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 25 | 21. JUNI 1928 | 48. JAHRGANG

Herstellung und Eigenschaften von Siliziumstahl[1].

(Eigenheiten beim Erschmelzen von Siliziumstahl, seiner Verarbeitung im Walzwerk und die Einwirkung auf die Herstellungskosten. Einfluß des Verformungsgrades beim Walzen, der Walztemperatur und des Glühens auf Festigkeit und Streckgrenze. Frage der Festlegung von Abnahmewerten für St Si. Besonderheiten bei der Weiterverarbeitung von Silizium-Baustahl.)

1. Bericht von Direktor C. Wallmann in Mülheim (Ruhr).

Bei einem Ueberblick über die Umstände, die bei der Herstellung des Siliziumstahles im Stahlwerk und bei seiner Behandlung im Walzwerk eine Rolle spielen, steht vorab die Forderung, daß im Stahlwerk mit gutem und reinem Einsatz gearbeitet werden muß, wenn den hohen Ansprüchen genügt werden soll, die an die Güte dieses Werkstoffes gestellt werden. Der hohe Siliziumgehalt und der erhöhte Mangangehalt wirken verteuernd gegenüber gewöhnlichem Kohlenstoffstahl, und es muß mit höherem Kalkverbrauch gearbeitet werden, um möglichste Reinheit von Phosphor und Schwefel zu erzielen.

Der hohe Siliziumgehalt macht den Stahl dickflüssig, es ist deshalb die Anwendung hoher Schmelztemperaturen erforderlich, wodurch die feuerfesten Ofenbaustoffe sehr stark beansprucht werden. Die Köpfe und Gewölbe treiben stark, und an den Herden müssen nach dem Abstechen oftmals größere Flickarbeiten vorgenommen werden. Der sich daraus ergebende größere Stein- und Dolomitverbrauch verursacht ein Steigen der Umwandlungskosten.

Ofenrinnen, Pfannen, Stopfen, Ausgüsse und Kanalsteine müssen besonders gut hergestellt sein, damit möglichst wenig Steinteilchen vom flüssigen Stahl mitgerissen werden können, die, wenn sie im erstarrenden Block verbleiben, später fehlerhafte Stellen ergeben. Diese Gefahr, die schon bei gewöhnlichem Stahl nicht ganz zu vermeiden ist, ist bei der Herstellung von Siliziumstahl um so größer, als dieser, wie schon erwähnt, recht dickflüssig ist.

Zur Erzeugung von Blechen und Universaleisen werden nur Brammen verwendet, die steigend gegossen werden müssen. Es können dafür nur gefalzte Trichterrohre und Kanalsteine von hervorragender Güte und äußerer Beschaffenheit Verwendung finden, da der Siliziumstahl sehr heiß vergossen werden muß. Diese stehen höher im Preise als gewöhnliche ungefalzte Steine.

Die Gießplatten müssen äußerst sauber gemauert werden, um auch dadurch Einschlüsse feuerfester Baustoffe in dem Stahl möglichst zu vermeiden.

Für die Herstellung der Brammen können nur völlig einwandfreie, rißfreie Kokillen benutzt werden, die vor jedem Guß mit Drahtbürsten sauber geputzt und mit einem sehr guten Ueberzug — im allgemeinen Teer — oder noch besser mit einem Lacküberzug versehen werden müssen. Nur bei größter Vorsicht in dieser Beziehung ist es möglich, eine einigermaßen glatte Blockoberfläche zu erzielen. Die Kokillen werden durch die hohe Gießtemperatur des Siliziumstahles sehr stark beansprucht, so daß ihre Haltbarkeit stark herabgesetzt wird. Das tritt besonders in den Stahlwerken in Erscheinung, die Brammen für die Blech- und Universaleisenherstellung erzeugen. Eine Brammenkokille hat bei üblicher Verwendung bekanntlich nur etwa die halbe Lebensdauer einer Vierkantkokille; dieses Verhältnis gilt jedoch nicht für die Kokillenlebensdauer bei der Herstellung von Siliziumstahl. Hierbei ist mit noch weit geringerer Haltbarkeit der Brammenkokillen zu rechnen.

Die Dickflüssigkeit des Siliziumstahles zwingt auch dazu, hohe Gießtemperatur anzuwenden, da bei Vergießen kälterer Schmelzungen die Eckblöcke der Gespannplatten sonst leicht ausbleiben, was wiederum größere Herstellungsverluste verursacht.

Beim Vergießen des dickflüssigen Siliziumstahles entsteht eine steife Blockdecke, die von dem nachfließenden Stahl immer wieder durchbrochen werden muß. Hierbei wird die eisenoxydulhaltige mit Verunreinigungen durchsetzte Decke an die Kokillenwand geschoben. Es kommen auf diese Weise größere Mengen von Verunreinigungen unmittelbar an die Oberfläche der Blockseite, wo sie haften bleiben, da sie in der zähflüssigen beruhigten Masse nicht hochsteigen können. Anderseits tritt das Eisenoxydul mit dem Kohlenstoffgehalt des flüssigen Eisens unter Bildung von Kohlenoxyd in Reaktion, wodurch unter der Blockoberfläche Gasblasen entstehen können.

Als eine weitere unangenehme Eigenschaft des hochsilizierten Stahles ist noch zu erwähnen, daß er zur Bildung eines sehr tiefgehenden Lunkers neigt.

Diese Erscheinungen ergeben sich alle allein aus den besonderen Erstarrungsverhältnissen des hochsilizierten Baustahles und können daher durch besondere gießtechnische Maßnahmen kaum in nennenswerter Weise vermindert, geschweige denn zum Verschwinden gebracht werden.

Durch die längere Schmelzdauer, die für die Herstellung von Siliziumstahl erforderlich ist, ergibt sich gegenüber gewöhnlichen Schmelzungen ein höherer, verteuernd wirkender Kohlenverbrauch.

In den Walzwerken, besonders im Blechwalzwerk, muß infolge des tiefgehenden Lunkers der Siliziumstahlbrammen mit höherem Zuschlag gerechnet werden. Während man bei der Herstellung gewöhnlicher Baubleche mit einem

[1]) Ueber die hier beschriebenen Betriebserfahrungen in der Herstellung von Siliziumstahl wurde bei einer Sondersitzung zu Anfang dieses Jahres berichtet. — Vgl. auch St. u. E. 46 (1926) S. 493/503; 47 (1927) S. 446/8; 876/81.

Zuschlag von 35 % auskommt, muß man bei Baublechen aus Siliziumstahl mit einem Zuschlag von 50 bis 55 % rechnen.

Der Siliziumstahl verlangt beim Wärmen der Blöcke die für hohe Qualitäten üblichen Vorsichtsmaßnahmen. Er muß langsam und gleichmäßig auf Walztemperatur gebracht werden, damit er keine Oberflächenrisse erhält, die die Unbrauchbarkeit des Walzgutes zur Folge haben würden. Das bedeutet eine Verteuerung des Ofenbetriebes gegenüber der Herstellung gewöhnlichen Baustahles.

Als Beispiel hierfür sei erwähnt, daß im Stahl- und Walzwerk Thyssen die Blöcke durch Stoßöfen geschickt werden, wenn sie nicht warm, wie sie vom Stahlwerk kommen, sondern kalt eingesetzt werden müssen. In diesen werden sie langsam vorgewärmt und erhalten erst danach in Herdöfen die erforderliche Walztemperatur.

Aus derartigen Maßnahmen, wie sie auch auf anderen Werken Anwendung finden, ergibt sich eine nicht unerhebliche Verteuerung durch erhöhte Löhne, verminderte Ofenleistungen, erhöhten Gasverbrauch usw.

Beim Auswalzen des sorgfältig vorgewärmten Werkstoffes zu Blechen ergeben sich keine wesentlichen Schwierigkeiten, solange es sich um die üblichen Abmessungen handelt. Sie treten jedoch ein, sobald dünne und breite Bleche verlangt werden, die nur in verhältnismäßig geringen Walzlängen hergestellt werden können. Wenn der Werkstoff etwas kälter wird, läßt er sich seiner hohen Zähigkeit wegen nur noch sehr schwer walzen. Dadurch steigt die Bruchgefahr für das Walzwerk außerordentlich, und es ist mit Walzenbrüchen zu rechnen. Es kommt daher nicht selten vor, daß nicht fertiggewalzte Bleche abgelegt werden müssen. Für diese bietet sich ihrer hohen Festigkeit wegen meistens keine andere Verwendungsmöglichkeit, und sie haben deshalb eigentlich nur noch Schrottwert für das Walzwerk. Aus dem gleichen Grunde haben Bleche, die beim Walzen in irgendeiner ihrer Abmessungen nicht richtig ausgefallen sind, für das Werk nur noch Schrottwert. Diese Schwierigkeiten, wie Gefahr häufiger Walzenbrüche, starker Verschleiß der Walzen und geringe Verwendungsmöglichkeit für nicht fertig gewordene Streifen, bestehen natürlich in gleichem Maße auch für die Universaleisenwalzwerke, namentlich dann, wenn es sich um breitere Streifen handelt.

Breite und dünne Bleche mit weniger als 10 mm Stärke, bei denen die Gefahr des Nichtfertigwerdens besonders groß ist, bilden einen nicht unwesentlichen Teil der Spezifikationen. Z. B. war ein Drittel aller bis zum 30. Dezember 1927 in Siliziumstahl zu liefernden Bleche der Stahl- und Walzwerke Thyssen in solchen dünnen Abmessungen herzustellen. Es ist hieraus ohne weiteres ersichtlich, daß die Lieferung dieser Bleche auf eine erhebliche Steigerung der Herstellungskosten hinwirkt.

In der Adjustage verursacht die Eigenart der Siliziumstahlbleche ebenfalls erhöhte Kosten. So müssen sie z. B. wegen der reichlich vorhandenen Oberflächenfehler vor dem Schneiden gewendet werden. Es muß hier also gegenüber der üblichen Blechherstellung ein weiterer Arbeitsgang eingeschaltet werden. Auch die Prüfung gestaltet sich sehr zeitraubend, weil die Oberflächenfehler auf beiden Seiten des Bleches sorgfältig angezeichnet werden müssen, damit die Verputzer jeden einzelnen Fehler beseitigen können, was am besten durch Schleifmaschinen geschieht.

Das Ausbessern muß, wie schon bei den Vorgängen im Stahlwerk angedeutet wurde, in weit größerem Umfange stattfinden als bei anderen Blechen.

Auf Steigerung der Herstellungskosten wirkt natürlich auch das Glühen der Siliziumstahlbleche wesentlich ein.

Ein Umstand, der weiterhin zeitraubend und daher verteuernd wirkt, ist das Richten. Während ein Handelsblech nach einem Durchgang durch die Rollenrichtmaschine versandfertig ist, muß ein Siliziumstahlblech wegen seiner hohen Elastizität mindestens dreimal durch die Maschinen laufen. Dünnere Bleche werden oft noch häufiger durch die Richtmaschine geschickt.

Zusammengefaßt wirken auf die Herstellung von Siliziumstahlblechen erschwerend und verteuernd ein:

I. Im Stahlwerk.

1. Notwendigkeit besonders reiner Einsatzstoffe.
2. Erhöhung der Kosten durch hohen Siliziumgehalt und erhöhten Mangangehalt.
3. Lange Schmelzdauer.
4. Hoher Kohlenverbrauch.
5. Höherer Steinverbrauch für den Oberofen.
6. Höherer Dolomitverbrauch für häufigere Herdausbesserungen.
7. Höherer Kalkverbrauch.
8. Größerer Steinverbrauch in der Gießgrube.
9. Verwendung teurerer Steine in der Gießgrube.
10. Größerer Kokillenverschleiß.
11. Notwendigkeit, die Kokillen zu lackieren.
12. Höherer Gießausschuß im Falle des Ausbleibens der Eckblöcke.

II. Im Blechwalzwerk.

1. Höherer Zuschlag wegen tiefgehenden Lunkers.
2. Verteuerung des Ofenbetriebes durch vorsichtiges Wärmen zur Vermeidung von Oberflächenrissen.
3. Höhere Bruchgefahr für Walzwerk und größerer Walzenverschleiß.
4. Geringe Möglichkeit anderweitiger Verwendung von Blechen, die nicht richtig ausgefallen sind, besonders bei Walzung dünner Bleche.
5. Mehrarbeit in der Adjustage durch sorgfältigere Prüfung auf Oberflächenfehler, durch Beseitigung der in höherem Maße vorhandenen Oberflächenfehler, durch Glühung und durch schwierigeres Richten.

Im folgenden sei noch einiges über die Festigkeitseigenschaften und besonders über die Streckgrenzenwerte gesagt.

Die bisher bei Blechen aus Siliziumbaustahl — auf die sich die nachstehenden Ausführungen beziehen — vorliegenden Versuchsergebnisse haben gezeigt, daß die Festigkeit und in noch stärkerem Maße die Streckgrenze bei den einzelnen Blechstärken im Walzzustand außerordentlich schwanken. Die Ursache der abweichenden Streckgrenzenwerte ist folgende:

Die Streckgrenze jeden Stahles wird in viel höherem Maße als die Festigkeit von dem Gefügezustand beeinflußt. Der Gefügezustand warmverarbeiteten Werkstoffes ist aber von den nachstehenden Einflüssen abhängig:

1. Temperatur bei Beginn der Verformung,
2. Temperatur bei Beendigung der Verformung,
3. Verformungsgrad,
4. Abkühlungsgeschwindigkeit.

Die Erreichung einer gleichbleibenden Streckgrenze würde danach voraussetzen, daß bei allen Blechstärken diese Einflüsse auf den Gefügezustand von gleicher Größenordnung wären, eine Voraussetzung, deren Innehaltung aber unmöglich ist. Gleichbleibende Temperatur bei Beginn der Verformung wäre unter Umständen einzuhalten, dagegen hängt die Temperatur bei der Beendigung und während der Verformung naturgemäß in

erster Linie von der Walzdauer, d. h. von der Zahl der erforderlichen Stiche, ab, die je nach der zu walzenden Stärke und nach dem Gewicht des eingesetzten Blockes in den weitesten Grenzen schwankt. Aus dem gleichen Grunde sind der Verformungsgrad und die Abkühlungsgeschwindigkeit ganz verschieden.

Selbst beim Walzen von Blechen gleicher Abmessung werden die Walzzeiten der einzelnen Blöcke mehr oder weniger verschieden sein, da das Kanten und Verschieben des Walzgutes einmal mehr, einmal weniger Zeit in Anspruch nimmt. In welchem Umfange die Streckgrenze bei Blechen verschiedener Stärke schwankt, zeigt der im folgenden geschilderte Versuch.

Aus einer im Stahlwerk Thyssen hergestellten Schmelzung wurden Bleche von 9, 12, 14, 20, 25 und 30 mm Stärke gewalzt. Die Temperatur bei Beginn der Walzung war bei allen Blechen annähernd gleich.

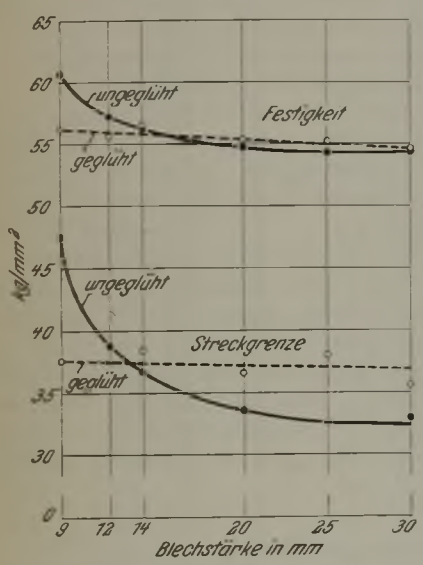


Abbildung 1. Festigkeitseigenschaften von Blechen aus Silizium-Baustahl in Abhängigkeit von der Blechstärke und Wärmebehandlung.

Aus Kopf und Fuß der fertigen Bleche wurden mittels spanabhebender Werkzeuge Längs- und Querproben herausgearbeitet, an denen die Festigkeitseigenschaften im Walzzustand und nach Glühung bei 920° bestimmt wurden. Die Ergebnisse sind in Zahlentafel 1 wiedergegeben.

Betrachtet man die festgestellten Streckgrenzenwerte, so erkennt man, daß die Streckgrenze im geglühten und ungeglühten Zustande innerhalb der einzelnen Bleche, mit Ausnahme des 9-mm-Bleches, durchschnittlich um 2 bis 3 kg/mm² schwankt, ein Unterschied, der zum Teil auf die verschiedene Faserrichtung der Proben zurückzuführen ist.

Ein Vergleich der Ergebnisse der einzelnen Bleche untereinander zeigt, daß der höchste gefundene Streckgrenzenwert mit 49,1 kg/mm² beim 9-mm-Blech, der niedrigste beim 25-mm-Blech mit 32,1 kg/mm² liegt. Der Unterschied beträgt somit 17 kg/mm². Beide Werte beziehen sich auf den Walzzustand.

Bei den geglühten Proben liegt der höchste Wert bei 39,8 (14-mm-Blech), der niedrigste bei 34,1 kg/mm²; der Unterschied beträgt somit 5,7 kg/mm², also nur ein Drittel desjenigen bei den ungeglühten Blechen.

Um den allgemeinen Verlauf der Streckgrenze und Festigkeit zu veranschaulichen, sind die für die einzelnen Bleche errechneten Mittelwerte in Abb. 1 in Abhängigkeit von der Blechdicke aufgetragen. Aus dem Verlauf der Kurven für die ungeglühten Proben ist die bereits erwähnte Tatsache deutlich zu ersehen, daß die Streckgrenze in weit höherem Maße von dem Gefügezustande abhängig ist als die Festigkeit, die in viel geringeren Grenzen schwankt.

Die Kurven für Festigkeit und Streckgrenze in geglühtem Zustande zeigen beide einen gleichmäßigen, mit zunehmender Blechdicke schwach abfallenden Verlauf.

Aus den Ergebnissen des geschilderten Versuches kann somit geschlossen werden, daß bei dünneren Blechen, die verhältnismäßig kalt fertiggewalzt werden, die Streckgrenze und die Festigkeit im Walzzustande im allgemeinen oberhalb derjenigen des geglühten Zustandes liegen. Der Unterschied wird um so größer sein, je niedriger die Temperatur war, bei der die letzten Walzstiche stattgefunden

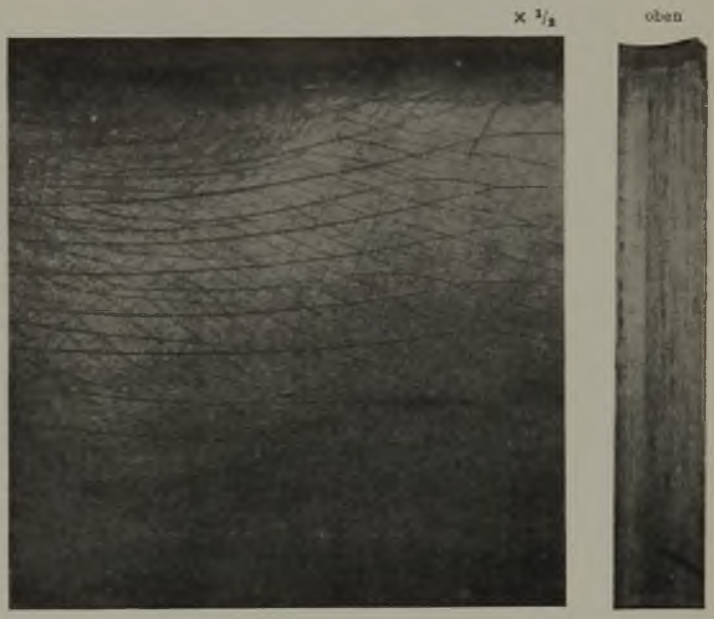


Abbildung 2. Wirkung des Scherenschnitts.
Blechstärke 25 mm.
Wirkung bis 125 mm Tiefe feststellbar.

haben, d. h. in je größerem Umfange Kaltverformung eingetreten ist. Bleche, die in der Nähe des Umwandlungspunktes fertig werden, besitzen im Walzzustande eine Streckgrenze, die etwa der des geglühten Zustandes entspricht, während dickere Bleche, die bei verhältnismäßig hohen Temperaturen fertig werden und danach langsam abkühlen, einen wesentlich ungünstigeren Gefügezustand haben und damit schlechtere Festigkeitseigenschaften als der geglühte Werkstoff besitzen.

Der Verlauf der aufgetragenen Kurven kennzeichnet naturgemäß nur allgemein die Abhängigkeit der Festigkeitseigenschaften von der Blechstärke. Der Umstand, daß es betriebstechnisch gar nicht möglich ist, zwei Bleche, selbst wenn sie die gleichen Abmessungen haben, unter genau denselben Bedingungen zu walzen, hat zur Folge, daß auch bei Blechen gleicher Abmessung unter Umständen Abweichungen in der Streckgrenze vorhanden sein können.

Die Folgerungen, die aus den bisher gemachten Beobachtungen für den Hersteller gezogen werden müssen, sind die, daß bei Festsetzung einer sich auf den Walzzustand beziehenden Mindeststreckgrenze nur derjenige Wert berücksichtigt werden kann, der dem bei üblicher Walzung beobachteten ungünstigsten Gefügezustand entspricht.

Zahlentafel 1. Einzel- und Mittelwerte von Silizium-Baustahl der gleichen Schmelzung.

Analyse: 0,16 % C; 0,81 % Si; 0,82 % Mn; 0,034 % P; 0,035 % S.

Blechstärke	Wärmebehandlung	Walzrichtung und Probe-Nr.	Kopf des Bleches	Querschnitt	Streckgrenze				Festigkeit				Dehnung				Einschnürung			
					Einzelwerte	Mittelwerte aus			Einzelwerte	Mittelwerte aus			Einzelwerte	Mittelwerte aus			Einzelwerte	Mittelwerte aus		
						lang oder quer	lang und quer	Kopf A u. B		lang oder quer	lang und quer	Kopf A u. B		lang oder quer	lang und quer	Kopf A u. B		lang oder quer	lang und quer	Kopf A u. B
mm				mm²	kg/mm²	kg/mm²		kg/mm²	kg/mm²	kg/mm²		kg/mm²	%	%		%	%	%		%
9	unge-glüht	18 lang	A	282	46,8	46,1	47,4	47,5	59,6	59,4	60,1	60,5	21,0	20,5	20	19,5	51,0	51,8	49,8	48,9
		19 ,,	A	282	45,5				59,2				20,0				52,6			
	,,	26 quer	A	279	48,1	48,6			61,0	60,8			20,0	19,5			49,3	47,7		
	,,	27 ,,	A	279	49,1				60,6				19,0				46,4			
	,,	52 lang	B	289	46,7	47,0	47,7		60,6	60,6	60,9	**78,5**	19,5	19,8	19,0		51,7	52,6	48,1	
	,,	53 ,,	B	289	47,2				60,6				20,0				53,5			
	,,	67 quer	B	289	48,5	48,5			61,0	61,3			18,5	18,2			44,6	43,6		
	,,	68 ,,	B	288	48,6				61,5				18,0				42,7			
	ge-glüht	10 lang	A	282	37,3	37,3	37,7	37,6	55,9	55,6	55,9	56,1	24,0	24,0	23,4	23,4	52,0	50,0	49,8	50,6
		11 ,,	A	282	37,3				55,3				24,0				47,9			
	,,	1 quer	A	279	38,0	38,0			56,3	56,1			22,5	22,8			49,1	49,6		
	,,	2 ,,	A	279	38,1				56,0				23,0				50,1			
	,,	44 lang	B	288	38,0	37,6	37,5		57,5	57,0	56,4	**67,1**	25,5	24,2	23,4		56,1	52,8	51,4	
	,,	45 ,,	B	291	37,2				56,5				23,0				49,6			
	,,	42 quer	B	289	36,8	37,4			55,1	55,8			23,0	22,5			49,3	50,1		
	,,	43 ,,	B	285	38,0				56,5				22,0				50,9			
12	unge-glüht	18 lang	A	360	38,4	38,3	38,7	38,6	55,9	55,9	56,2	57,1	23,0	23,2	23,1	22,1	57,0	56,6	53,8	50,8
		19 ,,	A	364	38,2				55,9				23,5				56,2			
	,,	26 quer	A	362	39,3	39,1			56,6	56,5			23,0	23,0			49,7	50,9		
	,,	27 ,,	A	365	39,0				56,3				23,0				52,2			
	,,	52 lang	B	370	37,1	37,7	38,4		58,2	57,0	57,9	**67,6**	21,5	21,7	21,1		55,7	55,0	47,9	
	,,	53 ,,	B	370	38,4				55,9				22,0				54,3			
	,,	67 quer	B	364	38,5	39,0			57,5	58,8			21,5	20,5			33,3	40,8		
	,,	68 ,,	B	367	39,5				60,0				19,5				48,3			
	ge-glüht	10 lang	A	364	37,4	38,0	37,4	37,2	53,6	53,8	54,9	55,6	24,5	24,5	24,7	24,8	59,4	59,9	56,1	54,5
		11 ,,	A	364	38,7				54,1				24,5				60,4			
	,,	1 quer	A	367	36,9	36,7			56,0	56,0			26,0	25,0			53,3	52,4		
	,,	2 ,,	A	367	36,5				56,0				24,0				51,4			
	,,	44 lang	B	367	37,1	37,6	37,1		55,8	56,7	56,3	**66,9**	26,5	25,5	24,9		54,5	55,9	52,8	
	,,	45 ,,	B	367	38,2				57,6				24,5				57,3			
	,,	42 quer	B	364	37,1	36,6			56,0	55,9			24,5	24,3			48,7	49,8		
	,,	43 ,,	B	364	36,0				55,8				24,0				50,8			
14	unge-glüht	18 lang	A	417	35,7	35,5	36,1	36,8	55,4	55,4	55,6	56,2	23,5	23,2	22,9	22,2	54,0	55,4	49,6	50,2
		19 ,,	A	416	35,4				55,3				23,0				56,8			
	,,	26 quer	A	420	36,4	36,7			55,7	55,9			22,5	22,5			43,7	43,8		
	,,	27 ,,	A	420	36,9				56,0				22,5				43,9			
	,,	52 lang	B	417	37,4	37,7	37,5		57,1	57,3	56,7	**65,6**	23,0	22,2	21,3		50,4	51,8	50,7	
	,,	53 ,,	B	414	38,0				57,5				21,5				53,2			
	,,	67 quer	B	418	37,3	37,3			56,2	56,1			20,5	20,5			49,0	49,6		
	,,	68 ,,	B	420	37,2				56,0				20,5				50,2			
	ge-glüht	10 lang	A	402	36,7	36,8	37,7	38,4	55,6	55,1	55,6	56,3	22,5	24,3	23,7	23,3	52,9	55,8	51,5	48,9
		11 ,,	A	409	36,9				54,5				26,0				58,7			
	,,	1 quer	A	408	38,8	38,6			56,1	56,1			23,0	23,2			45,0	47,3		
	,,	2 ,,	A	408	38,3				56,1				23,5				49,7			
	,,	44 lang	B	404	39,0	39,2	39,2		56,8	57,2	57,1	**68,2**	23,0	22,3	22,8		49,3	49,6	46,4	
	,,	45 ,,	B	406	39,5				57,5				21,5				49,8			
	,,	42 quer	B	410	38,8	39,3			57,1	57,1			23,5	23,2			45,8	43,3		
	,,	43 ,,	B	410	39,8				57,1				23,0				40,7			
20	unge-glüht	18 lang	A	593	33,1	32,6	33,1	33,4	53,3	53,1	53,5	54,7	25,0	25,7	24,9	24,4	42,9	50,0	49,6	49,2
		19 ,,	A	593	32,2				53,0				26,5				57,0			
	,,	26 quer	A	593	33,7	33,5			54,0	53,8			23,5	24,0			48,2	49,2		
	,,	27 ,,	A	593	43,4				53,6				24,5				50,3			
	,,	52 lang	B	598	33,5	33,8	33,7		55,2	55,8	55,9	**61,1**	24,5	24,5	23,9		51,2	49,8	48,7	
	,,	53 ,,	B	598	34,0				56,3				24,5				48,5			
	,,	67 quer	B	593	34,4	33,6			56,2	56,0			24,0	23,2			47,8	47,7		
	,,	68 ,,	B	593	32,9				55,8				22,5				47,6			
	ge-glüht	10 lang	A	590	35,8	36,2	36,1	36,6	54,1	54,1	54,3	55,2	26,5	27,0	26,5	25,4	58,7	59,5	54,8	53,1
		11 ,,	A	590	36,6				54,1				27,5				60,2			
	,,	1 quer	A	595	35,4	35,8			54,6	54,5			27,0	26,0			53,0	50,0		
	,,	2 ,,	A	590	36,5				54,3				25,0				46,9			
	,,	44 lang	B	595	37,7	36,6	37,2		56,7	55,9	56,0	**66,4**	24,5	24,5	24,4		49,8	52,0	51,3	
	,,	45 ,,	B	598	35,5				55,2				24,5				53,1			
	,,	42 quer	B	593	37,5	37,8			56,0	56,0			24,5	24,3			50,7	50,7		
	,,	43 ,,	B	593	38,2				56,0				24,0				50,7			
25	unge-glüht	18 lang	A	640	32,1	32,1	32,4	32,5	53,4	53,5	53,9	54,4	26,0	25,2	23,5	23,6	42,7	43,2	37,6	44,3
		19 ,,	A	640	32,1				53,6				24,5				43,8			
	,,	26 quer	A	635	32,6	32,6			54,3	54,3			21,5	21,7			31,2	32,0		
	,,	27 ,,	A	635	32,6				54,2				22,0				32,8			
	,,	52 lang	B	638	32,2	32,3	32,6		55,3	54,9	54,9	**59,8**	23,0	23,5	23,7		53,1	52,2	51,0	
	,,	53 ,,	B	648	32,4				54,6				24,0				51,3			
	,,	67 quer	B	637	33,0	33,0			54,7	54,8			24,0	24,0			50,7	49,8		
	,,	68 ,,	B	637	32,9				54,9				24,0				48,9			
	ge-glüht	10 lang	A	630	36,9	36,9	37,2	38,0	54,4	54,4	54,5	55,1	23,0	23,2	22,7	22,3	47,1	46,3	44,3	44,4
		11 ,,	A	627	37,0				54,4				23,5				45,5			
	,,	1 quer	A	620	37,3	37,6			54,7	54,7			22,0	22,3			40,2	42,3		
	,,	2 ,,	A	622	37,8				54,7				22,5				44,4			
	,,	44 lang	B	640	37,7	38,3	38,7		55,5	55,8	55,7	**69,0**	22,5	22,0	21,9		46,2	47,0	44,6	
	,,	45 ,,	B	638	38,9				56,1				21,5				47,9			
	,,	42 quer	B	628	38,7	39,1			55,5	55,7			22,0	21,7			42,3	42,1		
	,,	43 ,,	B	628	39,5				55,8				21,5				41,9			
30	unge-glüht	18 lang	A	663	32,4	32,4	32,6	33,0	53,9	53,9	53,7	54,4	20,5	22,0	20,1	20,7	38,2	38,9	32,9	31,7
		19 ,,	A	693	32,4				54,0				23,5				39,6			
	,,	26 quer	A	692	32,3	32,8			53,9	53,6			19,5	18,2			26,8	27,0		
	,,	27 ,,	A	690	33,2				53,2				17,0				27,3			
	,,	52 lang	B	667	33,2	33,3	33,3		55,4	55,3	55,1	**60,7**	19,5	21,0	21,2		32,8	33,6	30,5	
	,,	53 ,,	B	700	33,4				55,2				22,5				34,4			
	,,	67 quer	B	698	33,3	33,3			54,8	54,9			22,5	21,5			28,0	27,5		
	,,	68 ,,	B	698	33,3				55,0				20,5				27,1			
	ge-glüht	10 lang	A	660	36,3	36,0	36,0	35,5	53,6	53,8	53,8	54,5	21,5	21,5	20,6	20,5	43,1	42,8	37,5	36,5
		11 ,,	A	660	35,8				54,0				21,5				42,5			
	,,	1 quer	A	676	35,8	36,0			53,9	53,7			19,5	19,7			32,6	32,2		
	,,	2 ,,	A	679	36,2				53,6				20,0				31,9			
	,,	44 lang	B	670	35,7	35,8	35,0		55,6	55,8	55,1	**65,3**	21,0	20,7	20,4		39,6	39,6	35,5	
	,,	45 ,,	B	670	35,9				55,9				20,5				39,6			
	,,	42 quer	B	681	34,4	34,3			54,6	54,5			20,0	20,0			31,5	31,3		
	,,	43 ,,	B	681	34,1				54,4				20,0				31,2			

Erläuterung: Die fett eingetragenen Zahlen geben das Verhältnis der Streckgrenze zur Festigkeit in % an.

Günstiger liegen die Verhältnisse für den geglühten (normalisierten) Zustand.

Das Glühen kurz oberhalb des Umwandlungspunktes bewirkt eine Umkristallisation, d. h. Neubildung des Gefüges. Das sich ausbildende Gefüge ist in diesem Falle abhängig von der erreichten Glühtemperatur und der Abkühlungsgeschwindigkeit. Die Art der Glühung und die Temperaturen können ohne Schwierigkeiten praktisch gleichmäßig eingehalten werden, so daß die Unterschiede in der Gefügeausbildung lediglich von der verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeit herrühren. Daß die Unterschiede in der Gefügeausbildung und damit in den Streckgrenzwerten bei geglühten Blechen verhältnismäßig gering sind, beweist das Ergebnis des beschriebenen Versuches.

Ganz allgemein ist aus diesen Tatsachen auf den vorteilhaften Einfluß des Glühens von Blechen zu schließen. Es sei noch darauf hingewiesen, daß die Glühung von Baublechen weiter den außerordentlichen Vorteil hat, daß hierdurch mit Sicherheit die durch den Scherenschnitt hervorgerufene Kaltreckung, ferner etwaige Rekristallisationserscheinungen sowie Walzspannungen beseitigt werden.

Wie weit die Einwirkung des Scherenschnitts bei Blechen geht, ist aus Abb. 2, der Schnittkante eines 25 mm starken Bleches, das allerdings nicht aus Siliziumstahl hergestellt ist, zu ersehen. Die Kraftlinien, die vom Scherenschnitt herrühren, sind durch Aetzung nach Fry sichtbar gemacht worden.

Die Schmelzung, welche für den Versuch verwendet worden ist und deren Analyse vorliegt (s. Kopf der Zahlentafel 1), hat fertig eine Festigkeit von etwa 54 bis 60 kg ergeben, und man kann aus Zahlentafel 1 entnehmen, daß unter den Streckgrenzenwerten für die höher liegenden Stärken bei dieser Festigkeit schon die Zahl 34 im geglühten Zustande erscheint. Bemerkt sei dazu, daß hier so viele bereits vorher erwähnte Umstände mitwirken können, daß sich bei Vornahme eines gleichen Versuches mit einer anderen Schmelzung gleicher Zusammensetzung unter anderen Verhältnissen vielleicht auch eine Streckgrenze von weniger oder mehr ergeben könnte.

Da man aus walztechnischen Gründen im allgemeinen mit den Festigkeitszahlen nicht gern zu hoch geht — ein Bestreben, das wohl auch von den Konstrukteuren aus Gründen der Verarbeitung und der Sicherheit unterstützt wird —, so ist es zu verstehen, daß in den Kreisen der Eisenhüttenleute eine Abänderung des vorgeschriebenen Streckgrenzenwertes von 36 kg/mm² nach unten hin für angebracht gehalten wird, oder, wenn es nach Auffassung der Verbraucher bei der Streckgrenzenzahl von 36 bleiben soll, daß eine Erhöhung der Festigkeit bis etwa 65 kg/mm² mit Rücksicht auf die höher liegenden Stärken vorgenommen werden muß.

Bei Profileisen liegen die Verhältnisse hinsichtlich der Festigkeitseigenschaften insofern noch verwickelter, als die Temperaturverhältnisse, die Abkühlungsgeschwindigkeit und der Verformungsgrad sogar innerhalb ein und desselben Stückes je nach Form und Größe des Querschnittes unterschiedlich ist. Deshalb können die Streckgrenzenwerte bei diesen Werkstoffen je nach der Stelle des Profiles, an der die Zerreißproben entnommen werden, verschieden ausfallen.

Es ist daher auch bei Profileisen erforderlich, mit der Festigkeit weiter nach oben zu gehen, falls die Mindest-Streckgrenze von 36 kg/mm² auch für die höher liegenden Stärken erreichbar sein soll.

Bei dieser Gelegenheit sei noch dringend befürwortet, bei allen Bauten von einer Beanspruchung des Universaleisens in der Querfaser abzusehen, damit für diese bei der Abnahme nur Prüfung in der Längsfaser in Frage kommt. Knotenbleche müßten demnach aus Blechen hergestellt werden.

*

2. Bericht von Direktor Dr.-Ing. E. h. H. Koppenberg in Riesa.

Der Siliziumstahl, niedrig gekohlt, mit größeren Mengen Silizium legiert, zeigt wie jeder silizierter Stahl die bekannten störenden Erscheinungen wie Lunker, leichte Rißbildung, Schlackeneinschlüsse, Oberflächenfehler und dergleichen mehr. Der Stahl erfordert für die Herstellung geeignete Einsatzstoffe und besondere Vorsicht bezüglich der Schmelzung und des Vergießens. Ebenso ist erforderlich, die Wiedererwärmung und die Verwalzung der Blöcke sowie die Weiterbehandlung der Walzware mit besonderer Sorgfalt durchzuführen. Zur Behebung dieser Schwierigkeit ist in erster Linie eine scharf durchgeführte Ueberwachung nötig, die sich vom Einsatz ab bis auf das Fertigerzeugnis erstrecken muß.

Diese gesteigerte Sorgfalt bei Herstellung und Verarbeitung gestaltet naturgemäß die Herstellung teuer, sie ist aber, um einen einwandfreien Werkstoff zu erhalten und um dem Besteller die nötige Sicherheit zu bieten, unerläßlich.

1. Beobachtungen beim Erschmelzen und Vergießen.

Wie bereits gesagt, ist ein guter Einsatz mit reinem Schrott und einem hohen Roheisensatz erforderlich; besondere Sorgfalt ist notwendig bei dem Zusatz des Ferrosiliziums, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung desselben in der Schmelze zu erreichen. Ein Absteifen der Schlacke hat sich als zweckmäßig erwiesen, um die Rückphosphorung und die Reduktion von Mangan zu verhindern. Zweckmäßig läßt man die Schmelze in der Pfanne etwas abstehen. Die Gießgeschwindigkeit richtet sich nach der Temperatur der Schmelze und nach der Größe der zu vergießenden Blöcke und Brammen. Die Blöcke bleiben zwecks Vermeidung von Rißbildung länger als sonst üblich in den Kokillen. Bei allen Arbeiten in der Gießgrube ist peinliche Sorgsamkeit geboten. Der Siliziumstahl greift die Kokillen stark an. Die Beseitigung etwaiger Ueberwallungen an den Blöcken erfordert besondere Putzarbeit. Bei Brammen macht sich teilweises Abhobeln nötig. Ueberwallungen erzeugen leicht Kaltschweißen, die beim Walzen Oberflächenfehler zur Folge haben und auch Randblasenbildung herbeiführen können.

Zur Verhinderung übermäßig großer Lunker ist beim Gießen besondere Achtsamkeit am Platze. Zu hohe Gießtemperaturen, Gießen von unten begünstigen die Lunkerbildung. Die Verringerung des Lunkers ist in erster Linie wichtig für das wirtschaftliche Ausbringen im Walzwerk, ganz besonders bei Blechen und Universaleisen. Bei großen Brammen und Blöcken kommt gegebenenfalls das Gießen von oben und die Anwendung verlorener Köpfe in Frage. Eine derartige große Sorgfalt im Stahlwerk gibt die Möglichkeit, daß die verborgenen Innenfehler weitestgehend eingeschränkt werden.

2. Die Verwalzung des Siliziumstahles.

Die Blöcke und Brammen müssen langsam und vorsichtig erwärmt und gründlich durchgewärmt werden. Zu empfehlen ist zwecks Vermeidung der Oberflächenfehler beim fertigen Walzgut kaltes Einsetzen der Blöcke, um

diese vorher putzen zu können. Besonders saubere Blöcke sind für die Walzung von Universaleisen und Rundeisen, namentlich aber für Nieteisen erforderlich. Die Walztemperaturen müssen einigermaßen genau eingehalten werden. Von Wichtigkeit ist die Höhe der Endwalztemperatur wegen ihres Einflusses auf die Lage der Streckgrenze. Das Walzgut soll möglichst in der Nähe des Umwandlungspunktes fertig werden. Ein gutes Verschweißen des Lunkers tritt beim Fadenlunker ein, während die großen offenen Lunker an den Köpfen natürlich nicht verschweißen. Der Werkstoff breitet stark, deshalb sind leicht Ueberwalzungen möglich. Diese treten besonders unangenehm in die Erscheinung bei Rund-, Quadrat- und Flacheisen. Der Walzenverschleiß ist im allgemeinen größer als bei Flußstahl. Die Gefahr des Walzenbruches wächst bei größeren Profilen. Schwierigkeiten entstehen sehr leicht bei der Walzung von Nieteisen durch das Auftreten von Ueberwalzungen. Die Erreichung guter Ergebnisse bei den Stauchproben ist aber möglich bei Beobachtung besonderer Vorsicht hinsichtlich der Kalibrierung und des Walzdruckes.

Größere Schwierigkeiten treten beim Walzen von Blechen auf. Das Ausbringen ist nicht so hoch wie bei St 37. Zur Erreichung sauberer Blockoberflächen ist gutes Abschweißen der Blöcke notwendig. Trotzdem müssen in gewissem Umfange Steineinschlüsse und kleine Oberflächenrisse durch Schleifen entfernt werden. Universaleisen neigen zu Kantenrissen und verlangen deswegen hochwertige Schmelzungen.

Beim Zurichten des Werkstoffes ergeben sich durch Zurückfedern desselben Schwierigkeiten; dieser Umstand bedingt zuweilen ein mehrfaches Richten. Bleche werden auf beiden Seiten Stück für Stück genau untersucht, so daß nur gute, fehlerfreie Bleche zur Abnahme kommen. Die Bleche werden ausnahmslos geglüht. Das Glühen erfolgt wenig über dem Umwandlungspunkt. In Abhängigkeit von der Blechstärke wird die Lage der Streckgrenze durch das Glühen mehr oder weniger verändert.

3. Werkstofffragen.

Geringfügige Abweichungen von den vorgeschriebenen Festigkeitsziffern kommen natürlich dann und wann vor. Sie sollten keine Veranlassung zur Verwerfung des Werkstoffes sein, wenn im übrigen die physikalischen Werte entsprechen. Hinsichtlich der Analyse muß dem Hüttenmann freie Hand gelassen werden. Zum Beispiel ist das Verlangen nach einem niedrigen Kohlenstoffgehalt bei dickeren Universaleisen, großen Profileisen und stärkeren Blechen schwer in Einklang zu bringen mit der Forderung einer Mindeststreckgrenze von 36 kg/mm². Nach den bisherigen Erfahrungen muß man in diesen Fällen mit dem Kohlenstoffgehalt höher hinaufgehen, als ursprünglich angenommen war. Ein hoher Kohlenstoffgehalt erhöht natürlich die Bruchfestigkeit und drückt das Verhältnis von Streckgrenze zur Bruchfestigkeit herab.

Von Einfluß auf die Streckgrenze ist bekanntlich neben der Endwalztemperatur der Verarbeitungsgrad. Diesen beiden Umständen muß bei der Auswahl der Schmelzen für die einzelnen Walzeisensorten Rechnung getragen werden; dicke Profile verlangen härtere und dünne Profile weichere Schmelzen. Die Kerbzähigkeit kommt im allgemeinen nahe an die von St 37 und ist höher als bei St 48.

Ungünstige Zerreißergebnisse können auch öfter die Folge von Schlackeneinschlüssen sein, die sich besonders bei Querproben unangenehm bemerkbar machen.

Abschließend sei gesagt, daß die Erreichung der vorgeschriebenen Ziffern in den meisten Fällen wohl möglich ist, daß aber in Grenzfällen öfter Schwierigkeiten auftreten.

4. Verarbeitung des Siliziumstahles.

Wegen seiner größeren Härte hat natürlich die Behandlung des Siliziumstahles in der Werkstatt mit mehr Sorgfalt zu erfolgen als die des St 37. Es gelten ungefähr die gleichen Erfahrungen und Bearbeitungsvorschriften wie bei dem St 48. Besondere Achtsamkeit ist dem Nieten und der Warmbehandlung zuzuwenden. Es ist beim Erwärmen und Schlagen der Nieten Rücksicht auf die zur Verfügung stehende kürzere Hitzespanne zu nehmen. Gewaltsame Behandlung des Werkstoffes in der Blauwärme oder im kalten Zustande sind selbstverständlich verboten, und zwar sowohl in der Werkstatt als auch auf der Baustelle. Ueberhaupt sollten Kröpfungen und alle Bauarten, die ein nachträgliches Erwärmen notwendig machen, möglichst unterbleiben. Kaltbiegen, Andornen und dergleichen darf nicht stattfinden.

Bei vorgenannter sachgemäßer Nachbehandlung des Stahles in der Werkstatt und auf der Baustelle tritt ein nachteiliger Einfluß auf die Güte des Bauwerks nicht ein. Die sorgsame Arbeit in der Werkstatt, die sich alsdann in einer genauen Durchführung des gesamten Bauwerks ausprägt, bedingt natürlich einen erhöhten Aufwand.

5. Allgemeine Ueberwachung.

Die Sonderheiten der Herstellung liegen im allgemeinen nicht so sehr in der Erreichung der vorgeschriebenen Festigkeitszahlen als in der Vermeidung der verborgenen, den Werkstoffzusammenhang störenden Innenfehler. Es ist daher nur durch sorgfältigste Herstellung in Verbindung mit gut geleiteter Ueberwachung möglich, Fehler und Verwechslungen in der Erzeugung, Verwalzung, Lagerhaltung und Verarbeitung zu verhüten. Hierfür z. B. sind erforderlich: Anwendung von Laufkarten, scharfe Markierungsvorschriften, Schichtkontrolleure in den Betrieben, eine besondere Werkstoffabteilung für die ständige Ueberwachung und dergleichen mehr.

Mit Hochofengas beheizte Wärmöfen für Walzwerke.

Von Dipl.-Ing. J. Meiser in Dortmund.

[Mitteilung aus dem Walzwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute[1]).]

In den neuzeitlichen Walzwerken machen die unmittelbar mit Kohle beheizten Oefen immer mehr den mit Generator-, Hochofen- und Koksofengas beheizten Oefen oder der Kohlenstaubfeuerung Platz. Im nachfolgenden wird über die Umstellung sämtlicher Walzwerksöfen der Dortmunder Union von der unmittelbaren Kohlenfeuerung auf Hochofengasfeuerung berichtet.

Im Jahre 1911 wurde mit dem Umbau der Hochofen-, Stahl- und Walzwerke begonnen. Wesentlich hierbei war die Forderung, die Walzwerksöfen anstatt wie bisher mit Kohle in Zukunft mit Hochofengas zu beheizen, vielleicht auch unter gleichzeitiger Verwendung von Koksgas, das ebenfalls in ausreichender Menge zur Verfügung stand.

[1]) Ber. Nr. 39 Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. — Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 639/46 (Gr. C: Nr. 5).

Von der Verwendung von Mischgas (Hochofen- und Koksgas) konnte aber abgesehen werden, weil sich gezeigt hatte, daß mit Hochofengas allein genügend hohe Temperaturen und ausreichende Leistungen zu erzielen waren.

Es wurden der Reihe nach folgende Regenerativöfen gebaut:

1. ein Doppeldurchstoßofen für das Universalwalzwerk,
2. ein Durchstoßofen für eine 550er Mittelstraße,
3. heizbare Tieföfen anschließend an den Umbau der Blockstraße,
4. während des Krieges drei neue Gasstoßöfen als Ersatz von drei Kohlenöfen des Feinwalzwerkes,
5. ein zweiter Universaleisenofen.

Sämtliche Oefen wurden von der Firma Friedrich Siemens, Berlin, entworfen und gebaut. Der Ofen im Universaleisenwalzwerk war für eine Leistung von 150 t in 10 st bei einem Einsatz von vorgewalzten Blöcken und Rohbrammen bis zu einem Gewicht von rd. 3000 kg und 1200 × 330 mm Querschnitt vorgesehen. Die Hauptmaße des Ofens sind:

Gesamtlänge	15,200 m
Länge von Einsatztür bis Mitte Schweißherd	9,410 m
Breite des Herdes	4,000 m
Höhe des Schweißherdes	1,680 m
Höhe des Stoßherdes	0,950 m

Die vier Gleitschienen sind zweiteilig; je eine ungekühlte, leicht auswechselbare Bramme ist mit einer vorderen 4 m langen wassergekühlten Bramme verlascht. Es kann an beiden Seiten gezogen werden. Der Ofen ist als Vierkammerofen mit wagerechter Flammenführung gebaut. Die Leistung des Ofens ist trotz seiner geringen Länge als gut zu bezeichnen, zumal da die schweren Rohbrammen nur kalt eingesetzt werden. Die gewährleistete Erzeugung hat der Ofen häufig überschritten, wenn nicht zu viele schwere Rohbrammen eingesetzt wurden. Die Brennerbauart ist sehr einfach gehalten. Das Gewölbe über dem Brennerkopf wurde später derart umgebaut, daß es nach dem Schweißherd zu gesenkt wurde.

Als nach Einführung der achtstündigen Arbeitszeit sich die Notwendigkeit erwies, einen zweiten Ofen anzulegen, wurde ein neuer Ofen für das Universaleisenwalzwerk ähnlich dem ersten gebaut. Die Hauptmaße dieses Ofens sind:

Gesamtlänge	20,000 m
Länge von Einsatztür bis Mitte Schweißherd	15,430 m
Breite des Herdes	3,500 m
Höhe des Schweißherdes	1,630 m
Höhe des Stoßherdes	0,950 m

Der Einsatz besteht fast nur aus vorgewalzten Brammen, und der Ofen dient gleichzeitig als Ersatzofen für das Mitteleisenwalzwerk.

Im Anschluß an den erst erwähnten Ofen hatte man für das Mitteleisenwalzwerk einen Siemens-Regenerativofen gebaut, der sich im Betriebe sehr gut bewährt hat, und dessen Hauptmaße nachstehend angegeben werden:

Gesamtlänge	20,000 m
Länge von Einsatztür bis Mitte Schweißherd	15,400 m
Breite des Herdes	3,000 m
Höhe des Schweißherdes	1,200 m
Höhe des Stoßherdes	0,510 m

Mit warmem Einsatz konnten aus diesem Ofen annähernd 200 t in 10 st gezogen werden. Das Einsatzgewicht beträgt 450 kg bei einem mittleren Querschnitt von ungefähr 150 mm². Die Ausbesserungen sind an diesem Ofen außerordentlich gering.

Während des Krieges wurden dann auch die Kohlenöfen des Feinwalzwerks durch drei Gasöfen ersetzt. Zum ersten Male wurde hier die senkrechte Flammenumführung für Hochofengas angewandt, weil man glaubte, daß man wegen der verhältnismäßig schmalen Oefen bei Anwendung der wagerechten Flammenumführung keine genügende Entwicklung der Verbrennungsgase erreichen würde. Der ganze Umbau wurde während des vollen Betriebes der drei Feinstraßen durchgeführt. Die Hauptmaße dieser Oefen sind:

Gesamtlänge	18,300 m
Länge von Einsatztür bis Mitte Schweißherd	13,950 m
Breite des Herdes	1,830 m
Höhe des Schweißherdes	1,050 m
Höhe des Stoßherdes	0,480 m

Es wurde zunächst ein Ofen fertiggestellt. Bald nachdem er in Betrieb genommen worden war, zeigten sich aber erhebliche Mängel im Brennerkopf, so daß grundsätzliche Umänderungen vorgenommen werden mußten. Nach einem Jahre, nachdem der ganze Brennerkopf vollständig umgebaut worden war, arbeitete der Ofen zufriedenstellend, und die gemachten Erfahrungen konnten nun bei dem Bau der beiden anderen Oefen Berücksichtigung finden.

Im Jahre 1913 wurde gleichzeitig mit dem Neubau einer Blockstraße der Umbau der Tiefofenanlage in Angriff genommen. Nach dem Plane der Firma Siemens wurde hier zunächst eine heizbare Tiefofenanlage mit achtzehn Zellen vorgesehen. Die Brenner mußten wegen Platzmangels an eine Längsseite des Ofens gelegt werden. Die Kammern wurden hintereinander angeordnet, und zwar die Gaskammer zwischen Ofen und Luftkammer. Das Gewölbe war zunächst vollkommen freitragend, es zeigte sich aber später, daß es durch Säulen abgestützt werden mußte. Die Vergrößerung des Siemens-Martin-Werks machte eine Vergrößerung der Tiefofenanlage notwendig, die sich wegen des beengten Raumes sehr schwierig gestaltete. Die zuerst gebauten Gruben mußten um sechs Zellen gekürzt werden, um daran anschließend einen neuen zweiten Ofen mit fünfzehn Zellen, und zwar drei Reihen zu fünf Zellen, bauen zu können. Die Kammern wurden so groß bemessen, wie es die Verhältnisse zuließen. Beide Gruppen arbeiteten über Erwarten gut, doch ist es zweckmäßig, bei der Anordnung der Feuerbrücke an der Längsseite nur zweireihige Oefen zu bauen. Die einzelnen Zellen haben 900 × 900 mm Querschnitt. Der Herd ist 2,5 m tief.

Bei den eben erwähnten Tieföfen beträgt im Monatsmittel der Tagesdurchsatz an kalten und warmen Blöcken zusammen ungefähr 430 bis 450 t. Der Gasverbrauch beträgt im Mittel des letzten Jahres 240 m³/t, was einem Kohlenverbrauch von 3,4 % entspricht. Der Ofen im Mitteleisenwalzwerk verbraucht durchschnittlich 450 m³ Gas je t, entsprechend einem Kohlenverbrauch von rd. 6,5 %, und der alte Ofen im Universalwalzwerk allein etwa 400 bis 500 m³ Gas je t. Beide Oefen zusammen sind für die Leistung der Straße zu groß; der Gasverbrauch steigt dann auch je nach Leistung auf 700 bis 800 m³/t, was einem Kohlenverbrauch von 10 bis 11,4 % gleichkommt. An den Feinstraßen ist für einen Ofen allein kein einwandfreies Bild zu erhalten, da die Oefen durcheinander arbeiten. Der Gasverbrauch beträgt im Mittel 830 m³/t = 11,8 %, wobei die Warmhalteschichten mit einbegriffen sind. Die auf Kohle umgerechneten Zahlen sind wesentlich günstiger als bei den früheren Kohlenöfen und lassen sich nach Behebung der Gasdruckschwankungen und sorgsamer Wartung noch weiter verbessern.

Auf die nicht unerheblichen Schwierigkeiten und deren Beseitigung bei den Umbauten wegen des beengten Raumes und der Forderung nach uneingeschränkter Fortführung des Betriebes soll hier nicht eingegangen werden. Erwähnt sei aber noch, daß der Betrieb der mit Hochofengas beheizten Oefen sich außerordentlich sauber gestaltet und die Unterhaltungskosten denkbar gering sind.

Das Recht der Privatgleisanschlüsse; Ursachen, Mittel und Wege einer Neuordnung.

Von Dr. W. Ahrens und Dr. W. Böttger in Düsseldorf.

(Die Rechtsgrundlagen; die Zulassung und Aufhebung der Privatgleisanschlüsse nach der gegenwärtigen Rechtslage. Die Mängel des geltenden Rechts. Vergleiche zwischen dem deutschen und ausländischen Privatgleisanschluß-Recht. Die notwendig erscheinende Neuordnung des deutschen Rechts in sachlicher Hinsicht. Mittel und Wege einer deutschen Rechtsumgestaltung.)

A. Die gegenwärtige Rechtslage.

1. Die Rechtsgrundlagen.

Die Rechtsvorschriften für Privatgleisanschlüsse sind enthalten

a) im Preußischen Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlußbahnen vom 28. Juli 1892,
b) in den „Allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse".

Jene enthalten öffentlich-rechtliche Bestimmungen über die Genehmigung, Anlage und Beaufsichtigung des Betriebes, diese privatrechtliche Vertragsbestimmungen zwischen Reichsbahn und Anschlußnehmer.

Eine reinliche Scheidung der beiden Rechtsgebiete ist bei Prüfung ihrer Zweckmäßigkeit nicht immer möglich und auch nicht unbedingt erforderlich, denn die Entwicklung des Eisenbahnrechts ist in seinem ganzen Umfange das Ergebnis wechselseitiger Einwirkung und gegenseitiger Durchdringung öffentlich-rechtlicher und privatrechtlicher Normen. Die Bedeutung der Eisenbahn als Verkehrsmittel erfordert für das Verkehrsunternehmen oft schon mit Rücksicht auf die öffentliche Sicherheit des Betriebes den Vorbehalt weitgehender Rechte, die bis zu einem gewissen Grade dem privaten Einfluß entzogen sein müssen, wenn ihre Zweckbestimmung gesichert sein soll. Allerdings sollten hierbei fühlbare Nachteile für die Verkehrstreibenden nicht entstehen. Das Eisenbahnrecht muß sich den veränderten Bedürfnissen unseres gesamten wirtschaftlichen Lebens anpassen und dann mit überlieferten Rechtsvorschriften brechen, wenn ihre Anwendung wirtschaftshemmende Wirkungen auslöst.

Die gesetzlichen Vorschriften über das Recht der Privatgleisanschlüsse im Preußischen Kleinbahngesetz vom 28. Juli 1892 gelten nur im Bereich der ehemals Preußisch-Hessischen Staatsbahnen, während ein im ganzen Reichsbahngebiet geltendes einheitliches Anschlußrecht nicht besteht. Abgesehen von diesen öffentlich-rechtlichen Bestimmungen über die Genehmigung und Anlage der Anschlüsse sowie über die Beaufsichtigung des Betriebes sind alle übrigen Rechtsverhältnisse über die Privatgleisanschlüsse der Vereinbarung der Parteien durch die „Allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse" überlassen, die allerdings im Gegensatz zu den vorerwähnten gesetzlichen Vorschriften seit dem 1. Juli 1922 für das ganze Reichsbahngebiet gültig sind. Sie sind an die früheren preußischen allgemeinen Bedingungen angelehnt, die aus der Privatbahnzeit stammen. Bei stillschweigender Anwendung des Eisenbahngesetzes von 1838 auf Privatgleisanschlüsse bildeten sie den Anfang einer Rechtsentwicklung für Privatanschlüsse überhaupt. Erst 1892 wurden in dem Preußischen Kleinbahngesetz Bestimmungen über Privatgleisanschlüsse, allerdings ziemlich gewaltsam und ohne inneren Rechtszusammenhang, aufgenommen.

2. Die Zulassung der Privatgleisanschlüsse.

Zur Zulassung von Privatgleisanschlüssen nach § 43 des Gesetzes vom 28. Juli 1892 bedürfen „Bahnen, welche dem öffentlichen Verkehr nicht dienen, aber mit Eisenbahnen, welche den Bestimmungen vom 3. November 1838 unterliegen, . . . wenn sie für den Betrieb mit Maschinen eingerichtet werden sollen, zur baulichen Herstellung und zum Betriebe polizeilicher Genehmigung".

§ 45 a. a. O. umgrenzt die polizeiliche Prüfung und beschränkt sie

1. auf die betriebssichere Beschaffenheit der Bahn und der Betriebsmittel,
2. auf die technische Befähigung und Zuverlässigkeit der in den äußeren Betriebsdienst einzustellenden Bediensteten,
3. auf den Schutz gegen schädliche Einwirkungen der Anlage und des Betriebes.

Diese Gesetzesvorschrift enthält demnach Bestimmungen, welche die Genehmigung des Anschlusses von der Erfüllung bestimmter, die Sicherheit des Betriebes bedingender Voraussetzungen abhängig macht.

Nun bestimmt § 44 a. a. O., daß zur Erteilung der Genehmigung der Regierungspräsident, für den Stadtkreis Berlin der Polizeipräsident im Einvernehmen mit der von dem Minister für öffentliche Arbeiten[1]) bezeichneten Eisenbahnbehörde zuständig ist. Durch einen Erlaß des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 5. November 1892 ist die Zuständigkeit zur Mitwirkung bei der Genehmigung allgemein derjenigen Eisenbahnbehörde übertragen, der nach § 50 des Gesetzes vom 28. Juli 1892 die eisenbahnseitige Aufsicht und Ueberwachung der betreffenden Anschlußbahn obliegt. Das ist die Eisenbahndirektion.

Der Regierungspräsident ist für die Erteilung der Genehmigung zum Bau und Betrieb einer Privatanschlußbahn also zuständig; vorher hat er aber die Zustimmung der Eisenbahnbehörde einzuholen.

Die Genehmigung hat die Bedeutung einer polizeilichen Verfügung, die ausspricht, daß öffentliche Belange durch den Betrieb des Privatanschlusses — der rechtlich unter den Begriff privaten Interesses gestellt wird — nicht verletzt werden.

Die Genehmigung und auch die vorhergehende eisenbahntechnische Prüfung sind ein Akt staatlichen Hoheitsrechts.

Bemerkenswert an diesem Verfahren ist, daß die Eisenbahn ohne weiteres die Genehmigung der Anschlüsse verhindern kann, wenn sie mit der Errichtung nicht einverstanden ist. Hiergegen gibt es kein Rechtsmittel. Der festgestellte Eisenbahnbauplan ist Rechtsnorm.

Demnach ist die Genehmigung eines Anschlusses abhängig von dem Gutachten der zuständigen Eisenbahndirektion, deren Entscheidung auch für den Anschlußsuchenden endgültig wirkt.

Ist die Genehmigung erteilt, so ist das Recht zur Errichtung einer Privatanschlußbahn noch nicht gegeben, sondern der Abschluß des Vertrages auf Grund der „Allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse" ist zuvor erforderlich. Der Anschlußvertrag ist rechtsbegründend.

3. Aufhebung der Privatgleisanschlüsse.

Im § 23 der „Allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse" ist vorgesehen, daß die Kündigung des Anschlußvertrages unter Einhaltung einer Frist von sechs Monaten erfolgen kann, jedoch die Reichsbahn

[1]) Jetzt Preußischer Minister für Handel und Gewerbe.

ermächtigt ist, unter gewissen Voraussetzungen ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist den Anschlußvertrag aufzuheben.

Zweifellos schließt die zum Bau und Betrieb eines Privatanschlusses nach § 43 des Kleinbahngesetzes erforderliche Genehmigung die vertragliche Kündigung nicht aus. Die Kündigung ist in das Belieben der Eisenbahndirektion gestellt.

Diese Tatsache hat nichts zu tun mit der Zurücknahme der Genehmigung einer Anschlußbahn, die rechtlich zulässig ist, soweit öffentlich-rechtliche Gründe vorliegen.

B. Die Mängel der gegenwärtigen Rechtslage.

1. Die unzulänglichen Rechtsgrundlagen.

Es ist bereits darauf hingewiesen worden, daß sich die wenigen gesetzlichen Grundlagen im Preußischen Kleinbahngesetz von 1892 lediglich auf die Festlegung einiger Bestimmungen über die Genehmigung, Anlage und Beaufsichtigung des Anschlußbetriebes beschränken. Alles andere ist der freien Vereinbarung der Parteien überlassen. Eine solche dürftige Rechtsregelung war zu Ende des vorigen Jahrhunderts vielleicht noch erträglich, wo einerseits das Staatsbahnsystem bestand und anderseits die Privatgleisanschlüsse noch keine so überwiegende Beachtung beanspruchen konnten, wie es heute der Fall ist.

In neuerer Zeit haben sich Geschäftsbedingungen ähnlich den Privatanschlußbedingungen vielfach in unserem Wirtschaftsleben eingebürgert. Sie sind für die Regelung vieler Rechtsbeziehungen unentbehrlich geworden. Hingewiesen sei nur auf die Bedingungen des Vereins deutscher Spediteure, die eine Vereinbarung zwischen den Spitzenkörperschaften von Handel und Industrie, nämlich dem Deutschen Industrie- und Handelstag, dem Reichsverband der deutschen Industrie, dem Zentralverband des deutschen Großhandels, der Hauptgemeinschaft des deutschen Einzelhandels und dem Verein deutscher Spediteure darstellen. Allerdings sind diese Bedingungen nach eingehenden Verhandlungen zwischen den Beteiligten zustande gekommen. Sie konnten auch nur abgeschlossen werden, nachdem alle Beteiligten damit einverstanden waren.

Die Notwendigkeit solcher Bedingungen ist heute unbestritten, denn das bürgerliche Recht reicht vielfach zur Regelung der Rechtsgeschäfte namentlich im Verkehrswesen nicht mehr aus. Man kann solche Bedingungen als Vertragsbedingungen bezeichnen, welche nicht für jeden einzelnen Vertrag besonders aufgestellt und vereinbart werden, sondern von der einen Vertragspartei im voraus festgelegt sind, um bei abzuschließenden Verträgen ohne weiteres als Vertragsbestandteile von der anderen Partei übernommen zu werden. Zwar muß auf den Unterschied hingewiesen werden, ob solche Bedingungen von dem Vertragsgegner ohne weiteres anerkannt werden, oder ob er sich, falls er mit den Bedingungen nicht einverstanden ist, einen anderen Vertragsgegner suchen kann, mit dem er einen ihm genehmen und auf anderer Grundlage abgefaßten Vertrag schließen kann. Diese Möglichkeit besteht zum Beispiel bei den Bedingungen des Vereins deutscher Spediteure. Diesem Verband gehören viele Spediteure nicht an; diese wenden bei ihren Geschäften auch nicht die Bedingungen des Vereins deutscher Spediteure an, sondern andere Vertragsbedingungen. So gibt es örtlich beschränkte Bedingungen und sogar auf den Einzelbetrieb eines Spediteurs zugeschnittene Vertragsbedingungen.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Privatanschlußbedingungen. Diese gelten gleichmäßig für das ganze Reichsgebiet. Der Anschlußsuchende und Anschlußinhaber hat keineswegs die Wahl, sich mit dem Vertragsgegner, also der Reichsbahn, auf bestimmte Vertragsgegenstände zu einigen, sondern er muß die von der Reichsbahn erlassenen Anschlußbedingungen ohne jede Einschränkung gegen sich gelten lassen. Dabei kann man nicht einmal sagen, daß die Anschlußbedingungen unter Billigung der wirtschaftlichen Vertretungen für die Dauer aufgestellt worden sind; wohl sind sie gehört worden und haben ihr Gutachten zu den Bedingungen abgegeben, aber keineswegs haben sie damit einen maßgebenden Einfluß auf die Aenderung oder Auslegung der Bedingungen, wenn ihre Anwendung Härten schafft. Hierin unterscheiden sich also die Bedingungen für Privatanschlüsse sehr wesentlich von den sonst im Geschäftsleben üblichen Geschäftsbedingungen; ihnen mangelt die Freizügigkeit. Der Anschlußsuchende oder Anschlußnehmer muß sich diesen Bedingungen fügen, ob er sie billigt oder nicht.

Schon die formal-rechtliche Betrachtungsweise führt zu der Feststellung, daß ein solches Vertragsrecht einseitig einer Vertragspartei, der Reichsbahn, Rechte zuweist, die der Anschlußinhaber ohne weiteres anerkennen muß, ohne die Möglichkeit eigener Willensäußerung zu haben. Auch kann die Reichsbahn die Anschlußbedingungen beliebig ändern oder auslegen, ohne berechtigte Wünsche der Anschließer berücksichtigen zu müssen. Die häufigen Klagen der letzten Zeit beweisen zur Genüge, daß die Wirtschaftskreise die Anschlußbedingungen in ihrer Anwendbarkeit und ihrer Form auf die Dauer nicht mehr hinnehmen können und daher einer Erneuerung des gesamten Privatanschlußrechts das Wort reden.

Man könnte hier einwenden, daß in früheren Jahren die Verhältnisse doch nicht anders gewesen seien. Dem ist aber entgegenzuhalten, daß die Eisenbahn früher in viel höherem Maße volkswirtschaftliche Bedürfnisse berücksichtigen konnte und der Wirtschaft selbst durch die parlamentarische Einwirkung ein nicht unerheblicher Einfluß auf das Geschäftsgebaren der Reichsbahn verblieb. Heute nach dem Uebergang der Reichsbahn auf eine Gesellschaft sind die Verhältnisse anders geworden. Der Einfluß der Parlamente auf die Reichsbahn ist gering.

Die jetzigen Rechtsverhältnisse sind noch zugeschnitten auf das preußische Staatsbahnsystem, bei welchem die Eisenbahn als obersten Grundsatz die Erhaltung und Stärkung der nationalen Volkswirtschaft betrachtete und kraft ihrer guten geldlichen Ergebnisse auch betrachten konnte. Ein Mißbrauch dieser mächtigen Stellung war fast ausgeschlossen.

Die Privatanschlüsse haben ferner ganz wesentlich an Bedeutung im deutschen Verkehr zugenommen. Etwa 70 % des gesamten Eisenbahngüterverkehrs gehen über Privatgleisanschlüsse. Daraus ist auch ohne weiteres die große Aufmerksamkeit zu erklären, welche die Anschließer der Art ihrer Rechtsstellung der Reichsbahn gegenüber an den Tag legen. Gegen den früheren Rechtszustand ist endlich heute eine Wandlung insofern eingetreten, als man die Privatanschlüsse nicht mehr lediglich unter dem Gesichtswinkel rein privater Anlagen betrachten darf, sondern sie verdienen in ganz erheblichem Maße die öffentliche Aufmerksamkeit, wie überhaupt die Unternehmungen des Handels und der Industrie heute nicht mehr vom Standpunkt rein privater Wirtschaftstätigkeit anzusehen sind, sondern in ganz erheblichem Maße öffentliche Belange vertreten.

Die Machtstellung der Reichsbahn gegen die Anschließer kommt vor allem auch bei der Festsetzung der Pausch- und Anschlußgebühren zum Ausdruck, die ohne Rücksicht auf die wirtschaftliche Tragfähigkeit den Anschließern aufge-

bürdet werden können. Man hat deshalb schon früher die Anregung gegeben, die Anschlußgebühren durch die Ständige Tarifkommission festzusetzen, damit wenigstens die Möglichkeit besteht, Vertreter der Wirtschaft bei ihrer Festsetzung gutachtlich mitwirken zu lassen. Man neigt in vielen Kreisen zu der Ansicht, daß die Reichsbahn mit den Anschlußgebühren nicht nur ihre Selbstkosten deckt, sondern auch einen nicht unbeträchtlichen Gewinn erzielt.

Obwohl die Reichsbahn mit diesen Gebühren lediglich ihre Betriebsselbstkosten decken will, hat sie den Anschließern im Laufe der Zeit immer mehr Aufgaben, die sie früher selbst besorgte, ohne angemessene Gegenleistung aufgebürdet, und zwar:

a) Ausfüllung und Anbringung der Wagenbeklebezettel bei sämtlichen Versandwagen nach den Vorschriften der Reichsbahnverwaltung. Hierzu gehört auch die Eintragung der Leitungsvorschriften und der Tonnengewichte der Ladung sowie des Eigengewichts der Versandwagen in die Beklebezettel.
b) Eintragung des Eigengewichts der Versandwagen in die Frachtbriefe.
c) Anbringung etwa vorgeschriebener Anhängeschilder an den Versandwagen.
d) Kuppeln und Entkuppeln der Luftschläuche bei luftgebremsten Wagen, Einordnen der Wagen in vorgeschriebener Reihenfolge usw.

Alle diese „Abmachungen" werden durch private „Vereinbarungen", d. h. durch einseitige Aenderung oder erweiterte Auslegung der Allgemeinen Bedingungen, getroffen, denen sich der Anschlußinhaber letzten Endes unterwerfen muß. Insgesamt betrachtet, ist das Recht der Anschlußinhaber aus den „Allgemeinen Bedingungen für Privatanschlüsse" höchst unzureichend, unsicher und auch jederzeit kündbar.

Man hat nicht mit Unrecht darauf hingewiesen, daß in vielen Wirtschaftszweigen, in denen sich Monopole herausgebildet haben — und um ein solches handelt es sich auch hier —, ein gesetzliches Mindestrecht des Wirtschaftsschwächeren geschaffen worden ist, das auch durch vertragliche Vorschriften in seiner Rechtslage nicht ungünstiger gestaltet werden kann. Erinnert sei an die §§ 191 ff. des Handelsgesetzbuches für das Recht der Aktiengesellschaft und § 453 ff. daselbst für das Eisenbahnfrachtrecht.

2. Die ins Belieben der Deutschen Reichsbahngesellschaft gestellte Zulassung der Privatgleisanschlüsse.

Die öffentlich-rechtliche Genehmigung der Privatanschlüsse stellt ein Konzessionsverfahren dar, wodurch dem Privatanschlußnehmer allerdings nicht eine besondere Rechtsstellung übertragen wird. Vielmehr bedeutet die Genehmigung nichts anderes als die Feststellung der Tatsache, daß kein polizeiliches Bedenken vorliegt, dem Unternehmer die Ausübung ihm schon an sich zustehender Rechte zu gestatten[2]). Durch die öffentlich-rechtliche Genehmigung wird aber noch kein Privatgleisanschluß-Vertragsverhältnis geschaffen. Neben dem öffentlich-rechtlichen Genehmigungsverfahren ist noch ein freier privatrechtlicher Vertrag zwischen Reichsbahn und dem Privatanschluß-Suchenden notwendig. Ein Zwang zur Gestattung der Anlage einer Privatanschlußbahn besteht also für die Deutsche Reichsbahngesellschaft nicht. Ihrem Belieben ist es vielmehr überlassen, ob sie mit einem Anschlußsuchenden einen Anschlußgleisvertrag auf Grund der Allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse abschließen will oder nicht. Die Reichsbahn kann also aus irgendwelchen Gründen den Antrag auf Anlage eines Anschlusses kurzerhand ablehnen oder die Genehmigung des Anschlusses, d. h. den Abschluß des Anschlußvertrages, von der Uebernahme gewisser, den Anschlußsuchenden belastenden Bedingungen abhängig machen.

Selbstverständlich muß der Reichsbahn das Recht zuerkannt werden, einen Anschluß aus betrieblichen Gründen zu versagen. Es darf aber nicht die Möglichkeit bestehen, daß die Deutsche Reichsbahngesellschaft aus anderen als betrieblichen, z. B. aus irgendwelchen wirtschaftlichen Gründen des Unternehmens, den Anschluß entweder versagt oder die Genehmigung nur von der Uebernahme besonderer Verpflichtungen durch den Anschließer abhängig macht. Die bevorzugte Rechtsstellung der Deutschen Reichsbahngesellschaft bei der Genehmigung von Privatanschlußbahnen erweckt den Eindruck, als ob die Zulassung eines Anschlusses ein großes Entgegenkommen der Reichsbahn den Anschlußsuchenden gegenüber darstellt, während doch darüber Klarheit herrschen sollte, daß die Anschlüsse gerade auch der Reichsbahn ganz besondere Vorteile bieten. Bei der heutigen Bedeutung der Privatgleisanschlüsse für die Volkswirtschaft sollte festgelegt werden, unter welchen Voraussetzungen und Bedingungen ein Anschluß von der Reichsbahn unter allen Umständen gewährt werden muß.

3. Das zu weitgehende Kündigungsrecht der Deutschen Reichsbahngesellschaft.

Die Bestimmungen über die Aufhebung des Anschlußvertrages sind zur Zeit in § 23 der Allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse enthalten. Hiernach ist die Eisenbahn in der Lage, den Anschlußvertrag kurzerhand mit irgendwelcher Begründung unter Einhaltung einer Frist von sechs Monaten zu kündigen. Es ist zwar gesagt, daß dem Anschließer die Gründe für die Kündigung angegeben werden sollen. Es handelt sich jedoch lediglich um eine Soll-Vorschrift und nicht um eine Muß-Vorschrift. Auch hängt die Rechtswirksamkeit der Kündigung nicht von der Beachtung dieser Bestimmung ab. Ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist kann die Reichsbahn heute den Anschlußvertrag aufheben, die Benutzung des Anschlusses einschränken oder den Betrieb auf dem Anschluß einstellen,

a) wenn sie es zur Aufrechterhaltung und Sicherung des Eisenbahnbetriebes für notwendig hält;
b) wenn über das Vermögen des Anschließers der Konkurs eröffnet, wenn die Zwangsversteigerung oder Zwangsverwaltung des angeschlossenen Grundstücks angeordnet wird oder wenn der Anschließer den Betrieb des angeschlossenen Unternehmens dauernd einstellt;
c) wenn der Anschließer trotz Aufforderung einer anerkannten oder gerichtlich festgestellten Verpflichtung aus dem Anschlußvertrage nicht nachkommt.

Das besonders für die befristete Vertragsauflösung geltende, sehr weitgehende Kündigungsrecht der Deutschen Reichsbahngesellschaft ist deswegen unerträglich, weil es dazu benutzt werden kann und tatsächlich schon benutzt worden ist, die Anschließer bei irgendwelchen Streitfragen zum Nachgeben zu zwingen. Kommt der Anschließer dem Verlangen der Reichsbahn nicht nach, so kann er leicht durch Androhung oder Aussprache der Kündigung gefügig gemacht werden. Bei der heutigen Rechtslage ist sogar durchaus denkbar, daß die Eisenbahn z. B. einen Großanschluß, dessen Gewerbebetrieb Zehntausende von Ar-

[2]) Vgl. K. Fritsch: Das deutsche Eisenbahnrecht (Berlin: Verlag der verkehrswiss. Lehrmittelgesellsch. m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn 1927), S. 84.

beitern, Angestellten und Beamten beschäftigt, kurzerhand kündigt und dadurch den ganzen Betrieb stillegt. Selbstverständlich handelt es sich hier um eine theoretische Möglichkeit, die nicht praktisch werden wird. Immerhin kennzeichnet sich hierdurch aber zur Genüge die gegenwärtige unhaltbare Rechtslage. Also auch bei den Kündigungsbestimmungen muß das Recht der Eisenbahn, den Anschlußvertrag aufzuheben, ohne in jedem Falle die Belange des Anschließers berücksichtigen zu müssen, als ein sehr einseitiges und den Anschlußinhaber völlig schutzlos hinstellendes Recht bezeichnet werden. Besonders hat sich dies bei Aenderungen der Anschlußbedingungen gezeigt, die beliebig erfolgen können. Die Eisenbahn kann nach Gutdünken die Anschlußverträge kündigen und dabei die Erklärung abgeben, das Privatgleisanschlußververhältnis nur unter den von ihr festgesetzten neuen Bedingungen fortsetzen zu wollen.

Die Verhältnisse haben es mit sich gebracht, daß die Deutsche Reichsbahngesellschaft und die Privatgleisanschlußinhaber in den letzten Jahren durchaus nicht immer gute Freunde gewesen sind, wie es einem vernünftigen Verhältnis zwischen dem Kaufmann und seinen Kunden entspricht. Bemängeln doch die Privatanschlußinhaber die ungenügende Wahrung ihrer Belange durch die Reichsbahn. Gewiß lassen sich diese Klagen nicht verallgemeinern, sie treten in den einzelnen Direktionsbezirken ganz verschieden auf. Jedenfalls erscheint aber eine grundlegende Aenderung der Privatgleisanschluß-Rechtsverhältnisse zugunsten der Verkehrstreibenden dringend erforderlich, und zwar um so mehr, als die heute dawesbelastete und kaufmännische Deutsche Reichsbahngesellschaft unter ganz anderen Gesichtspunkten betrachtet werden muß, als es früher dem Staats- und Reichshoheitsbetriebe gegenüber geschah. Besonders verdient hervorgehoben zu werden, daß in außerdeutschen Ländern schon lange treffende Beispiele dafür bestehen, wie ein Privatanschlußrecht, das eine ausreichende Berücksichtigung der Belange der Verkehrstreibenden sicherstellt, zweckmäßig ausgestaltet werden muß.

C. Vergleiche des deutschen mit ausländisehem Privatgleisanschlußrecht.

Zum Vergleich herangezogen werden sollen die Rechtsverhältnisse in der Schweiz und in Frankreich, weil gerade in diesen Ländern das Recht der Privatgleisanschlüsse schon seit Jahrzehnten in einer Weise gesetzlich festgelegt worden ist, die den Belangen der Anschlußsuchenden und Anschlußinhaber in viel größerem Maße Rechnung trägt, als es in Deutschland der Fall ist.

In der Schweiz sind die Rechtsverhältnisse der Privatanschlußbahnen zwischen den schweizerischen Eisenbahnnetzen und den gewerblichen Anstalten durch das Bundesgesetz vom 19. Dezember 1874 geregelt. Ein Abdruck dieses Gesetzes ist beigefügt (s. Anlage 1, Seite 830 dieses Heftes).

Das hervorstechendste Merkmal der schweizerischen Rechtslage ist die Tatsache, daß für das schweizerische Eisenbahnnetz der sogenannte Anschlußzwang besteht. Schon Art. 1 des erwähnten Gesetzes legt jedem Eigentümer einer im öffentlichen Betriebe stehenden Eisenbahn die Verpflichtung auf, Schienengleisen, welche zu einem gewerblichen Unternehmen irgendwelcher Art führen, ohne erschwerende, außer dem Bundesgesetz vom 19. Dezember 1874 liegende Bedingungen den Anschluß zu gestatten, soweit der öffentliche Betrieb nicht gefährdet wird. In der Schweiz kennt man also schon seit über fünfzig Jahren nicht mehr das freie Ermessen der Eisenbahn bei Gestattung von Privatanschlußbahnen. Auch die Bedingungen, unter denen das schweizerische Eisenbahnnetz Privatgleisanschlüsse gestatten muß, sind im einzelnen eingehend gesetzlich festgelegt. Das Bundesgesetz ist weiter derart ausführlich, daß es in großem Umfange auch die näheren Bestimmungen mit enthält, die in Deutschland durch die Allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse geregelt sind. Man kann also sagen, daß in der Schweiz zum Teil sogar auch die „Allgemeinen Bedingungen" durch das Gesetz festgelegt, also der einseitigen Festsetzung und Aenderung durch die Eisenbahn zugunsten der Wirtschaft entzogen sind. Für die schweizerische Rechtslage ist ferner beachtlich, daß das Bundesgesetz in Art. 4 eine Aenderung oder gänzliche Beseitigung bestehender Anschlüsse unter bestimmten Voraussetzungen auf Verlangen des Bundesrats vorsieht. Die Fassung des Art. 4 läßt allerdings erkennen, daß es trotz dieses Rechtes des Bundesrats auch der Eisenbahn unbenommen ist, z. B. die Kündigung des Anschlusses auszusprechen. Hierüber enthalten die einzelnen Privatanschlußverträge Näheres, welche die Schweizerischen Bundesbahnen mit Anschlußsuchenden abschließen. Es handelt sich hier durchweg um Normalverträge, die auf Grund des Bundesgesetzes vom 19. Dezember 1874 aufgestellt werden, die im übrigen aber fast nur Feststellungen tatsächlicher Natur treffen. Ueber die Kündigung der Privatgleisanschlüsse besagt z. B. Art. 13 des Normalvertrages, daß der Vertrag auf unbestimmte Zeit abgeschlossen wird und von beiden Teilen jederzeit innerhalb einer Frist von sechs Monaten gekündigt werden kann.

Das Privatgleisanschlußrecht der Schweiz unterscheidet sich also im ganzen betrachtet von dem deutschen Recht dadurch sehr vorteilhaft, daß es den Anschlußzwang und darüber hinaus eine Reihe näherer Bestimmungen gesetzlich festlegt, die wir in Deutschland zu den „Allgemeinen Bedingungen" rechnen müssen. Daß in der Schweiz, abgesehen von Art. 4 des Bundesgesetzes, nähere gesetzliche Bestimmungen darüber fehlen, unter welchen bestimmten Voraussetzungen die Eisenbahn den Anschluß aufheben kann, ist vielleicht nur darauf zurückzuführen, daß einerseits in der Schweiz den Privatgleisanschlüssen wohl nicht eine solche große wirtschaftliche Bedeutung beizumessen ist, wie es in mehr industriellen Staaten der Fall ist, und daß anderseits die Schweizerischen Bundesbahnen in richtiger Erkenntnis der Bedeutung der Privatgleisanschlüsse für Wirtschaft und Eisenbahn die Anschlußinhaber wohl stets mit einem dieser Tatsache entsprechenden Wohlwollen behandelt haben. Offenbar haben die Schweizerischen Bundesbahnen von dem noch sehr weitgehenden Kündigungsrecht nur dann Gebrauch gemacht, wenn es betriebliche und andere besonders schwerwiegende Gründe dringend erforderten.

Auch in Frankreich ist schon seit vielen Jahrzehnten ein eingehend ausgestaltetes Anschlußrecht festzustellen. Dr. Carl Ottmann hat in seinem Werke ‚Das öffentliche Eisenbahnrecht Frankreichs"[3]) über die Entwicklung des französischen Anschlußrechts im allgemeinen und des Anschlußzwangs im besonderen folgendes ausgeführt:

„Schon das alte Lastenheft von 1857 hatte den Gesellschaften die Pflicht auferlegt, Privatanschlüsse von Bergwerks- und Fabrikbesitzern zuzulassen. Tatsächlich wurden die Anschlüsse, die meist ebenso im Interesse der Eisenbahn wie der Privaten lagen, von den Eisenbahngesellschaften in der Regel in liberaler Weise über die Vorschrift des Lastenheftes hinaus auch anderen Unternehmern, z. B. reinen Händlerfirmen (in Betracht kommen hauptsächlich Holz- und Kohlenlager) gewährt. Immerhin mag es vorgekommen sein, daß die Eisenbahnen, soweit sie nicht gesetzlich gebunden waren, im Einzelfall Privatanschlüsse nicht zuließen oder ihnen die

[3]) Arch. Eisenbahnwes. 50 (1927) S. 602 ff.

Existenz erschwerten, ohne daß betriebsnotwendige Gründe vorlagen. Sehr wenig liberal verfuhren die Eisenbahnen dann aber vor allem den Wasserstraßen gegenüber, in denen sie häufig unbequeme Konkurrenten sahen. Die Herstellung von Verbindungen zwischen der Eisenbahn und den Wasserstraßen durch besondere Anschlüsse wurde dort unterdrückt, wo die Eisenbahngesellschaften eine Abwanderung des Verkehrs befürchten zu müssen glaubten. Das lag nicht im Interesse der Gesamtwirtschaft, und infolgedessen griff der Gesetzgeber ein. Nachdem bereits ein Gesetz vom 13. April 1898 angeordnet hatte, daß jede neue Konzession den Eisenbahnen für die Zukunft die Verpflichtung aufzuerlegen habe, auch die Privatanschlüsse der Besitzer und Konzessionäre von Warenlagern und Hafenverwaltungen zuzulassen, dehnte das Gesetz vom 3. Dezember 1905 diese Verpflichtung auch in Abänderung der alten Konzessionsverträge auf die früher konzessionierten Bahnen aus. Es bestimmte u. a.

Artikel 1. Das Anschlußrecht, das den Besitzern von Bergwerken und Fabriken zugestanden ist, wird unter den Bedingungen des Art. 62 des Lastenheftes auf die Besitzer oder Konzessionäre von Warenlagern ebenso ausgedehnt, wie auf die Konzessionäre öffentlicher Hafenverwaltungen und die Besitzer privater, ordnungsmäßig autorisierter Hafenverwaltungen, sowohl der See- als auch der Binnenhäfen."

Das vorerwähnte Lastenheft von 1857 lag den Konzessionsurkunden der Eisenbahngesellschaften zugrunde. Um einen Ueberblick darüber zu haben, welche Auflagen staatlicherseits den Eisenbahnunternehmungen durch das Lastenheft gemacht wurden, ist ein ins Deutsche übertragener Auszug aus dem „Cahier des charges de la concession de Chemins de fer à la Compagnie de Paris à Lyon et à Méditerranée" vom 11. April 1857, worauf sich auch Dr. Ottmann bezieht, beigefügt (s. Anlage 2, Seite 831 dieses Heftes).

Von besonderer Wichtigkeit sind die Bestimmungen des Art. 62 des vorbezeichneten Lastenheftes. Hierin ist zunächst der Anschlußzwang festgelegt, und zwar derart, daß die Eisenbahngesellschaft verpflichtet ist, einen Anschluß zu gestatten, vorausgesetzt, daß sich der Anschlußsuchende den im Lastenheft genannten Bedingungen unterwirft. Wird keine Einigung in den Verhandlungen zwischen Anschlußsuchenden und Eisenbahngesellschaft erzielt, so entscheidet die Regierung über den Antrag. Diese Bestimmung, die den Bedürfnissen der Wirtschaft in sehr weitgehendem Maße Rechnung trägt, hängt wohl eng mit der Form der Staatsaufsicht über die Eisenbahngesellschaften zusammen, die gerade in Frankreich in ganz besonderem Maße ausgeprägt ist. Wie aus der Anlage 2 (s. Seite 831) ersichtlich ist, sind die Bestimmungen des Lastenheftes so eingehend, daß sie vom deutschen Standpunkt aus betrachtet wiederum zugleich als eine Zusammenfassung der wichtigsten „Allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse" aufzufassen sind. Im Gegensatz zu Deutschland und auch im Gegensatz zu der Schweiz scheint in Frankreich den Eisenbahngesellschaften sogar das freie Kündigungsrecht genommen worden zu sein. Die Eisenbahngesellschaft kann hier offenbar von sich aus den Anschluß überhaupt nicht aufheben, vielmehr steht dieses Recht dem Präfekten zu, der bei Nichtinnehaltung der Vorschriften des Lastenheftes auf die Beschwerde der Eisenbahngesellschaft und nach Anhörung des Anschlußinhabers durch eine Verfügung den Anschluß aufheben kann. Wird gegen diese Verfügung Einspruch erhoben, dann entscheidet die höhere Verwaltungsbehörde noch an zweiter Stelle. Auf diese Art und Weise ist den französischen Eisenbahngesellschaften die Möglichkeit eines willkürlichen Vorgehens gegen die Anschlußinhaber in sehr weitgehendem Maße genommen. Es ist alles das gesetzlich festgelegt worden, was vom Standpunkt der Verkehrstreibenden und mit Rücksicht darauf zweckmäßig und notwendig erscheint, daß die Privatgleisanschlüsse heute in sehr hohem Maße von öffentlicher Bedeutung sind.

D. In welchem Umfange erscheint eine Neuordnung des deutschen Anschlußrechts angezeigt?

Die Tatsache, daß das gesetzliche Anschlußrecht in Deutschland im Vergleich zu den erwähnten anderen europäischen Staaten sehr wenig und fast unzulänglich ausgebildet ist, hängt zweifellos damit zusammen, daß in Deutschland erst sehr spät mit dem Staatsbahnsystem gebrochen worden ist. Als die deutschen Eisenbahnen noch Staats- oder Reichshoheitsbetriebe waren, lag es auf der Hand, daß die Privatgleisanschlußverhältnisse auch ohne eingehendes Gesetzesrecht von Staats oder Reichs wegen so gestaltet wurden, wie es den wirtschaftlichen Bedürfnissen entsprach. Die Möglichkeit, über die Parlamente und über die für die Eisenbahn zuständigen Fachminister auf eine entgegenkommende Behandlung der Privatgleisanschluß-Suchenden und -Inhaber einzuwirken, machte in gewissem Maße ein eingehendes gesetzliches Anschlußrecht überflüssig. Hierin ist jedoch besonders in den Jahren 1923 und 1924 ein grundlegender Wandel eingetreten, indem die früheren Staats- und späteren Reichsbahnen in eine reparationspflichtige und nach kaufmännischen Grundsätzen zu betreibende Gesellschaft umgewandelt worden sind. Allerdings besteht auch heute noch in einem gewissen Umfange eine Reichsaufsicht, jedoch ist diese durch das Reichsbahngesetz außerordentlich eingeengt. Die heutige Deutsche Reichsbahngesellschaft ist weitgehend selbstherrlich. Wie die Erfahrungen schon oft gezeigt haben, sind auch die Reichs- und Landesparlamente nicht mehr in der Lage, irgendwelchen maßgebenden Einfluß auf das Geschäftsgebaren der Reichsbahngesellschaft auszuüben.

Diese unabhängige Stellung der Deutschen Reichsbahngesellschaft ist auf dem Gebiete der Privatgleisanschlüsse z. B. noch besonders deutlich bei der letzten Erhöhung der Pauschvergütungen für Privatgleisanschlüsse vom 1. Februar 1928 in die Erscheinung getreten. Diese Gebührenerhöhung wurde bekanntlich begründet mit der am 1. Oktober 1927 in Kraft getretenen Besoldungserhöhung der Beamten. Vom Reichskabinett war seinerzeit ausdrücklich hervorgehoben worden, daß die Besoldungserhöhung nicht Anlaß zu irgendwelchen Preissteigerungen sein sollte. Der Preußische Landtag hat in einer Entschließung ebenfalls entsprechend Stellung genommen. Trotzdem und trotz der dringenden Gegenvorstellungen der Wirtschaft wurde die Pauschgebührenerhöhung ohne weiteres durchgeführt.

Nach alledem erscheint es zum Besten der Wirtschaft dringend zweckmäßig und notwendig, daß nach dem Vorbild in Frankreich und in der Schweiz auch das deutsche Privatgleisanschlußrecht auf eine andere Grundlage gestellt wird, und zwar besonders in dem Sinne, daß die heutige einseitige Vormachtstellung der Deutschen Reichsbahngesellschaft, die den veränderten Bedürfnissen nicht mehr gerecht wird, beseitigt wird. In erster Linie wird die Festlegung eines Anschlußzwangs erstrebt werden müssen. Beachtlich ist, daß sich mit dieser Frage auch schon vor kurzem der Hauptausschuß des Preußischen Landtags befaßt hat, der am 24. Februar 1928 folgenden Antrag annahm:

„Das Staatsministerium wird ersucht, die Deutsche Reichsbahngesellschaft zu ersuchen, auf dem Gebiete des Anschlußvertragswesens im engen Zusammenwirken mit Industrie und Handel eine den allgemeinen volkswirtschaftlichen Interessen gerecht werdende Regelung baldigst herbeizuführen und daher insbesondere eine Verpflichtung zur Zulassung der Privatanschlüsse, soweit die Bau- und Betriebsverhältnisse es zulassen, zu übernehmen."

Oben ist bereits dargelegt, daß ein solcher Anschlußzwang für die Bahnen des allgemeinen Verkehrs z. B. in der Schweiz und in Frankreich bereits seit langem besteht.

Schon jetzt ist im übrigen auch in Deutschland dieser Anschlußzwang nicht ganz unbekannt, nämlich nicht für die Bahnen des nicht allgemeinen Verkehrs (Kleinbahnen). § 10 des preußischen Gesetzes über Kleinbahnen und Privatanschlußbahnen bestimmt nämlich bereits, daß der Kleinbahnunternehmer durch einen Vorbehalt bei der Genehmigung zur Gestattung der Einführung von Privatanschlußbahnen angehalten werden kann. Für die deutschen Bahnen des allgemeinen Verkehrs (besonders die Reichsbahn) sollte nunmehr infolge ihrer grundlegenden Organisationswandlungen eine ähnliche Regelung, d. h. hinsichtlich der Einführung des Anschlußzwangs, erstrebt werden.

Die zweitwichtigste Forderung ist, das zur Zeit sehr weitgehende Kündigungsrecht der Reichsbahn zu beschränken, das schon oft mißbraucht wurde und dauernd mißbraucht werden kann. Es darf nicht die Möglichkeit bestehen, daß die Eisenbahn einen Anschlußvertrag kurzerhand mit irgendwelcher Begründung oder sogar ohne Begründung unter Einhaltung einer Frist von sechs Monaten kündigen kann.

Die letzte Forderung bezieht sich darauf, die heutigen Allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse in eine solche Form zu bringen, daß die Deutsche Reichsbahngesellschaft nicht mehr in der Lage ist, sie einseitig von sich aus festzusetzen und zu ändern sowie die Bedingungen allein nach ihrem freien Ermessen auszulegen. Durch Verwirklichung dieser Forderungen würde unseres Erachtens den berechtigten Wünschen der Wirtschaft in ausreichendem Maße Rechnung getragen, ohne daß die Deutsche Reichsbahngesellschaft selbst unbillig belastet werden würde.

In diesem Zusammenhang ist auch hier wieder hervorzuheben, daß diese Forderungen schon jetzt in Deutschland zum Teil mit Bezug auf die Bahnen des nicht allgemeinen Verkehrs in etwa erfüllt sind. § 10 des Preußischen Kleinbahngesetzes bestimmt nämlich, daß die privatrechtlichen Beziehungen zwischen dem Kleinbahnunternehmen und der Privatanschlußbahn mangels gütlicher Vereinbarung der Beteiligten und vorbehaltlich des Rechtsweges von den Genehmigungsbehörden geregelt werden sollen. Daß eine ähnliche Regelung auch für die Bahnen des allgemeinen Verkehrs nach den Erfahrungen der letzten Jahre zweckmäßig und notwendig ist, dürfte einheitliche Ansicht der deutschen Privatgleisanschließer sein.

E. Mittel und Wege einer deutschen Anschlußrechtsumgestaltung.

Vorweg soll betont werden, daß die Verfasser die nachstehenden Ausführungen über die Möglichkeiten einer Neuordnung des Rechts der Privatgleisanschlüsse nicht etwa als bestimmte und schon nach allen Richtungen hin geklärte Vorschläge aufgefaßt wissen wollen. Es sollen vielmehr vorläufig nur die Wege angedeutet werden, die unter Umständen zur Erreichung des Zieles beschritten werden können. Ob einer und welcher dieser Wege sich als gangbar erweisen wird, soll weiteren Erörterungen in den maßgebenden Kreisen vorbehalten bleiben.

Eine den wirtschaftlichen Bedürfnissen entsprechende Umgestaltung des Privatgleisanschlußrechts zu erreichen, ist für die deutschen Verhältnisse deswegen nicht einfach, weil die Deutsche Reichsbahngesellschaft an das international festgelegte Reichseisenbahngesetz gebunden ist. Auch ist das Gesetzgebungsrecht des Reiches durch das Londoner Abkommen vom August 1924 in einem gewissen Grade international beschränkt worden. Sarter-Kittel führen in ihrem Buch „Die Deutsche Reichsbahngesellschaft" (1927, S. 27) unter Hinweis auf diese Tatsache folgendes aus:

„Die von der Reichsregierung übernommene Verpflichtung zur Durchführung des Sachverständigenplans und der daraufhin ausgearbeiteten Gesetzentwürfe schließt die Pflicht in sich, auch nicht durch eine spätere Gesetzgebung eine Rechtslage zu schaffen, die die Durchführung in Frage stellen würde. Diese Beschränkung gilt indessen nur insoweit, als der Sachverständigenplan und die zu seiner Durchführung erlassenen Gesetze die Materie positiv erschöpfend regeln.

Durch das Reichsbahngesetz einschließlich der Gesellschaftssatzung sind erschöpfend festgelegt: die Verfassung der Reichsbahngesellschaft, ihr Betriebsrecht und ihr Nutzungsrecht an den Reichseisenbahnen, die Reparationsleistungen, die Grundlagen der Finanzwirtschaft und der Personalpolitik der Gesellschaft, die Hoheits- und Aufsichtsrechte des Reichs sowie die Erledigung von Meinungsverschiedenheiten.

Außerhalb dieses Kreises von Vorschriften steht der Fortbildung des Rechtes durch die Reichs- und Landesgesetzgebung nichts entgegen, vorausgesetzt, daß eine neue gesetzliche Regelung im einzelnen nicht im Widerspruch mit dem Reichsbahngesetz und der Gesellschaftssatzung steht."

Schon durch diese Verhältnisse sind der Neuregelung des deutschen Rechts der Privatgleisanschlüsse gewisse Grenzen gezogen. Darüber hinaus ist es selbstverständlich, eine Umgestaltung des Rechtes tunlichst nach der Richtung zu betreiben, daß einerseits eine umständliche Verfassungsänderung möglichst vermieden wird und daß anderseits auch die bisherige Hoheits- und Aufsichtsrechtsverteilung zwischen Reich und Ländern entweder in ihrer jetzigen Form bleibt oder aber unter leichter Zustimmung aller Stellen geändert werden kann.

Zweifel könnte man schon darüber hegen, ob nicht bereits die etwaige Festlegung des Anschlußzwangs im Widerspruch mit der geltenden Reichsverfassung stehen würde. Der Art. 94, Abs. 3 der Reichsverfassung legt nämlich eine Anschlußverpflichtung nur unter Großbahnen fest. Es erscheint jedoch zweifelhaft, ob die weitere gesetzliche Festlegung einer Anschlußpflicht zwischen Groß- und Privatanschlußbahnen dadurch ausgeschlossen ist oder nur nach Aenderung der Reichsverfassung durchgeführt werden könnte. Jedenfalls dürfte nicht angestritten werden können, daß die Festlegung einer solchen Anschlußverpflichtung nicht im Widerspruch mit der Reichsverfassung steht. Sie würde vielmehr lediglich eine Erweiterung der Rechtslage darstellen. Vom Standpunkte der Reichsverfassung aus dürfte somit nichts entgegenstehen, das Recht durch einfache Reichs- oder Landesgesetze fortzubilden, und zwar materiell so lange, als die Reichsverfassung nicht verletzt wird. Zur Einführung des hier erörterten Anschlußzwangs dürfte also in diesem Zusammenhang ein verfassungsänderndes Reichsgesetz nicht erforderlich sein.

Um die oben gekennzeichnete Aenderung der Privatgleisanschlußverhältnisse zugunsten der Wirtschaft zu erreichen, sind schon früher wiederholt verschiedene Vorschläge gemacht worden. Zunächst wurde dem Zuge der Zeit folgend zur Vermeidung und Beilegung aller Meinungsverschiedenheiten zwischen Eisenbahn und Anschließer die Errichtung eines Schiedsgerichts angeregt. Diesem Schiedsgericht war die Aufgabe zugedacht, bei allen Streitigkeiten aus den Anschlußverhältnissen (Zulassung, Kündigung, Gebührenfestsetzung usw.) zu schlichten. Bisher sind diese Bestrebungen abgelehnt worden, teilweise mit guten rechtlichen Gründen. Die Tätigkeit eines Schiedsgerichts würde, wenn es sich mit der Frage der Zulassung oder Aufhebung von Anschlüssen befaßte, bei entscheidender Befugnis in das Planfeststellungsrecht der Reichsbahn eingreifen. Es ist aber verständlich, daß die Verantwortung für die betriebssichere Feststellung der Baupläne nicht durch schiedsrichterliche Erkenntnis ersetzt werden kann. Die Eigenschaften des festgestellten Eisenbahnbauplans als Rechtsnorm erschweren aber den Nachweis, daß die Zulassung

von Privatgleisanschlüssen aus anderen als zwingenden Gründen abgelehnt wird. Die Bildung eines Schiedsgerichts für die übrigen Vertragsabmachungen, insbesondere für die Festsetzung der Gebühren, begegnet gleichfalls Schwierigkeiten, denn die Reichsbahn kann den Schiedsgerichtsgedanken auch innerhalb der im § 9, Abs. 1 des Reichsbahngesetzes vom 30. August 1924 auferlegten Pflicht, den Betrieb sicher zu führen, mit dem § 9, Abs. 2 ablehnen, der sie im Rahmen bestimmter Grenzen berechtigt, den Betrieb so zu führen, wie sie es für angemessen hält.

Der Gedanke, eine Besserung der Privatgleisanschlußverhältnisse durch Errichtung von Schiedsgerichten herbeizuführen, ist im übrigen nicht nur von der Deutschen Reichsbahngesellschaft, sondern auch schon vom Reichsverkehrsministerium abgelehnt worden. Selbst in der Wirtschaft können sich maßgebende Kreise nicht mit dem Schiedsgerichtsgedanken befreunden, so daß man seine Weiterverfolgung entschlossen aufgeben sollte.

In zweiter Linie kommt für eine Umgestaltung der Privatgleisanschlußverhältnisse eine formelle und materielle Aenderung der Rechtsgrundlagen, also ein Gesetzgebungsakt in Frage, und zwar ein solcher von Reichs wegen. Dieser Gedanke ist an sich um so gerechtfertigter, als nach „Verreichlichung" der deutschen Eisenbahnen streng genommen die jetzigen einschlägigen einzelstaatlichen Gesetze, z. B. das Preußische Kleinbahngesetz vom 28. Juli 1892, kaum noch eine Daseinsberechtigung haben dürften. Ein einheitliches Reichsgesetz über Privatanschlußbahnen erscheint daher zweckmäßig. Demgegenüber bleibt allerdings hervorzuheben, daß nach Art. 7, Abs. 19 der Reichsverfassung dem Reich nur die Gesetzgebung über diejenigen Eisenbahnen obliegt, die dem allgemeinen Verkehr dienen. Auch sein Aufsichtsrecht erstreckt sich nur auf diese Bahnen (Art. 95 R. V.). Kleinbahnen und Privatanschlußbahnen sind keine Bahnen des allgemeinen Verkehrs und unterstehen bezüglich der Gesetzgebung und Aufsicht den Ländern. Die Regelung der Angelegenheit durch ein Reichsgesetz bedürfte daher einer Aenderung der Reichsverfassung. Die Länder haben zu einer solchen reichsgesetzlichen Regelung bisher noch keine Anregung gegeben. Vielleicht würden sie auch im Hinblick auf die drohende weitere Beschneidung ihrer Rechte einer solchen Neuordnung widerstreben, wenngleich anderseits aber zu beachten ist, daß eine solche reichsgesetzliche Regelung der Privatgleisanschlußverhältnisse den Bestrebungen durchaus parallel laufen würde, die auf eine Vereinheitlichung unserer öffentlichen Verwaltung zugunsten des Einheitsstaats — des Reichs — hinauslaufen.

Aus diesen Gründen sind auch Ueberlegungen darüber am Platze, ob gegenüber dem geltenden Reichsrecht nicht in bestimmtem Umfange eine landesgesetzliche Regelung der Angelegenheit möglich und leichter durchzuführen ist. Dieser Gedanke erscheint vielleicht auch deshalb naheliegend, weil schon das bestehende öffentliche Anschlußrecht landesgesetzlich festgelegt ist. Privatanschlußbahnen sind ebenso wie Kleinbahnen keine Bahnen des allgemeinen Verkehrs, worüber das Reich im übrigen auch nur gemäß Art. 7, Abs. 19 der Reichsverfassung die sogenannte konkurrierende Gesetzgebung innehat. Sie unterliegen bezüglich Gesetzgebung und Aufsicht den Ländern. Natürlich müßte die etwaige landesrechtliche Regelung mit den einschlägigen Reichsgesetzen (Reichsverfassung, Reichsbahngesetz usw.) in Einklang gebracht werden können. Die Lösung der Frage auf landesrechtlichem Wege scheint auch der Hauptausschuß des Preußischen Landtages in Anbetracht seines oben wiedergegebenen Beschlußantrages vom 24. Februar 1928 im Auge zu haben.

Die Frage schließlich, ob die hier nur andeutungsweise gekennzeichnete Neuordnung des Rechts der Privatgleisanschlüsse eine solche Erschwernis für die Deutsche Reichsbahngesellschaft bedeuten würde, daß die Rechtsumgestaltung im Zusammenhang mit der durch das Londoner Abkommen begründeten internationalen Gebundenheit des Reichsbahngesetzes, also etwa auf Grund eines Einspruchs des Treuhänders, verhindert werden könnte, kann bis auf weiteres offen bleiben, solange nicht Art und Umfang der Neuregelung nach Prüfung durch die zuständigen Stellen eine festere Gestalt angenommen haben. Unserer Ueberzeugung nach dürften jedoch solche Weiterungen nicht zu befürchten sein, weil das Ziel der Bestrebungen durchaus keine ungerechtfertigte Benachteiligung der Reichsbahn, sondern nur die Schaffung einer solchen Rechtslage ist, die unter wohlverstandener Berücksichtigung der Belange beider Parteien endlich auch den Anschlußsuchenden und -inhabern einen zweckmäßigen und notwendigen Rechtsschutz sicherstellt, der Unbilligkeiten weitmöglichst ausschaltet.

Der öffentliche Eisenbahnverkehr ist durch eine Rechtsverordnung — die Eisenbahnverkehrsordnung — eingehend geregelt. Der weitaus größte Teil des hierunter fallenden öffentlichen Güterverkehrs geht nach oder kommt von Privatgleisanschlüssen. Es erscheint nicht weiter vertretbar, daß es lediglich der Reichsbahn selbst vorbehalten bleibt, diesen besonders wichtigen Verkehr mit Privatgleisanschlüssen fast lediglich nach ihrem freien Ermessen auszugestalten und zu ordnen.

Anlage 1.

Bundesgesetz
über die Rechtsverhältnisse der Verbindungsgleise zwischen dem schweizerischen Eisenbahnnetz und gewerblichen Anstalten.

(Vom 19. Dezember 1874.)

Die Bundesversammlung der schweizerischen Eidgenossenschaft, nach Einsicht einer Botschaft des Bundesrates vom 29. September 1874, beschließt:

Art. 1. Jeder Eigentümer einer im öffentlichen Betriebe stehenden Eisenbahn ist verpflichtet, Schienengeleisen, welche zu einem gewerblichen Etablissemente irgendwelcher Art führen, ohne erschwerende, außer dem gegenwärtigen Gesetz liegende Bedingungen den Anschluß zu gestatten und deren Betriebsmaterial (Lokomotiven ausgenommen) auf seiner Linie zirkulieren zu lassen, soweit dies ohne Gefährdung des öffentlichen Betriebes geschehen kann.

Das für die Zirkulation auf der öffentlichen Bahn bestimmte Betriebsmaterial des gewerblichen Etablissementes soll nach den allgemeinen Vorschriften für die schweizerischen Bahnen konstruiert sein.

In analoger Weise ist der Eigentümer jedes Verbindungsgleises verpflichtet, die Schienen eines neben- oder hinterliegenden Etablissements anschließen und das zu dessen Bedienung bestimmte Betriebsmaterial auf seinen eigenen Schienen zirkulieren zu lassen, gegen Entschädigung, welche in Ermangelung einer Verständigung durch das Bundesgericht bestimmt wird.

Art. 2. Ueber den technischen und Betriebsanschluß entscheidet der Bundesrat, welchem die Bauplane und die Vereinbarungen, beziehungsweise Begehren betreffend den Anschluß zur Genehmigung, beziehungsweise Feststellung einzureichen sind.

Mit Bezug auf Bau und Betrieb steht das Anschlußgleis unter der Kontrolle des Bundesrates, welcher die nötigen Weisungen erteilen kann. Der Eigentümer der Hauptbahn ist befugt, jederzeit Einsicht von allen Teilen der Verbindungsbahn zu verlangen.

Art. 3. Die Rechtsverhältnisse zu den Eigentümern der für den Bau beanspruchten und der benachbarten Liegenschaften stehen unter der Gesetzgebung des betreffenden Kantons.

Art. 4. Ein bestehendes Verbindungsgeleise muß auf Verlangen des Bundesrates geändert oder gänzlich beseitigt werden, wenn veränderte Bau- oder Betriebsverhältnisse der Hauptbahn dies erfordern, oder wenn wegen beharrlicher Widerhandlung gegen bestehende Vorschriften von seiten des Besitzers des Geleises der Betrieb der Hauptbahn oder die Sicherheit gefährdet wird.

Art. 5. Sämtliche durch die Erstellung, Bedienung, Unterhaltung, Veränderung oder Wegnahme des Verbindungsgeleises verursachten Kosten fallen dem Eigentümer der gewerblichen Anstalt zur Last, welcher das Geleise dient. Die Hauptbahn ist berechtigt, durch ihre eigenen Angestellten die bezüglichen Arbeiten, soweit sie an oder auf ihrem Eigentum vorzunehmen sind, auf Kosten jenes ausführen zu lassen. Die Bedienung der Anschlußweiche geschieht durch einen Angestellten der öffentlich betriebenen Bahn.

Art. 6. Es ist Sache des Besitzers des Verbindungsgeleises, die Wagen beim Anschlußpunkt (Anschlußweiche) zu holen und dorthin abzuliefern, sowie dieselben auf seinem Geleise zu beladen und abzuladen. Er hat sich hinsichtlich der Art der Beladung der Wagen den Vorschriften zu unterziehen, welche hierfür auf der Hauptbahn Geltung haben.

Art. 7. Sofern nicht infolge außerordentlicher Ereignisse der Transport unmöglich ist oder die Transportmittel infolge einer aus außerordentlichen Umständen hervorgegangenen Geschäftsüberhäufung unzulänglich

sind, ist der Eigentümer der Hauptbahn verpflichtet, dem Besitzer des Verbindungsgeleises die jeweilig gewünschte Anzahl und Art von leeren Güterwagen behufs Beladung auf den Privatschienen, zu liefern und die für ihn anlangenden befrachteten Wagen ihm, behufs Entladung auf den Privatschienen, zu überlassen.

Die Verwendung der Zugkraft der öffentlichen Bahn auf dem Geleise der gewerblichen Anstalt oder umgekehrt ist Sache der freien Verständigung zwischen den beteiligten Eigentümern.

Die Anzeige betreffend die Anzahl und Art der zur Beladung gewünschten leeren Güterwagen hat der Besitzer des Anschlußgeleises in Ermangelung einer anderweitigen Vereinbarung mindestens drei Tage vor dem wirklichen Gebrauche an die Verwaltung der Hauptbahn gelangen zu lassen.

Wo die Natur des Geschäftsbetriebes einer gewerblichen Anstalt es besonders erheischt und für den Betrieb der öffentlichen Bahn keine erheblichen Inkonvenienzen entstehen, kann der Bundesrat obige Frist von drei Tagen entsprechend abkürzen.

Art. 8. Die Wagen der öffentlichen Bahn sollen jeweilen vom Empfang der Anzeige der Bahnverwaltung an, daß die leeren oder die befrachteten Wagen zur Verfügung stehen, bis zur Wiederankunft der Wagen am Anschlußpunkt mindestens 10 Stunden dem Verbindungsgeleise überlassen bleiben. Dabei ist die Nachtzeit, vom 1. April bis 30. September von 6 Uhr abends bis 7 Uhr morgens, während der andern Hälfte des Jahres von 5 Uhr abends bis 8 Uhr morgens, nicht eingerechnet. Für jeden Verzug über die gesetzliche oder bedungene Zeit hinaus ist eine Entschädigung von Fr. 3 für den Tag (jeder angefangene Tag als ganzer berechnet) und für den Wagen zu bezahlen, und es sind überdies die Konventionalstrafen zu ersetzen, welche die Hauptbahn allfällig fremden Eisenbahnverwaltungen für verspätete Rücksendung ihrer Wagen bezahlen muß.

Art. 9. Die Vergütung für die gegenseitige Benutzung der Güterwagen der Hauptbahn und der Verbindungsbahn hat in der Regel nach demjenigen Maßstabe zu geschehen, der zwischen den schweizerischen Bahnen unter sich angewendet wird.

Für besondere Leistungen können besondere Entschädigungen festgesetzt werden.

Anstände über die für die Benutzung der Wagen zu leistende Vergütung entscheidet das Bundesgericht.

Art. 10. Die Beförderung der leeren und der beladenen Wagen von der Anschlußstation bis zur Anschlußweiche ist nicht besonders zu vergüten.

Die Taxe für den Transport auf der Hauptbahn nach oder von dem über die Anschlußstation hinaus liegenden Bestimmungs-, resp. Versendungsorte berechnet sich nach den gewöhnlichen Regeln.

Art. 11. Wenn das zur Bedienung des Verbindungsgeleises verwendete Betriebsmaterial in beschädigtem Zustand auf die Anschlußstation zurückkommt, so ist, wenn der Besitzer der gewerblichen Anstalt ohne Reklamation den Wagen auf dem Uebergabspunkte in Empfang genommen hat, unter Vorbehalt des Gegenbeweises zu vermuten: erstens, daß die Beschädigung stattgefunden habe, solange der Wagen auf dem Privatgeleise stand, und zweitens, daß sie vom Besitzer desselben, resp. seinen unter seiner Verantwortlichkeit stehenden Angestellten verschuldet sei.

Auf die Gütertransporte, welche für das in Schienenverbindung mit der Hauptbahn stehende Etablissement von dieser ausgeführt werden, finden die bundesgesetzlichen Bestimmungen betreffend den Transport auf Eisenbahnen Anwendung. Dabei kommen der Hauptbahn die Vergünstigungen zustatten, welche ihr das Gesetz oder das Transportreglement gegenüber dem das Auf- und Abladen selbst besorgenden Absender, resp. Empfänger einräumt. Gegen Vergütung der daraus für die Hauptbahn erwachsenden Kosten kann der Besitzer des Anschlußgeleises verlangen, daß ein Angestellter derselben dem Abladen im Etablissement beiwohne. Wird von diesem Rechte Gebrauch gemacht und die Abladung ohne Verzug nach der Uebergabe der Wagen bewerkstelligt, so gilt die Ablieferung und Empfangnahme der Güter mit Vollendung des Abladens als vollzogen, im entgegengesetzten Falle schon mit Uebergabe der Wagen am Anschlußpunkt.

Art. 12. Der Besitzer des Verbindungsgeleises ist für den Schaden verantwortlich, welcher der Hauptbahn durch die Bedienung des Geleises durch ihn selbst oder durch seine Angestellten, sowie durch die ungehörige Beschaffenheit der Verbindungsbahn oder des Betriebsmaterials derselben entsteht.

Art. 13. Die bundesgesetzlichen Bestimmungen über die Verbindlichkeit der Eisenbahnen usw. für die beim Bau und Betrieb herbeigeführten Tötungen und Verletzungen finden auch auf die Privatverbindungsgeleise gewerblicher Anstalten Anwendung.

usw.

Anlage 2.

Auszug aus dem „Cahier des charges de la concession de Chemins de fer à la Compagnie de Paris et à la Méditerranée".

(Vom 11. April 1857.)

Titel VI.

Verschiedene Bestimmungen.

59. usw.

62. Die Gesellschaft ist verpflichtet, sich mit jedem Eigentümer (Besitzer) von Bergwerken oder Hüttenwerken, der einen neuen Anschluß beantragt, zu verständigen, vorausgesetzt, daß er sich den nachfolgenden Bedingungen unterwirft. Wird keine Einigung erzielt, so entscheidet die Regierung über den Antrag nach Anhörung der Gesellschaft.

Die Anschlüsse werden auf Kosten der Bergwerks- und Hütteneigentümer hergestellt, und zwar derart, daß sich durch ihre Anlage keine Behinderung des allgemeinen Verkehrs ergibt, daß keine Möglichkeit für eine Beschädigung des Materials besteht, noch irgendwelche besonderen Kosten für die Gesellschaft entstehen.

Ihre sorgfältige Unterhaltung geschieht auf Kosten der Eigentümer und unter Aufsicht der Verwaltung. Die Gesellschaft hat das Recht, durch ihre Beamten sowohl diese Unterhaltung als auch die Verwendung ihres Materials auf den Anschlüssen zu überwachen.

Die Verwaltung kann jederzeit Aenderungen anordnen, die für die Anschlußgleise als notwendig erachtet werden; die Aenderungen gehen auf Kosten der Eigentümer.

Die Verwaltung kann, nachdem sie die Eigentümer gehört hat, die vorübergehende Aufhebung des Anschlußverhältnisses in dem Falle anordnen, wo die angeschlossenen Fabriken ihre Transporte ganz oder teilweise einstellen.

Die Gesellschaft muß ihre Wagen allen genehmigten Anschlüssen zustellen, die bestimmt sind, die Anlagen der Berg- und Hüttenwerke mit der Haupteisenbahnlinie zu verbinden.

Die Gesellschaft muß ihre Wagen an die Anschlußübergabepunkte bringen.

Die Versender und Empfänger müssen die Wagen zur Be- oder Entladung in ihre Anschlüsse fahren und sie an der Uebergabestelle der Hauptbahn zurückgeben, alles auf eigene Kosten. Die Wagen dürfen übrigens nur zum Transport der für die Hauptbahn bestimmten Güter und Waren verwandt werden.

Die Zeit des Aufenthalts der Wagen auf den Anschlußgleisen darf 6 st nicht überschreiten, wenn der Anschluß nicht länger als 1 km ist. Für jeden weiteren km wird diese Zeit um ½ st verlängert, wobei die Nachtstunden von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang nicht gerechnet werden.

Wenn die festgesetzten Zeiten entgegen den von der Gesellschaft erlassenen Sonderverfügungen überschritten werden, so kann sie für jede Verzögerung eine der Wagenmiete entsprechende Entschädigung verlangen.

Die Bezüge der Weichen- und Schrankenwärter der von der Verwaltung genehmigten Anschlüsse gehen zu Lasten der Anschlußbesitzer. Diese Wärter werden von der Gesellschaft ernannt und besoldet; die sich daraus ergebenden Kosten sind durch die in Frage kommenden Anschlußinhaber zu erstatten. Bei Meinungsverschiedenheiten wird durch die Verwaltungsbehörde entschieden, nachdem die Gesellschaft gehört worden ist.

Die Anschlußinhaber sind für Schäden verantwortlich, die das Material während der Fahrt oder des Aufenthalts auf den Anschlußgleisen erleidet.

Bei Nichtinnehaltung einer oder mehrerer oben erwähnter Vorschriften kann der Präfekt auf die Beschwerde der Gesellschaft und nach Anhörung des Anschlußinhabers durch eine Verfügung die Einstellung der Anschlußbedienung und die Auflösung des Anschlußvertrages aussprechen, vorbehaltlich eines Einspruchs bei der höheren Verwaltungsbehörde und vorbehaltlich der Regelung des Schadensersatzes, den die Gesellschaft für die Nichtinnehaltung dieser Vorschriften fordern kann.

Um die Gesellschaft für Lieferung und Bereitstellung ihres Materials auf den Anschlüssen schadlos zu halten, ist sie berechtigt, eine feste Gebühr von 12 ct. je Tonne für das erste km und weiter 4 ct. je Tonne und km darüber hinaus zu erheben, wenn die Anschlußgleislänge 1 km übersteigt.

Jedes angefangene km wird als voll gerechnet.

Die Be- und Entladung auf den Anschlüssen geschieht zu Lasten der Versender oder Empfänger, sei es daß diese selbst diese Arbeiten ausführen, sei es daß die Eisenbahn zustimmt, sie zu übernehmen.

Im letzteren Falle werden die Gebühren auf Vorschlag der Gesellschaft durch eine Verordnung der oberen Verwaltungsbehörde festgesetzt.

usw.

Umschau.

Die Löslichkeit von Eisenoxydul in flüssigem Eisen.

Die Metallurgical Advisory Board hat sich zusammen mit dem U. S. Bureau of Mines und dem Carnegie Institute of Technology die Aufgabe gestellt, planmäßig mit Unterstützung[1]) der Industrie nach einem sich über 5 Jahre erstreckenden Arbeitsplan die physikalisch-chemischen Vorgänge bei der Eisen- und Stahlherstellung zu untersuchen. C. H. Herty, J. M. Gaines, B. M. Larsen, W. A. Simkins, R. L. Geruso und S. P. Watkins eröffneten die Reihe der in Aussicht genommenen Abhandlungen mit einer längeren Arbeit[2]) über die Löslichkeit von Eisenoxydul in reinem flüssigen Eisen und über das physikalische Verhalten von Eisen-Sauerstoff-Legierungen mit 0,20 bis 0,35 % O.

[1]) Nach Iron Age 120 (1927) S. 1171 betragen die Kosten für diese Forschungsarbeiten 60 000 $ im Jahr, wovon das Bureau of Mines die Hälfte, das Carnegie Institute $^1/_3$ und die Industrie den Rest übernommen hat.

[2]) Mining and Metallurgical Investigations, Carnegie Institute of Technology Bull. 34 (1927) S. 1/69; im Auszug: Am. Inst. Min. Met. Engs., Technical Publication Nr. 88.

In einer allgemeinen Betrachtung über die Reaktionen bei den metallurgischen Verfahren zeigen die Verfasser, welche Bedeutung der Löslichkeit des Eisenoxyduls in Abhängigkeit von der Temperatur für den Verlauf der Verfahren, für die Desoxydation und für die Güte des fertigen Erzeugnisses beizumessen ist. Die im Schrifttum bisher vorhandenen Zahlen über die Löslichkeit von Eisenoxydul im flüssigen Eisen sind mehr oder weniger Annahmen, da keine Temperaturmessungen vorgenommen sind. Nach Ledebur[1]) lösen sich im flüssigen Eisen etwa 0,25 % O und nach Le Chatelier[2]) 1,1 % FeO bei 1600° oder 0,24 % O. Weitere versuchsmäßig festgestellte Werte finden sich in Zahlentafel 1.

Versuche mit genauen Temperaturmessungen machten erstmalig obengenannte Verfasser. Sie verwendeten zu ihren Untersuchungen einen Hochfrequenz-Induktionsofen der Bauart Ajax-Northrup mit 50 kW Leistung. Sie schmolzen etwa 23 kg Elektrolyteisen oder Flußstahl in einem Tiegel aus reiner Magnesia.

[1]) St. u. E. 3 (1883) S. 502.

[2]) Rev. Mét. 9 (1912) Mém. S. 514.

Zahlentafel 1. Angaben über die Löslichkeit von Sauerstoff in flüssigem Eisen.

Name des Forschers	Sauerstoff %	Bemerkungen
Austin[1])	0,28	Temperaturangabe fehlt.
U. S. Bureau of Standards[2])	0,21	Beim Schmelzpunkt.
Tritton and Hanson[3]) .	0,21	„ „
Herty[4])	0,27	Oberhalb des Schmelzpunktes.
Herty[4])	0,22	Beim Schmelzpunkt.

Andere Tiegelbaustoffe erwiesen sich als ungeeignet. Auch die Magnesiatiegel waren infolge des starken Angriffs der sehr flüssigen Schlacken nur für ein oder zwei Schmelzen brauchbar. Nach dem Einschmelzen setzte man bei einigen Schmelzen Eisenoxyd und bei weiteren Eisenoxyd und Kalk zu. Die Wirbelströme verursachten lebhaftes Kochen der Schmelze, wodurch infolge inniger Berührung zwischen Metall und Schlacke die Diffusion von Eisenoxydul in das Metall begünstigt wurde; die Befürchtung, daß durch die lebhafte Badbewegung Schlackenteilchen in das Metallbad hineingerissen und dadurch die Löslichkeitsbestimmungen fehlerhaft würden, erwies sich auf Grund entsprechend vorgenommener Untersuchungen als bedeutungslos. Die Proben, die den Schmelzen in kurzen Zeitabschnitten entnommen wurden, ließ man möglichst rasch erstarren, um während der Abkühlung Verluste an Eisenoxydul infolge Ausseigerns zu vermeiden. Die Temperaturmessung erfolgte mit einem optischen Pyrometer und wurde auf Grund von vorgenommenen Vergleichsmessungen berichtigt. Da es sich bei den Schmelzen um sehr kohlenstoffarmes Eisen handelte, konnte die Bestimmung des Sauerstoffgehaltes im Eisen nach dem Wasserstoff-Reduktions-Verfahren ausgeführt werden, und zwar mit einer Apparatur nach Cain und Pettijohn[5]).

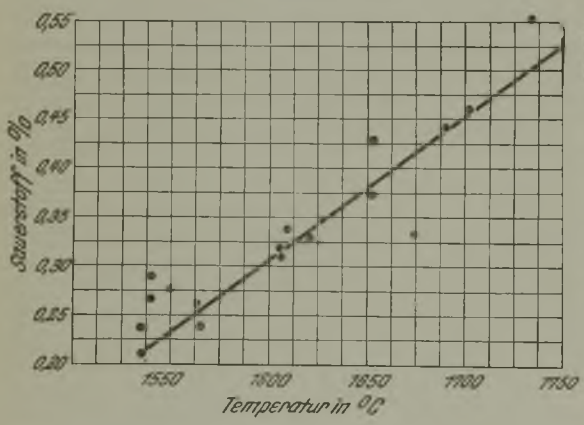


Abbildung 1.

Löslichkeit von Eisenoxydul in reinem Eisen.

Zunächst wurden Schmelzen hergestellt, deren Schlacken möglichst nur aus reinem Eisenoxydul bestanden. Die Sauerstoffgehalte, die hierbei im Eisen bei Temperaturen oberhalb des Schmelzpunktes durch Analyse gefunden wurden, entsprachen nicht den Sättigungswerten von Sauerstoff in Eisen, weil die Schlacken der Schmelzen außer dem Eisenoxydul noch mehrere Prozent Eisenoxyd und einige Prozent Magnesiumoxyd aus der Tiegelwand enthielten. Da nur unter einer reinen Eisenoxydulschlacke der Sättigungswert von Eisenoxydul in Eisen erreicht werden kann, mußte entsprechend den Gehalten der Beimengungen in der Schlacke eine Korrektur der gefundenen Sauerstoffwerte vorgenommen werden. Für die Gehalte an Magnesia wurde vermittels des Raoultschen Gesetzes eine Korrektur von nur 0,01 bis 0,03 % O vorgenommen, wogegen nichts einzuwenden ist. Dagegen dürfte die Korrektur für den Eisenoxydgehalt der Schlacke auf ganz unsicheren Annahmen beruhen.

Die Verfasser setzen für ein Molekül Fe_2O_3 in der Schlacke drei Moleküle FeO oder für ein Gewichtsteil Fe_2O_3 1,35 Gewichtsteile FeO. Die Berechtigung dazu leiten sie aus der unsicheren Annahme her, daß sich ein Molekül Fe_2O_3 an der Metalloberfläche nach der Reaktion

$$Fe_2O_3 + Fe \rightarrow 3\ FeO$$

zu drei Molekülen FeO umsetze. Es sei dagegen angeführt, daß Fe_2O_3 als solches bei den Temperaturen, wie sie beim Siemens-Martin-Verfahren vorliegen, gar nicht beständig ist; denn nach Matsubara[1]) genügt schon ein ganz geringer Kohlenoxydgehalt der Gasphase, um Eisenoxyd zu reduzieren, und nach Berechnungen von Tigerschjöld[2]) mit Versuchswerten von Sosmann und Hostetter[3]) zersetzt sich Eisenoxyd sogar unter einem Sauerstoffdruck von 1 at schon bei 1350°. Liegt jedoch Eisenoxyd als Säure oder als Bestandteil der Verbindung Fe_3O_4 vor, so verliert die Annahme der Verfasser ihre Gültigkeit.

Die Ergebnisse der Löslichkeitsuntersuchungen sind in Abb. 1 dargestellt. Die Löslichkeit von flüssigem Eisen für Sauerstoff nimmt mit der Temperatur zu und beträgt für 1600° 0,3 und für 1700° 0,45 % O. Für die Beziehungen zwischen den Konzentrationen des Eisenoxyduls der Schlacken und des Metalls gilt der Verteilungssatz, nach dem die Konzentrationen für eine gegebene Temperatur einander proportional sind. Es gilt das Gesetz

$$\frac{(FeO)}{[FeO]} = L,$$

worin die runde Klammer die Molbrüche von FeO in der Schlacke, die eckige Klammer die Molbrüche von FeO im Metall und L eine für die jeweilige Temperatur konstante Zahl bedeutet. Für die Konzentration von Eisenoxydul im Metall ist die Umrechnung in Molbruch nicht notwendig, da die Eisenoxydulmenge ihrem Molbruch wegen der geringen Konzentration proportional ist. Das Verteilungsgesetz läßt sich demgemäß auch wie folgt schreiben:

$$(FeO)\ /\ O_{met.} = L_1.$$

Da bei Schlacken mit reinem Eisenoxydul (FeO) = 1 ist, kann man die Abhängigkeit der Konstante L_1 von der Temperatur

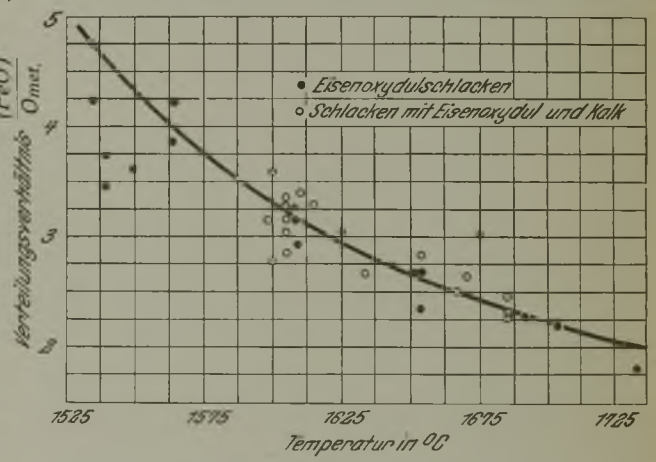


Abbildung 2. Verteilungsverhältnis von Eisenoxydul zwischen Schlacke und Metall bei Eisenoxydulschlacken und Schlacken mit Eisenoxydul und Kalk.

durch die reziproke Kurve der Abb. 1 wiedergeben. Um den Einfluß verschiedener Mengen Kalziumoxyd in der Schlacke auf den Verteilungskoeffizienten festzustellen, wurden zwei Schmelzen gemacht, deren Schlacken wechselnde Mengen Kalk, in einem Falle 14,85 bis 25,15 % und im anderen Falle 0,74 bis 32,80 %, enthielten. Die Temperatur stieg im Verlauf der ersten Schmelze von 1550° bis 1685°, während sie bei der zweiten bei etwa 1605° unverändert gehalten wurde.

Abb. 2 zeigt die Konstante L_1 in Abhängigkeit von der Temperatur. Es ergibt sich eine so genaue Uebereinstimmung mit den Werten für reine Eisenoxydulschlacken, daß die Kurven von beiden Versuchsreihen zusammenfallen. Da das Verteilungsgesetz nur Gültigkeit hat, wenn der gelöste Stoff in beiden Lösungsmitteln die gleiche Molekülform besitzt, so ist dies nur möglich, wenn das Eisenoxydul bzw. das Eisenoxyd der Schlacken im freien Zustande vorliegt. Die höheren Eisenoxydgehalte, die man in kalkhaltigen Schlacken findet, führen die Verfasser nicht auf Verbindungen der Eisenoxyde mit Kalk zurück, sondern auf die infolge des geringen Flüssigkeitsgrades der Kalk-Oxydul-Schlacken verminderte Diffusionsgeschwindigkeit des Eisenoxyds zur Metalloberfläche.

[1]) J. Iron Steel Inst. 92 (1915) S. 157.
[2]) Chem. Met. Engg. 26 (1922) S. 778.
[3]) J. Iron Steel Inst. 109 (1924) S. 90.
[4]) Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs. 73 (1926) S. 1107.
[5]) Techn. Papers Bur. Standards Nr. 118 (1919).

[1]) Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs. 67 (1922) S. 3.
[2]) Jernk. Ann. 107 (1923) S. 68.
[3]) J. Am. Chem. Soc. 38 (1916) S. 807.

Zahlentafel 2. Physikalische Eigenschaften von Eisen-Sauerstoff-Legierungen.

Probe Nr.	Sauerstoff %	Elastizitätsgrenze kg/mm²	Zerreißfestigkeit kg/mm²	Dehnung %	Querschnittsverminderung %	Spezifische Schlagarbeit mkg/cm²	Brinellhärte	Rockwellhärte (B-Skala)	Spezifischer Widerstand Ω·mm²/m	Bemerkungen
1 EE	0,20	12,8	34,0	38,3	61,6	1,34	100	51	—	In der Luft von 950° abgekühlt.
1 EE	0,20	5,9	29,1	42,0	59,8	3,06	88	42	—	Im Ofen von 950° abgekühlt.
4 DD	0,23	8,3	29,5	39,0	61,5	0,84	96	61	0,114	Dgl.
1 DD	0,25	8,4	30,0	36,4	60,4	0,78	100	64	0,112	Dgl.
2 D	0,35	9,4	30,0	33,0	49,5	2,03	114	68	0,110	Dgl.
Vergleichswerte von reinem Eisen		11,3	25,0	49	78	11,92[1])	60—70[2])	—	0,099[3])	

[1]) Armco-Eisen 1 st bei 950° geglüht und in der Luft abgekühlt (von den Verfassern untersucht).
[2]) Oberhoffer: Das technische Eisen, 2. Aufl. (Berlin: Julius Springer 1925) S. 195.
[3]) Norbury: J. Iron Steel Inst. 101 (1920) S. 633; E. Gumlich: St. u. E. 39 (1919) S. 805.

In Abb. 3 sind die Ergebnisse der Schmelze bei der gleichbleibenden Temperatur von 1605° dargestellt. Der Verteilungskoeffizient L_1 hat bei verschiedenen Kalkgehalten der Schlacke bis zu 33 % CaO einen unveränderlichen Wert.

Die weiteren theoretischen Betrachtungen über die Möglichkeit, vermittels des Raoultschen Gesetzes aus den Verteilungsverhältnissen, die für Schlacken mit Eisenoxydul und Kalk gefunden wurden, den Sättigungswert des Eisens für Sauerstoff bei verschiedenen Temperaturen zu berechnen, sind bedeutungslos, da für diese Berechnungen die Werte der Abb. 1 zugrunde gelegt werden müssen.

Vermittels der versuchsmäßig festgelegten Löslichkeits- und Verteilungsverhältnisse berechneten die Verfasser nunmehr den Einfluß der Temperatur und der Höhe des Eisenoxydulgehaltes

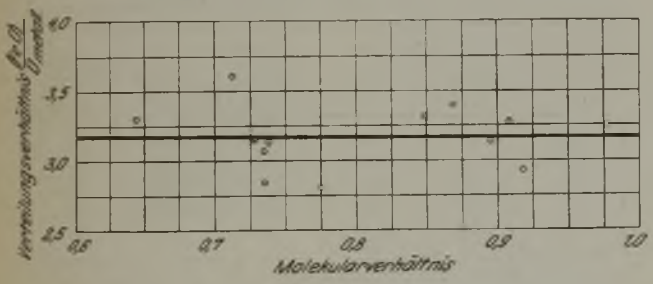


Abbildung 3. Unveränderlichkeit des Verteilungsverhältnisses bei wechselnder Schlackenzusammensetzung und gleicher Temperatur.

in der Schlacke auf das Gleichgewicht zwischen dem Sauerstoff- und Kohlenstoffgehalt des Stahles, um damit die praktische Verwendbarkeit ihrer Untersuchungen für das Siemens-Martin-Verfahren darzulegen. Die Verbrennung des Kohlenstoffs erfolgt nach der bekannten Reaktion

$$C + FeO \rightleftharpoons Fe + CO.$$

Beim Gleichgewicht dieser Reaktion, das oft am Ende von Siemens-Martin-Schmelzungen eintritt, gilt der Ausdruck

$$K = \frac{[CO]}{[C] \cdot [FeO]}$$

oder, nimmt man CO mit in die Konstante, da die Löslichkeit von Kohlenoxyd im Eisen nicht bekannt ist, und setzt man statt des Oxydgehaltes den Sauerstoffgehalt des Metalles, so erhält man

$$K_C = \frac{1}{[C] \cdot [O]}.$$

Aus einigen Siemens-Martin-Schmelzungen, die offenbar den Zustand des Gleichgewichts erreicht haben, berechnen die Verfasser unter Verwendung der Verteilungskoeffizienten in Abb. 2 und nach Berechnung der Temperaturen vermittels der bekannten Hertyschen Formel für das Mangangleichgewicht[1]) die Abhängigkeit des log K_C von der Temperatur. Mit den so erhaltenen K_C-Werten läßt sich nun die Abhängigkeit des Kohlenstoffgehaltes von dem Molbruch des Eisenoxyduls in der Schlacke oder, wie Abb. 4 zeigt, von dem Sauerstoffgehalt im Metall für den Gleichgewichtsfall bei verschiedenen Temperaturen berechnen. Von weiteren Ausführungen über diese Berechnungen kann man absehen, da die Anzahl der untersuchten Schmelzungen für die Festlegung von K_C sehr gering ist, und weil wegen der Veränderlichkeit der Gasphase im Siemens-Martin-Ofen während des Betriebes der Teildruck des Kohlenoxyds nicht konstant zu sein braucht. Außerdem dürften die höheren Gehalte an Säuren in den Siemens-Martin-Schlacken die Gültigkeit der Berechnungen sehr einschränken.

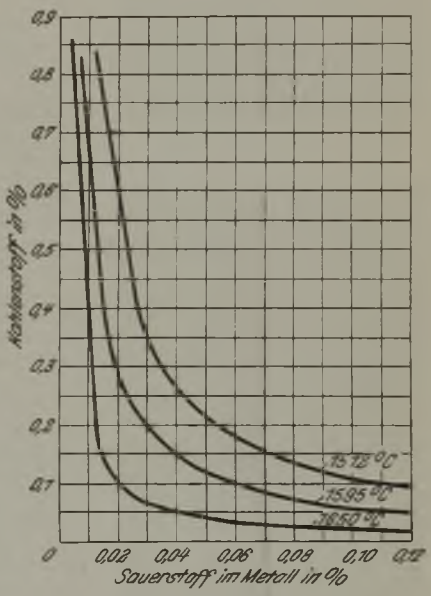


Abbildung 4. Gleichgewicht zwischen Kohlenstoff und Sauerstoff im Eisen bei verschiedenen Temperaturen.

Weiter zeigen die Verfasser, daß der geringste Verlust an Desoxydationsmitteln dann auftritt, wenn man vor der Desoxydation möglichst einem Zustande nahegekommen ist, der bei den betreffenden Temperaturen den Verteilungskoeffizienten entspricht.

Außer den Löslichkeitsbestimmungen führten die Verfasser noch einige physikalische Prüfungen an den erschmolzenen Eisen-Sauerstoff-Legierungen aus. Die Ergebnisse ihrer Versuche, die in Zahlentafel 2 wiedergegeben sind, liefern noch kein entscheidendes Bild und sollen durch weitere noch geplante Untersuchungen ergänzt werden. Die Analyse der Proben, deren Schmiedbarkeit, Festigkeit, Schlagarbeit, Härte und elektrischer Widerstand festgestellt wurden, ergab außer den in Zahlentafel 2 angegebenen Sauerstoffgehalten nur einige tausendstel Prozent Kohlenstoff und Phosphor, kein Mangan und etwa 0,02 % S.

Zum Vergleich hat der Berichterstatter die Qualitätszahlen von reinem im Vakuum geschmolzenen Elektrolyteisen aus einer Untersuchung von Yensen[1]) in der Zahlentafel mit angegeben. Man erkennt, daß bei Gehalten von 0,20 bis 0,35 % O die Zerreißfestigkeit etwas höher als bei reinem Eisen liegt, und zwar bei 29 kg/mm². Die Elastizitätsgrenze ist dagegen niedriger und nimmt mit dem Sauerstoffgehalt von 5,8 auf 9,4 kg/mm² zu. Die Dehnung wird mit steigendem Sauerstoffgehalt geringer, sie fällt im Bereich dieser Sauerstoffgehalte von 42 auf 33 %. Die erste Probe der Zahlentafel 2, die in der Luft abgekühlt wurde, zeigt eine bedeutend höhere Elastizitätsgrenze und Zerreißfestigkeit. Die Kerbschlagversuche ergaben sehr niedrige Zahlen und kein eindeutiges Bild. Es bestehen im Schrifttum bereits genauere Werte von W. Austin[2]) für Sauerstoffgehalte von 0,24 bis 0,28 %.

[1]) St. u. E. 46 (1926) S. 1597. — Die Formel ist auf Grund weiterer Untersuchungen etwas verändert worden und lautet nunmehr:

$$\log K_{Mn} = (10^5 \cdot \frac{1}{T} - 52{,}1) \cdot 8{,}88.$$

[1]) St. u. E. 36 (1916) S. 1256.
[2]) J. Iron Steel Inst. 92 (1915) S. 160.

Abbildung 5. Eisen-Sauerstoff-Legierung nach dem Zementieren.

Abbildung 6. Uebereutektoide Zone der Abbildung 5.

Die Brinell- und Rockwell-Härte nehmen mit dem Sauerstoffgehalt zu.

Weiterhin wurde der elektrische Widerstand untersucht. Er lag höher als bei reinem Eisen, und zwar ziemlich konstant bei etwa 0,112 $\Omega \cdot mm^2/m$. Eine Veränderung des spezifischen Widerstandes mit dem Sauerstoffgehalt konnte nicht festgestellt werden.

Die Schmiedbarkeit der Proben war gut. Nur eine Probe zeigte infolge zu raschen Schmiedens Rotbruch. Das Verhalten des sauerstoffhaltigen Eisens bei der Kaltbearbeitung wurde von den Verfassern nicht untersucht.

Bei der Ehnschen Zementationsprobe[1]) zeigte sich ähnlich wie bei Stählen mit sehr geringen Mangan- und Kohlenstoffgehalten ein ungewöhnliches Gefügebild. Der Perlit ist in der untereutektoiden Zone von grober Struktur, und in der übereutektoiden Zone ist er fast vollständig ausgeschieden, so daß sich zusammenhängende Zementitflächen in einer Grundmasse von Ferrit gebildet haben, wie in Abb. 5 und 6 zu erkennen ist. Die Eisenoxyduleinschlüsse üben in der übereutektoiden Zone anscheinend eine gewisse Keimwirkung auf den Zementit aus. Die Hauptursache für das ungewöhnliche Verhalten dieser Legierungen gegenüber der Zementationsprobe liegt aber vielleicht an dem geringen Mangangehalt der Proben, denn man fand eine gute Uebereinstimmung mit Elektrolyteisen. Eine Entscheidung dieser Frage bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Auf den ungeätzten polierten Schliffen der ursprünglichen Proben zeigten sich hellgraue Eisenoxyduleinschlüsse von verschiedener Größe je nach dem Sauerstoffgehalt des betreffenden Eisens. Unter 0,2 % O, der Löslichkeit von Sauerstoff beim Schmelzpunkt des Eisens, sind diese Einschlüsse klein und gleichmäßig verteilt, über 0,2 % werden sie größer und zahlreicher. In dem oberen Teil eines Probeblockes fanden die Verfasser besonders große kugelige Einschlüsse, die sich offenbar bei der Abkühlung des flüssigen Stahles durch Zusammenballen gebildet hatten.

Zweifellos ist der Weg, den Herty mit seinen Mitarbeitern zur Erforschung der physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten der Eisenprozesse eingeschlagen hat, bei genügender Anzahl von Versuchen geeignet, unsere Erkenntnisse über die Stahlherstellungsverfahren zu fördern. Die theoretischen Annahmen und Berechnungen, die die Grundlage für den größten Teil der Arbeit bilden, mußten jedoch noch durch Versuche bestätigt werden.

W. Bischof.

Elektrische Reinigung von Hochofengichtgas.

A. Grounds und H. W. C. Henderson[2]) berichten über einige englische Anlagen zur elektrischen Reinigung von Hochofengichtgas. Da sie technisch nichts Neues bieten, seien nur der Vollständigkeit halber ihre Hauptkennzeichen wiedergegeben.

Die United Steel Companies, Workington, arbeiten seit fünf Jahren mit einer Rohgasreinigungsanlage von einer Leistungsfähigkeit von rd. 110 000 m^3/st. Die Anlage umfaßt sechs Abteilungen mit insgesamt 384 Rohren. Das Gas verläßt die Anlage mit einer durchschnittlichen Temperatur von 250° mit einem Staubgehalt von rd. 0,3 g/m^3, entsprechend einer etwa 94prozentigen Reinigung. Die elektrische Leistung der Anlage beträgt, wenn sie voll in Betrieb ist, etwa 50 kW.

Eine ähnliche Anlage ist bei der Darwen & Mostyn Iron Co., North Wales, zur Reinigung der Abgase aus Ferromangan-Hochöfen gebaut worden. Die Temperaturen sind entsprechend der Erzeugung von Ferromangan jedoch bedeutend höher. Die Anlage ist erst seit kurzem in Betrieb; Ergebnisse sind noch nicht bekanntgegeben worden.

Bei der North Lonsdale Iron & Steel Company, Ulverston, ist seit mehr als fünf Jahren eine Anlage mit einer Leistung von etwa 110 000 m^3/st in Betrieb, die etwa 70 t Staub je Woche abscheidet. Das Gas wird zur Beheizung von Winderhitzern und Kesseln benutzt und besitzt einen Reinheitsgrad von etwa 0,3 g/m^3. Das Gas entstammt zwei auf Hämatiteisen gehenden Hochöfen und besitzt beim Eintritt in die elektrische Reinigungsanlage eine Temperatur von etwa 220°. Die Anlage selbst setzt sich aus acht parallel geschalteten Kammern zusammen, deren jede aus zwei hintereinander geschalteten Abteilungen (Plattenreinigern) besteht, so daß das Gas in zwei Stufen gereinigt wird. Die elektrische Leistung der Anlage beläuft sich auf etwa 36 kW. Die Windtemperatur der Hochöfen liegt um etwa 160° höher als vor der Inbetriebnahme der elektrischen Reinigung, was daher rührt, daß die Cowper infolge der höheren Reinheit des Heizgases der Luft eine höhere Temperatur zu verleihen imstande sind.

Eine weitere Anlage befindet sich auf den Stewarts & Lloyd's Works, Corby, mit einer Leistungsfähigkeit von etwa 170000 m^3/st (die Gasmenge ist auf die Betriebstemperatur bezogen). Die Anlage, die das Gas von drei Hochöfen reinigt, besteht aus zwölf parallel geschalteten Plattenreinigern. Einige Ergebnisse sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse der Gasreinigungsanlage der Stewarts & Lloyd's Works.

Dauer des Versuchs min	Temperatur von		Staubgehalt von		Reinigung
	Rohgas °C	Reingas °C	Rohgas g/m^3	Reingas g/m^3	%[1])
40	212	148	3,2	0,29	92
60	210	180	3,5	0,24	93,5
65	241	187	5,5	0,27	95,5
60	251	195	5,1	0,52	91
60	252	200	6,1	0,24	96,5

[1]) Bezogen auf 0°, 760 mm QS.

Wie aus den Ausführungen hervorgeht, handelt es sich bei sämtlichen Anlagen nur um eine Rohreinigung auf etwa 0,3 g/m^3. Es ist jedenfalls bemerkenswert, daß die elektrische Gasreinigung auch dort gebaut wird und demnach wirtschaftlich zu sein scheint, wo das Gas nur so roh gereinigt werden soll. Mit geringen Mehrkosten wäre es möglich, einen wesentlich besseren Reinheitsgrad zu erzielen, und es würden sicherlich diese geringen Mehrkosten mehrfach durch das bessere Ergebnis bei Verwendung eines weitergehend gereinigten Gases wiedergewonnen. *R. Durrer.*

Rollenlager für den Walzwerksbetrieb.

Die Timken Roller Bearing Co. hat in ihren eigenen Walzwerken langjährige Versuche für die Einführung von Rollenlagern in Walzgerüsten, Kammwalzgerüsten, Warmsagen und Rollgängen ausgeführt[1]). Wohl die schwersten Anforderungen werden an die Lager der Walzgerüste gestellt, um die auftretenden Stöße aufzunehmen. Hierfür hat sich ein Rollenlager nach Abb. 1 sehr bewährt, das sich leicht einbauen läßt und von einfacher Form ist. Es besteht aus zwei Innenringen mit doppelten kegeligen Laufflächen, die gleich auf dem Walzenzapfen sitzen, vier Satz Rollen mit besonderen Rollenführungsringen und ferner aus drei kegeligen Außenringen, von denen die beiden äußeren gleich sind. Diese Teile sind in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht, das zusammen mit den inneren Teilen über den Walzenzapfen gestreift und am Walzgerüst befestigt wird. Da die projizierte Fläche der zwei Doppelkegel fast derjenigen des Walzenzapfens gleichkommt, so gestattet der Einheitsdruck je cm^2 ein loses Aufpassen der Innenringe auf den Zapfen, ohne die Gefahr herbeizuführen, daß ein Heißlaufen eintritt. Das ganze Lager ist so gedrängt hergestellt, daß es sich in jedes Walzgerüst einbauen läßt und nicht mehr Raum beansprucht als die bisher verwendeten Lager. Das Gehäuse ist so ausgeführt, daß es vollkommen öl- und staub-

[1]) J. Iron Steel Inst. 105 (1922) S. 157; St. u. E. 42 (1922) S. 1435.

[2]) Iron Coal Trades Rev. 115 (1927) S. 784.

[1]) Iron Age 121 (1928) S. 259/62.

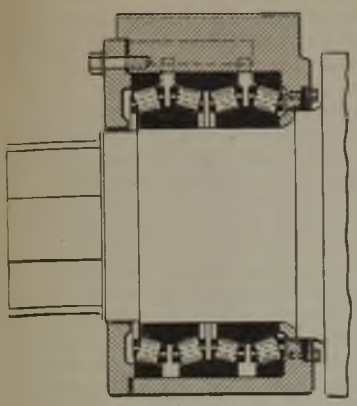


Abbildung 1.
Rollenlager für Walzgerüste.

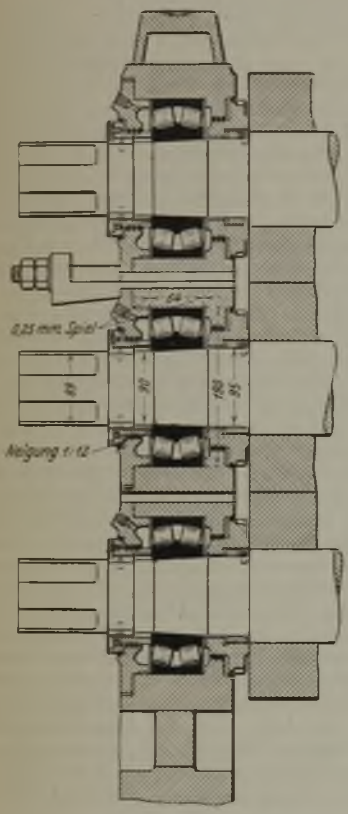


Abbildung 2.
Rollenlager für ein 250er Gerüst.

dicht ist; das Fett kann in das Lager mit solchem Druck eingepreßt werden, daß Wasser oder Schmutz nicht eindringen kann.

Die Ersparnisse an Kraftverbrauch betragen bis zu 60 %. Bei einer 405er Vorstraße beliefen sich die Kosten für den Kraftverbrauch jährlich auf 8029 $ mit gewöhnlichen Lagern, während sie sich bei demselben Walzwerk nach Einbau von Rollenlagern nur auf 4335 $ stellten, so daß die Ersparnis 3694 $ jährlich betrug. Hierbei ist noch nicht die Ersparnis an Schmiermitteln und Instandhaltung berücksichtigt. Für leichtere Straßen genügt es, Rollenlager mit zwei Rollenkränzen nach Abb. 2 einzubauen. Auch für Kammwalzgerüste genügt eine einfachere Bauart, weil die durch das Auswalzen des Blockes hervorgerufenen Stöße fortfallen.

Bei Verwendung von Rollenlagern für Warmsägen sind besondere Anforderungen zu berücksichtigen. Die hohe Geschwindigkeit und die plötzlichen hohen Beanspruchungen erfordern, daß die Sägewelle in Hinsicht auf senkrechte und wagerechte Bewegungen sehr fest gelagert wird, auch muß auf die Ausdehnung der Welle durch die Wärme Rücksicht genommen werden. Für diese Zwecke hat sich eine Lagerung nach Abb. 3 als sehr vorteilhaft erwiesen. Die verwendeten Lager sind doppelreihig mit entgegengesetzten kegeligen Laufringen ausgeführt, so daß seitliche Beanspruchungen aufgenommen werden können. Der innere Laufring des Lagers an der Säge ist durch eine auf der Welle aufgeschraubte Mutter festgehalten, und auch die äußeren Laufringe werden durch die Gehäusedeckel fest angepreßt. Die Ausdehnung der Welle wird durch das äußere Lager aufgenommen. Hier sind die Laufringe auf der Welle mit Keil befestigt, aber doch noch in der Längsrichtung beweglich, so daß sich die Welle ausdehnen kann, ohne das Lager zu verschieben.

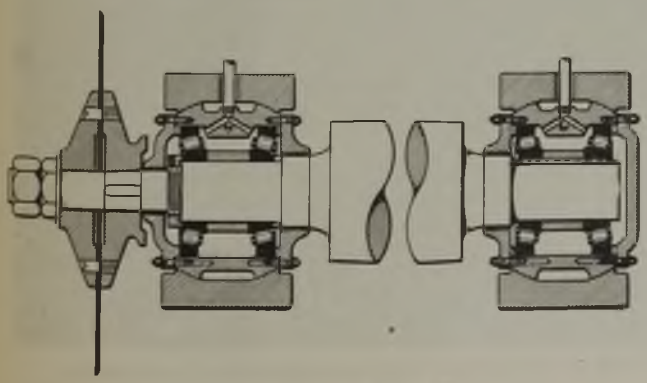


Abbildung 3. Rollenlager für eine Sägewelle.

Abb. 4 zeigt die Bauart eines Rollenlagers für einen schweren Rollgang. Auch hier sind Doppelkegel vorgesehen, um den seitlichen durch die Kegelräder verursachten Druck aufzunehmen. Zugleich ist im äußeren Lager Spielraum für eine Ausdehnung der Welle durch die Wärme gelassen. Für leichte Rollgänge haben sich zwei einfache Rollenlager nach Abb. 5 bewährt. Abb. 6 zeigt

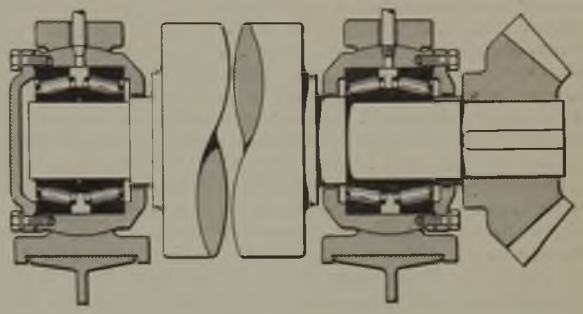


Abbildung 4. Rollenlager für einen schweren Rollgang.

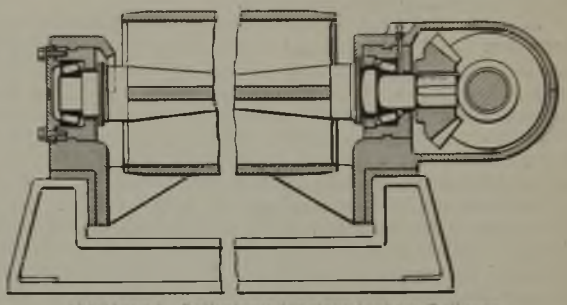


Abbildung 5. Rollenlager für einen leichten Rollgang.

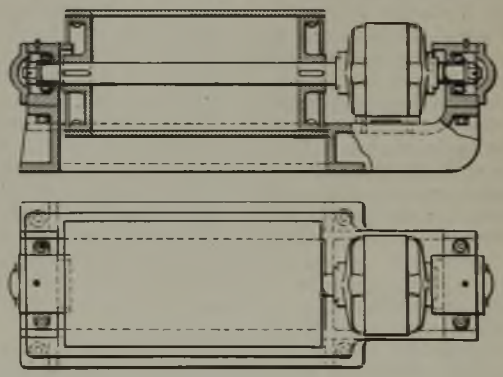


Abbildung 6. Rollenlager für einen Warmbett-Rollgang.

die Anordnung einer Lagerung für einen Rollenantrieb eines Warmbettes. Die Lager sind so angeordnet, daß eine leichte Ausdehnung der Rollen und möglicherweise auch des Gehäuses die inneren Laufringe in axialer Richtung von den äußeren entfernt und damit verhindert, daß sich die Rollenkränze klemmen können.

H. Illies.

„Normaler" und „anormaler" Stahl.

Im Jahre 1922 veröffentlichte E. W. Ehn[1]) eine Arbeit, in der er auf das unterschiedliche Verhalten von Stählen anscheinend gleicher chemischer Zusammensetzung bei der Einsatzhärtung hinwies. Er kam zu folgenden Schlüssen:

1. Fehler bei der Einsatzhärtung, insbesondere in bezug auf weiche Stellen, sind oft auf ungeeigneten Stahl zurückzuführen. Die Unterschiede im Gefüge der zementierten Proben geben ein unmittelbares Anzeichen dafür, ob ein Stahl sich für die Einsatzhärtung eignet oder nicht.

2. Grobkörniges Gefüge in der zementierten Schicht und im Kern von zementiertem Stahl, große, scharf begrenzte Perlitkristalle und geradliniges Zementitnetzwerk in der überperlitischen Zone sind die Kennzeichen von gutem „normalem" Stahl. Krummliniger Zementit und unregelmäßig verteilter Perlit in der überperlitischen Zone, feinkörniges Gefüge mit abgerundetem Perlit in der Uebergangszone und im Kern kennzeichnen einen „anormalen" Stahl. Anormaler Stahl neigt zur Bildung einer dünnen

[1]) J. Iron Steel Inst. 106 (1922) S. 157/200; vgl. St. u. E. 42 (1922) S. 1435/6.

*

hochgekohlten Schicht und weicher, troostitischer Stellen beim Härten.

3. Die Ursache des verschiedenen Verhaltens beim Einsatzharten sind im Stahl gleichmäßig verteilte Oxyde, die von ungeeigneter Desoxydation des Stahles herrühren und durch keine spätere Behandlung mehr entfernt werden können.

Zur Unterscheidung von normalem und anormalem Stahl wurde von H. W. McQuaid und E. W. Ehn[1]) die nach ihnen benannte McQuaid-Ehn-Probe eingeführt, d. h. der Stahl wird bei etwa 940° zementiert, bis eine starke zementierte Schicht mit einer gut ausgeprägten überperlitischen Zone erreicht ist, dann wird langsam abgekühlt. Bei der mikroskopischen Prüfung der geätzten Probe sind deutliche Unterschiede zwischen normalem und anormalem Stahl festzustellen, und zwar im Kern, in der Uebergangszone und in der überperlitischen Zone, in der letzten am deutlichsten. In anormalem Stahl ist das Korn feiner als in normalem, und der Zementit hat sich zu dickeren Massen zusammengeballt, die gewöhnlich von Ferrithäuten umgeben sind.

Die große Bedeutung, die die Möglichkeit einer leichten Unterscheidung zwischen leicht und schwer härtbaren Stahlsorten hat, gab auch im letzten Jahre wieder Veranlassung zu einer Reihe von Forschungsarbeiten.

J. D. Gat[2]) machte die Beobachtung, daß in jeder Probe von anormalem Stahl ein deutliches Kennzeichen für die Nichthärtbarkeit zu finden ist. In allen solchen Stählen, die zementiert und geeignet geätzt sind, liegt das Zementitnetzwerk der überperlitischen Zone in einer weißen Schicht eingebettet. Die wahre Natur dieses Gefügebestandteiles steht noch nicht fest, jedoch nimmt Gat an, daß es sich um ein Eutektoid von Eisen, Kohlenstoff und Sauerstoff handelt, das einen sehr bedeutsamen Einfluß auf die Zementationseigenschaften des Stahles ausübt. (Einen überzeugenden Beweis dafür, daß es sich hier tatsächlich um ein wirkliches Eutektoid handelt, hat Gat bisher nicht erbracht.) Schon bei Anwesenheit von Spuren dieses Gefügebestandteiles zeigt der Stahl nach dem Zementieren und Abschrecken in Wasser ein anormales Verhalten.

Der Verfasser führte im Hochfrequenzofen Versuche in der Weise durch, daß er jeweils 18 kg eines Stahles mit sehr hohem Sauerstoffgehalt (etwas über 0,1 %) einschmolz und steigende Mengen Aluminium zur Desoxydation zufügte, bis die Analyse praktisch keinen Sauerstoff mehr ergab. Proben von jeder Schmelze wurden in üblicher Weise zementiert, unter dem Mikroskop betrachtet und auf Härtbarkeit geprüft. Die Umwandlung des Stahles aus einem unhärtbaren in einen vollkommen härtbaren Zustand erfolgte plötzlich und fiel zusammen mit dem Verschwinden der letzten Spuren des Eisen-Kohlenstoff-Sauerstoff-Eutektoids aus dem Gefügebild. Daraus schloß Gat, daß der „freie" Sauerstoff, worunter er den vom Eisen in Lösung gehaltenen im Gegensatz zu dem in den stabilen Oxyden von Aluminium, Silizium usw. gebundenen Sauerstoff versteht, für die Nichthärtbarkeit verantwortlich ist.

Anschließend an die Laboratoriumsversuche verfolgte Gat eine größere Zahl von Betriebsschmelzen in einem basischen 100-t-Siemens-Martin-Ofen. Die Analyse einer Versuchsschmelze nach dem Flüssigwerden war 0,70 % C, 0,30 % Mn, 0,023 % P, 0,023 % S, 0,20 % Ni, 0,10 % Cr. Zur Verstärkung der Oxydationswirkung wurden im Verlaufe der Schmelzung 1359 kg Erz gesetzt. Die erste Probe nach dem Herunterschmelzen des Einsatzes ergab trotz des verhältnismäßig hohen Kohlenstoffgehaltes von 0,7 % wegen der starken Oxydation durch den Schrott beim Einschmelzen eine geringe Menge des Eisen-Kohlenstoff-Sauerstoff-Eutektoids, in dem ein Teil der Adern des Zementitnetzwerkes eingebettet lag. Eine drei Stunden später genommene Probe mit 0,27 % C zeigte, daß jede Ader des Zementitnetzwerkes im Eutektoid eingebettet lag; die Menge des Eutektoids war gleichzeitig stark gestiegen und blieb auch nach der Erzzugabe auf gleicher Höhe, da anscheinend die Sättigung des Bades mit Gas vorher schon ihren Höchstwert erreicht hatte. Nach Zugabe von Mangan in Form von Spiegeleisen zeigten sich noch immer deutliche Spuren des Eutektoids, was auf die langsame und unvollständige Desoxydationswirkung des Mangans zurückgeführt wurde. Nach der Siliziumzugabe in Form von 15prozentigem Ferrosilizium war das Zementitnetzwerk frei von Eutektoid, und die Probe ließ sich einwandfrei härten. Eine Zugabe von etwa 1,5 t Ferrochrom, das gewöhnlich viel gelöstes Oxyd enthält, veränderte zwar das Kristallaussehen etwas, konnte aber das gut desoxydierte Bad nicht von neuem oxydieren.

Bei einer Elektroofenschmelze eines Chrom-Vanadin-Stahles mit weißer Schlacke wurde festgestellt, daß keine der während des Schmelzens entnommenen Proben anormal war. Die Badzusammensetzung nach dem Einschmelzen war 0,28 % C, 0,14 % Si, 0,47 % Mn, 0,023 % P, 0,028 % S, 0,91 % Cr, 0,12 % V. Der geringe Siliziumgehalt von 0,14 % überwog in bezug auf die Sauerstofffreiheit des Bades hier den Einfluß von 0,70 % C in der oben genannten Siemens-Martin-Ofenschmelze. Die Anwesenheit von Chrom schützt nach Gat das Silizium des Bades zwar nicht vor der Oxydation, verhindert aber eine weitere Sauerstoffaufnahme des Stahles. Bei höherem Prozentsatz von Chrom, z. B. bei den Gehalten, die in rostfreien Stählen vorliegen, tritt der umgekehrte Fall ein. Hier kann sich der Stahl selbst bei Siliziumgehalten von 1 % so stark mit Sauerstoff sättigen, daß er für Zementationszwecke gänzlich ungeeignet wäre.

In einer weiteren Arbeit wies Gat nach[3]), daß ein Zusammenhang zwischen der Korngröße und der „Normalität" von Stahl nicht besteht. Auch eine dem Zementieren vorausgegangene mechanische Bearbeitung oder eine Glüh- oder Normalisierungsbehandlung ist ohne Einfluß auf den Grad der Normalität. Durch paarweise Zementation polierter Proben von normalem und anormalem Stahl im Kohlenoxydstrom, auf deren Oberfläche besonders präparierte Zuckerkohlestückchen gelegt waren, konnte Gat zeigen, daß auch eine ungleichmäßige Verteilung des Kohlungsmittels nicht auf die Normalität einwirkt. Ein Stahl läßt sich dann befriedigend härten, wenn sein Gefüge nach dem Zementieren in der überperlitischen Zone aus Perlitkörnern besteht, die von Zementitgrenzen umgeben sind. Das entgegengesetzte Verhalten tritt stets dann ein, wenn nach dem Zementieren das Zementitnetzwerk der überperlitischen Zone in einer mehr oder weniger starken strukturlosen Schicht eingebettet liegt, die man bei oberflächlicher Betrachtung als Ferrit ansprechen könnte. Stähle, in denen dieser Gefügebestandteil auftritt, sind anormal; sie neigen beim Härten zu weichen Stellen und zu Verziehungen, beides Erscheinungen, die auf gehinderte Wärmeableitung hindeuten. Gat zeigte durch die Ritzprobe dieses bisher noch unbekannten Gefügebestandteils, daß dessen Härte der des Perlits gleicht, jedenfalls aber viel höher ist als die des Ferrits. Von Aetzmitteln, die das Gefüge des Perlits deutlich hervorbringen, wurde dieser Gefügebestandteil nicht angegriffen. Erst ein 40 sek langes Aetzen in 5prozentiger alkoholischer Salpetersäure (nital) entwickelte ein netzartiges Gefüge, das ein etwas ähnliches Aussehen wie das Gefüge der Uebergangsstufe von Perlit zu kugeligem Zementit hatte, aber nach Gat eine solche nicht sein konnte, weil Natriumpikrat oder alkalisches Ferrizyanid nicht angriffen. Dieser unbekannte Gefügebestandteil wies nicht die Eigenschaften irgendeines bekannten Stahl-Gefügebestandteiles auf. In Abb. 1 ist das Aussehen dieses Gefügebestandteiles in 1500facher Vergrößerung wiedergegeben.

Die Ausführungen des Verfassers in bezug auf dieses Eutektoid sind nicht überzeugend. Das Aussehen des geätzten Gefüge-

Abbildung 1. Eutektoider Gefügebestandteil, der das Zementitnetz in einem anormalen Stahl umgibt.

[1]) Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs. 67 (1922) S. 341/91.

[2]) Blast Furnace 15 (1927) S. 271/4 u. 279.

[3]) Trans. Am. Soc. Steel Treat. 12 (1927) S. 376/435 u. 478.

bestandteiles führt unbedingt zu der Annahme, daß es sich hier doch nur um Ferrit handelt, auf dem Aetzfiguren erzeugt worden sind. Daß Ferrit sich viel schwerer anätzen läßt als Perlit, ist bekannt. Die Entstehung dieses Ferrits ließe sich zwanglos so erklären, daß dünne Oxydhäutchen an den Korngrenzen der ursprünglichen γ-Mischkristalle als Keime für die Ausscheidung des Zementits gewirkt haben. Die Zementitausscheidung wäre dann unter dem Einfluß dieser Keime weiter vorgeschritten, als das Gleichgewicht es fordert, und in der unmittelbaren Umgebung der Zementitadern wäre der Zerfall des γ-Mischkristalls bis zum Ferrit erfolgt.

Auf ähnliche Erscheinungen wies bereits H. Hanemann[1]) hin. Er erklärt die Entstehung von kugeligem Zementit dadurch, daß beim Erhitzen des Stahles kleine Zementitreste zurückbleiben, die dann bei der Abkühlung beim Unterschreiten des Ar_1-Punktes als Keime für die Kristallisation des Zementits dienen, so daß derselbe in Form kleiner Kügelchen in der ferritischen Grundmasse zur Abscheidung kommt.

Auch die angeblich höhere Härte dieses Ferrits ließe sich erklären. Es ist bekannt, daß die Härte z. B. von wasserstoffhaltigem Elektrolyteisen um etwa 100 % höher ist als die des gasfreien Metalls.

Durch theoretische Ueberlegungen kam Gat zu der Annahme, daß der in der überperlitischen Zone ursprünglich vorhandene Austenit, wahrscheinlich infolge Anwesenheit einiger Elemente, denen das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm keine Rechnung trägt, nicht eine, sondern eine Verbindung von zwei festen Lösungen darstellt. Der in anormalen Stählen auftretende strukturlose Gefügebestandteil wäre dann entweder ein Eutektoid mit einem oder mit allen Zerfallsprodukten des Austenits. Gat nahm ein Eutektoid von Eisen, Kohlenstoff und Gas an und versuchte, die Natur dieses Gases durch Analyse festzustellen. Eine Beziehung zu dem ermittelten Wasserstoff- und Stickstoffgehalt wurde nicht gefunden, aber in anormalem Stahl, der immer den strukturlosen Gefügebestandteil aufweist, betrug der durch das Vakuum-Schmelzverfahren ermittelte Sauerstoffgehalt das Zehnfache des bei normalem Stahl festgestellten. Da Zementit oder Perlit Sauerstoffgehalte in der festgestellten Höhe nicht zu lösen vermögen, ohne Eigenschaftsänderungen zu erleiden, auch keine nennenswerten nichtmetallischen Einschlüsse, wie Eisenoxydul, im Gefügebild auftraten, schrieb Gat den Differenzbetrag an Sauerstoff dem Eutektoid von Eisen, Kohlenstoff und Sauerstoff in der strukturlosen Schicht zu.

S. Epstein und H. S. Rawdon[2]) unterscheiden bei dem allgemeinen Zustand der Anormalität in Stahl zwischen „Korngrößenanormalität" und „Gefügeanormalität", wobei erstere oft unabhängig von der letzteren auftritt. Durch gegebenenfalls wiederholte normalisierende Behandlung kann die „Korngrößenanormalität" zum Teil behoben werden, während eine solche Behandlung bei Stahl mit „Gefügeanormalität" versagt.

Die Verfasser untersuchten den Einfluß des Abschreckmittels auf die Härtbarkeit normaler und anormaler Stähle. Sowohl bei zementierten Stählen als auch bei hochgekohlten Werkzeugstählen zeigten die anormalen Stähle beim Abschrecken in Leitungswasser eine größere Neigung zu weichen Stellen als die normalen. Die Zahl der weichen Stellen nahm bei anormalem und auch bei normalem Stahl zu, wenn das Wasser gelöste Gase, wie Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlensäure, Kohlenoxyd oder Stickstoff, enthielt, und nahm ab, wenn durch Abkochen des Wassers die gelösten Gase ausgetrieben waren. Gelöste Gase verursachen deshalb weiche Stellen, weil sie beim Eintauchen des zu härtenden Gegenstandes teilweise frei werden und die Wärmeableitung erschweren. In normalem Stahl, der anscheinend eine geringere kritische Abkühlungsgeschwindigkeit hat als anormaler Stahl, reicht die durch Gasblasen verringerte Abkühlungsgeschwindigkeit der Proben meist noch zur Martensitbildung aus, während bei anormalem Stahl dann schon Troostit entsteht. Bei Anwendung schroffer Abschreckmittel, wie Salzwasser oder Natronlauge, konnten auch in anormalem Stahl weiche Stellen ganz verhindert werden. Aehnliche Beobachtungen hatte schon vorher W. J. Merten[3]) gemacht. Nach Epstein und Rawdon ist die Art des Abschreckmittels zur Vermeidung weicher Stellen wichtiger als die Art der vorhergehenden Erhitzung der Probe, d. h. die Verwendung eines Ofens oder eines Salzbades. Letztere Erhitzungsart ermöglicht die Vermeidung einer Verzunderung.

[1]) Monatsblätter des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure 1926, Aprilheft.

[2]) Trans. Am. Soc. Steel Treat. 12 (1927) S. 337/75.

[3]) Trans. Am. Soc. Steel Treat. 7 (1925) S. 23/33; vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1716.

Weitere Untersuchungen sollten die Ursachen der Anormalität aufdecken. Gasanalysen von einer Reihe normaler und anormaler Stähle ergaben keine Zusammenhänge. Die Ergebnisse stehen in Widerspruch zu den Feststellungen von Gat. In den meisten anormalen Proben wurde sogar ein geringerer Sauerstoffgehalt als in den normalen Proben festgestellt. Nach Ehn bedingt jedoch nicht die Menge, sondern die Form und Größe der Sauerstoffteilchen die Anormalität. Sehr bedeutsame Ergebnisse lieferten Desoxydationsversuche. In Vorversuchen war festgestellt worden, daß Anormalität gewöhnlich von hohem Aluminiumgehalt begleitet war. Betriebsversuche in einem Stahlwerk (100-t-Siemens-Martin-Ofen, Schmelzen zu 3-t-Blöcken vergossen) zeigten, daß Zusätze von Aluminium oder Vanadin in die Kokille sowohl in beruhigtem als auch in nichtberuhigtem Stahl Anormalität verursachten. Die Zusätze reichten gerade zur Beruhigung des Stahles aus. Wurden sie in die Pfanne anstatt in die Kokille gegeben, dann waren alle Proben aus beruhigtem oder nichtberuhigtem Stahl normal. Dadurch konnte nachgewiesen werden, daß die Desoxydationsart mit der Anormalität eng zusammenhängt. Die Wirkung ist einem Unterschied in der Form und der Größe der Oxydteilchen zuzuschreiben, wobei die feineren Teilchen Anormalität verursachen. Bei Pfannenzusatz haben die oxydischen Aluminium- bzw. Vanadinverbindungen Zeit zu koagulieren, bei Zusatz in der Kokille bleiben sie vermutlich feiner verteilt.

Die Verfasser empfehlen, die Ausdrücke normal und anormal nicht als gleichbedeutend mit gut oder schlecht zu betrachten, sondern nur als Kennzeichen der Eignung eines Stahles für bestimmte Zwecke.

In Zusammenhang mit den vorstehend besprochenen Arbeiten mag eine von deutscher Seite schon früher gemachte Beobachtung über die Härteempfindlichkeit mancher Stahlsorten angeführt werden. Eine Patentanmeldung der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., in Gemeinschaft mit J. Kubasta in Völklingen[1]) bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Stahl ohne Härteempfindlichkeit. Der Erfinder nahm an, daß die Härteempfindlichkeit von Stahl in erster Linie auf eine bestimmte Silizium-Eisen-Sauerstoff-Verbindung, eine Art Metasilikat, zurückzuführen ist, die sich unter bestimmten Umständen im flüssigen Stahlbad bildet und auch bei verschiedener Behandlung des Stahles darin erhalten bleibt. Kennzeichen für das Vorhandensein dieser Verbindung ist das Auftreten von Martensit in Proben, die geschmiedet und dann in kaltem Wasser abgeschreckt werden, während bei Nichtvorhandensein dieser Verbindung Perlitbildung erfolgt. Durch eine besondere Desoxydation des Bades (vor der Siliziumzugabe zwecks Legierung des Bades mit Silizium) entfernt der Erfinder die zur Bildung von Metasilikaten führenden Bestandteile.

Dr.-Ing. *K. L. Zeyen.*

Arbeitserleichterung im Scherenbetrieb.

Die in Abb. 1 wiedergegebenen in Betrieb befindlichen Block-, Knüppel- und Platinenscheren sind ein bezeichnendes Beispiel unwirtschaftlicher Arbeitsweise. Der Hersteller verkauft vorzügliche Maschinen, aber der Käufer kümmert sich nicht darum, wie die Arbeit an den Maschinen am besten gehandhabt wird. Was ist hier zu fordern?

Die Knüppel, Platinen usw. sind mit geringster Anstrengung zur Schere zu bringen, so schnell wie möglich zu zerschneiden und die zerschnittenen Teile wieder abzufahren. Das Bild und die Kennzeichnung der Aufgabe bringen die richtige Lösung von selbst in Vorschlag.

Ein Kran ist nicht vorhanden, deshalb sollten die Knüppel auf einem Wagen zugebracht werden. Hinter der Schere steht ein Wagen, in welchen die abgeschnittenen Teile hineinfallen. Dieser Wagen ist auf der Abbildung nicht zu sehen. Auch vor der Schere sollte ein Behälter auf Rädern vorhanden sein, um die Enden aufzunehmen. Der Wagen zum Zubringen der Knüppel ist bremsbar einzurichten, damit er nicht durch Herunterziehen der Stäbe aus seiner Lage gebracht wird. Er sollte ferner eine herunterklappbare Seite haben, die sich, wenn heruntergeklappt, in Messerhöhe befindet und auf welche die Stäbe herunterrutschen. Die heruntergeklappte Seite dient als Führung. Der Arbeiter ist dann in der Lage, mit Hilfe der Führung zwei Knüppel statt einen gleichzeitig zu schneiden, wenigstens für kleinere Abmessungen, wodurch die Leistung um 100 % steigt. Sie steigt aber noch mehr, weil die Zeit für Abladen und Bücken, ferner die Zeit für das Aufladen der Knüppel der auf Maß geschnittenen Teile und der Enden fortfällt. Gleichzeitig wird durch Aus-

[1]) Kl. 18b, Gr. 10, Nr. R 51189. — Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 558.

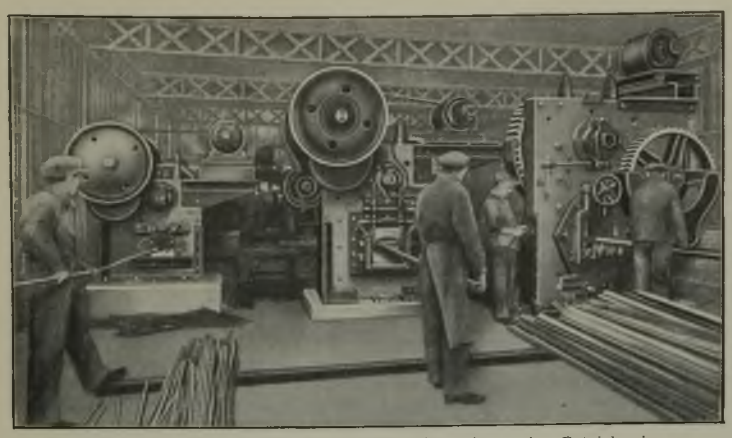


Abbildung 1. Block-, Knüppel- und Platinenscheren im Betrieb einer führenden Automobilfabrik.

schalten von Ermüdung der Arbeiter eine Mehrleistung eintreten. Ferner wird es möglich sein, mehr Hübe der Schere auszunutzen und die Hubgeschwindigkeit zu erhöhen.

Nach Bestgestaltung der Arbeit wird mit einer durchschnittlichen Leistungssteigerung des in Abb. 1 dargestellten Betriebes um 100 % zu rechnen sein. Die Kosten für die einfachen Wagen und Behälter auf Rädern würden bei achtstündigem Betrieb und einer Belegschaft von 4 Mann spätestens innerhalb 6 Monaten getilgt sein.

(Nach Mitteilung der „Beratungsstelle für Bestgestaltung der Arbeit in Industrie, Handel, Verwaltung". R. W. Allen. — Dr. F. Hahn. — J. M. Witte.)

Alte Eisengewinnung auf Gotland.

Vor einiger Zeit fand man im nördlichen Teil der romantischen Stadt Wisby etwa 1 bis 2 m unter dem Straßenniveau große Mengen von Schlackenklumpen. Hierauf nahm das Jernkontoret planmäßige Ausgrabungen vor, über die kürzlich John Nihlén[1]) berichtet hat. Das Schlackenlager erstreckt sich über etwa 7500 m². Es befindet sich unter den Fundamenten zeitlich datierbarer Gebaude oder ist bei der Gründung solcher durchfahren worden. Hieraus sowie aus Beifunden ergibt sich, daß die Schlakken größtenteils aus der Zeit zwischen 1100 und 1200, also aus der hansischen Blütezeit Wisbys stammen. Die Schlacken, meistens schalenförmige Stücke von ¼ m Durchmesser, und die dazwischenliegende hartgebrannte Holzkohle weisen auf die Gewinnung von Eisen an Ort und Stelle hin. Aus zwei in der Schlackenschicht gefundenen Stücken Roteisenerz schließt Nihlén auf Grund mineralogischer Untersuchung, daß die Einwohner Erze der Schareninsel Utö verarbeitet haben.

Auf Gotland war die Eisengewinnung schon in der Wikingerzeit nicht ganz unbedeutend. Um das Jahr 1000 begann eine lebhafte Ausfuhr von Eisenwaren nach Finnland und Karelien. Als Wisby im 11. und 12. Jahrhundert durch die deutsche Besiedelung eine solche Bedeutung erlangte, daß die anderen Hafenplätze verödeten, setzte die Industrie ein, deren Reste man jetzt in Wisby aufgedeckt hat. Die Deutschen brachten wahrscheinlich auch erst die Verarbeitung der schwedischen Bergerze auf, wodurch sie die eigentlichen Begründer des seit dem Mittelalter für des Landes Wohlstand so bedeutenden schwedischen Bergwesens wurden.

Soviel die Sage auch von Wisbys Glück und Ende, von der Stadt, wo die Schweine aus silbernen Trögen fraßen, von ihrer Eroberung und Plünderung durch den listigen Dänenkönig Waldemar Atterdag im Jahre 1361 und von der Zeit Störtebeckers und der Vitalienbrüder zu erzählen weiß, so spärlich fließen die geschichtlichen Quellen. Seit Anfang dieses Jahrhunderts öffnen sich die Massengräber der 1361 vor den Toren Wisbys im Kampfe für die Heimat gefallenen Gotländer. Diese auch für die Waffengeschichte bemerkenswerten Funde[1]) und die Nachgrabungen des Jernkontorets in Wisby füllen deshalb eine Lücke in der nordischen Geschichte aus. Die Schlackenfunde sind aber auch für die allgemeine Geschichte des Eisens von Bedeutung. Man hat auch in anderen Städten Mittelschwedens Spuren alter Eisengewinnung innerhalb der Stadtmauern gefunden. Wenn man sich erinnert, daß auch in Siegen die Stahlschmiede ihre Feuer anfänglich in der Stadt gehabt haben, so muß man aus allem schließen, daß die Gewinnung des Eisens ebenso wie diejenige der anderen Metalle bis zur Anwendung der Wasserkraft nicht selten innerhalb der festen Stadtmauern vorgenommen wurde, wo sie vor Störungen sicherer war als in den einsamen Wäldern. *Otto Johannsen.*

[1]) Jernk. Ann. 111 (1927) S. 679/725.

[1]) Z. historische Waffenkunde 11 (1927) S. 129.

Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule Darmstadt.

Am 7. Juli 1928 findet die diesjährige Hauptversammlung der Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule zu Darmstadt in Verbindung mit der gemeinsam von der Deutschen Chemischen Gesellschaft, dem Verein Deutscher Chemiker und der Deutschen Bunsen-Gesellschaft veranstalteten Liebig-Wöhler-Feier statt. Anfragen sowohl bezüglich der Teilnahme an der Hauptversammlung als auch wegen Aufnahme in die Vereinigung sind an Professor Dr. E. Berl oder Professor H. Kayser, Technische Hochschule Darmstadt, zu richten.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

(Patentbericht Nr. 21 vom 14. Juni 1928.)

Kl. 7 a, Gr. 22, D 53 169. Vorrichtung zum Ein- und Ausbau der Walzen von Pilgerwalzwerken. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Gr. 23, G 70 507. Walzenanstellvorrichtung für Walzwerke. Andreas Grotkamp, Neunkirchen a. d. Saar, Markstr. 17.

Kl. 7 f, Gr. 1, B 122 680. Als Abstellvorrichtung für die Druckwasserzufuhr dienende Meßvorrichtung für Reifenwalzwerke mit Profil- und Druckwalze. Demag, Akt.-Ges., Duisburg.

Kl. 7 f, Gr. 10, D 54 129. Verfahren zur Herstellung von an Weichen und in deren Nähe verwendbaren Schienenunterlagsplatten mit Stützleisten für den Schienenfuß. Gebrüder Dörken, A.-G., Gevelsberg i. W.

Kl. 10 a, Gr. 11, O 15 845. Koksofenfüllwagen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10 a, Gr. 11, P 51 559. Vorrichtung zur Eintragung von Schwelgut. Chemisch-Technische Gesellschaft m. b. H., Duisburg, Merkatorstr. 76.

Kl. 10 a, Gr. 12, O 15 915. Selbstdichtende Koksofentür. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10 a, Gr. 22, L 61 147. Betrieb von Koksöfen mit Außenheizung und Einleiten von Gas (Schutzgas) in die Kammern. Nicola Lengersdorff, Bunzlau, Hüttenstr. 2.

Kl. 10 a, Gr. 24, S 76 566. Ofen zur Behandlung von Brennstoffen mittels Gasen oder Dampfes. Société de Recherches et de Perfectionnements Industriels, Puteaux (Frankreich).

Kl. 10 a, Gr. 30, D 49 561. Vorrichtung zum Schwelen. Karoline Dobbelstein geb. Bußmann, Rolf Dobbelstein, Alinita Dobbelstein, Otto Dobbelstein und Irmgard Dobbelstein, Essen, Schubertstr. 5.

Kl. 12 e, Gr. 5, S 78 282. Elektrische Gasreinigungsanlage. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 10, Sch 84 409. Blockdrücker mit teleskopartiger Anordnung der Druckstangen. Schloemann, A.-G., Düsseldorf, Steinstr. 13.

Kl. 21 h, Gr. 15, R 68 514. Elektrischer Glüh- und Härteofen mit metallischen Widerstandsheizkörpern. Ivar Rennerfelt, Djursholm b. Stockholm.

Kl. 24 e, Gr. 13, St 40 290. Sicherheitsklappe zur Verhütung des Gasrücktritts vom Gaserzeuger in die Windleitung. Storch & Schöneberg, A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Geisweid, Krs. Siegen.

Kl. 24 l, Gr. 7, K 100 514. Verfahren zum Ausbessern feuerfesten Mauerwerks bei Kohlenstaubfeuerungen. Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Mannstaedtwerke, und Emil Best, Troisdorf.

Kl. 31 b, Gr. 1, N 25 469. Zwillingsformmaschine mit zentraler Säule. New Process Multi-Castings Co., New York.

Kl. 31 b, Gr. 9, R 70 715. Verfahren und Maschine zur Herstellung von Sandkernen mit Versteifungsdraht. Friedrich Rolff, Leipzig, Windmühlenweg 9.

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

Kl. 31 c, Gr. 18, B 123 862. Verfahren zur Herstellung von Rohren durch Schleuderguß. Carl Billand, Kaiserslautern, Rheinpfalz, Pirmasenser Str. 153.

Kl. 31 c, Gr. 26, W 72 257. Spritzgußmaschine. Dr.-Ing. Erich Will, Hamburg, Jungfernstieg 30.

Kl. 31 c, Gr. 30, M 103 544. Vorrichtung zum Abscheren der Eingüsse von durch steigenden Guß hergestellten Blöcken durch Verschieben der Kokillen. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 48 d, Gr. 2, G 67 111. Verfahren zum Entzundern von metallischen Gegenständen aus rostfreiem Stahl. Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Bochum.

Kl. 49 c, Gr. 29, W 74 501. Vorrichtung zum Prüfen und Sondern von Werkstücken. Fritz Werner, A.-G., Maschinen- und Werkzeugfabrik, Berlin-Marienfelde.

Kl. 49 h, Gr. 12, W 74 377. Vorrichtung zum Biegen von Flach-, Rund-, Vierkant- und dgl. Eisen. Werkzeug-Maschinenfabrik A. Schärfl's Nachfolger, München, Steinstr. 50.

Kl. 80 c, Gr. 12, M 99 498. Schachtofen zum Rösten von Erzen bzw. zum Brennen von Kalk oder Zement. Dr. Geoffrey Martin, Woodleigh (England).

Kl. 80 c, Gr. 14, K 103 731. Austragekopf für Drehrohröfen. Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Mannstaedtwerke, Troisdorf b. Köln.

Kl. 85 c, Gr. 6, St 40 892; Zus. z. Pat. 422 354. Vorrichtung zur Behandlung von Abwasser in Klär- und Faulräumen mit Druckluft. Städtehygiene- und Wasserbaugesellschaft m. b. H., Wiesbaden, Sonnenberger Str. 14.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentbericht Nr. 24 vom 14. Juni 1928)

Kl. 7 c, Nr. 1 034 842. Selbsttätige Vorschubvorrichtung an einem Blockschnitt. Stotz G. m. b. H., Abt. der Brown, Boveri & Cie., A.-G., Mannheim-Neckarau.

Kl. 18 c, Nr. 1 034 743. Trockeneinrichtung für elektrische Blankglühöfen. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 19 a, Nr. 1 035 121. Walzstab zur Herstellung von Rippenunterlagsplatten mit verschieden großen Rippenabständen. Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft, Reichsbahn-Zentralamt, Berlin SW 11, Hallesches Ufer 35/36.

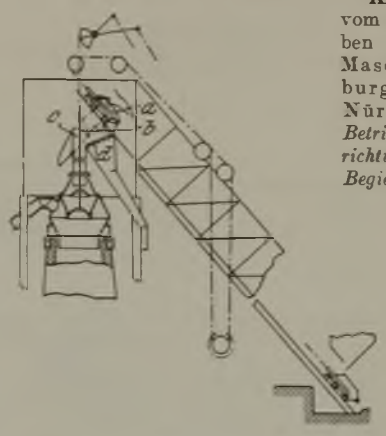
Kl. 24 e, Nr. 1 034 832. Generatormantel. Karl Wolinski, Berlin W 30, Barbarossastr. 7.

Kl. 31 a, Nr. 1 034 681. Gitterwand aus Gußeisen mit Schamotte ausgestampft für Trockenkammern. Herrmann & Söhne, G. m. b. H., München-Neubiberg, Rosenheimer Landstr. 6.

Kl. 49 h, Nr. 1 034 919. Vorrichtung zum Biegen von dickwandigen Rohren und Profileisen. Firma Carl Grübel, Gotha.

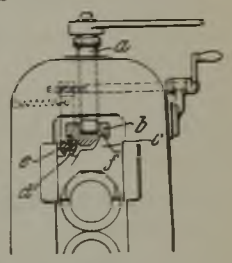
Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 458 037, vom 14. Mai 1927; ausgegeben am 28. März 1928. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., in Nürnberg. *Verfahren zum Betrieb von Begichtungsvorrichtungen für Hochöfen und Begichtungsvorrichtungen.*



Bei dem bekannten Begichtungsverfahren, bei welchem der Koks entweder, ebenso wie das Erz, unmittelbar in den Aufgabetrichter c auf der Gicht oder über eine Siebvorrichtung d in denselben gelangt und bei welchem die Förderung des Gutes mit Kippgefäßen erfolgt, werden Fördergefäße a verwendet, die auch mit Bodenentleerung b versehen sind.

Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 458 244, vom 25. März 1927; ausgegeben am 2. April 1928. Demag, Akt.-Ges., in Duisburg. *Vorrichtung zur Feineinstellung der Oberwalze von Walzwerken.*



Zur Feineinstellung ist mindestens ein Doppelhebel vorgesehen, der den Walzdruck auf ein sich gegen die Druckspindel a stützendes Querhaupt b überträgt, wobei an den längeren Schenkeln des Doppelhebels die Umstellkraft zur Einwirkung kommt. Das Querhaupt ruht zweckmäßig auf Schneiden c, d, von denen die eine, d, sich unter Zwischenschaltung eines drehbaren Hebels e auf das Walzendrucklager f abstützt.

Statistisches.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im Mai 1928[1]).

	Rohblöcke						Stahlguß			Insgesamt	
	Thomas-Stahl-	Bessemer-Stahl-	Basische Siemens-Martin-Stahl-	Saure Siemens-Martin-Stahl-	Tiegel- und Elektro-Stahl-	Schweißstahl (Schweißeisen)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1928	1927
Mai 1928 (in t zu 1000 kg)											
Rheinland-Westfalen	499 357	—	475 712	13 283	11 052	3 042	9 996	4 263	375	1 014 114	1 094 420
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		28 616	—	671		278	—	—	30 998	31 424
Schlesien	—		40 999	—			390	516	853	42 230	47 987
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	56 282		65 584	—			2 761	1 192		108 346	122 779
Land Sachsen			28 346				976	406		32 526	53 750
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz			2 225	—	—		452	154	—	19 567	27 377
Insgesamt: Mai 1928	555 639	—	641 482	13 283	11 723	3 042	14 853	6 531	1 228	1 247 781	—
davon geschätzt	—	—	8 500	—	230	—	260	250	—	9 240	—
Ingesamt: Mai 1927	573 486	183	745 999	14 497	13 510	3 403	16 611	8 740	1 308	—	1 377 737
davon geschätzt	—	—	7 500	—	30	—	75	100	—	—	7 705
Januar bis Mai 1928 (in t zu 1000 kg), unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar bis einschließlich April)											
Rheinland-Westfalen	2 661 135	28	2 488 991	69 222	58 828	18 719	52 660	25 897	1 969	5 359 055	5 282 346
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		149 942	—	4 751		1 375	—	—	162 342	170 859
Schlesien	—		226 007	—			2 466	2 680	4 687	232 831	234 218
Nord- Ost- u. Mitteldeutschland	335 532		331 654	3 553			13 101	5 808		578 546	563 153
Land Sachsen			125 366				5 594	2 825		164 175	245 766
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz			23 215	—	—		2 280	782	—	122 128	128 105
Inges.: Januar bis Mai 1928	2 996 667	28	3 345 175	72 775	63 589	18 719	77 476	37 992	6 656	6 619 077	—
davon geschätzt	—	—	38 500	—	350	—	560	650	—	40 060	—
Insges.: Januar bis Mai 1927	2 787 030	315	3 580 518	67 974	56 621	17 832	71 963	37 676	5 218	—	6 625 147
davon geschätzt	—	—	37 500	—	150	—	375	500	—	—	38 525

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

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reiche im Mai 1928[1]).

Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	Land Sachsen	Süddeutschland	Deutsches Reich insgesamt 1928	Deutsches Reich insgesamt 1927
	t	t	t	t	t	t	t	t
Monat Mai 1928								
Halbzeug zum Absatz bestimmt	82 155	1 400	3 059	2 009	1 614		90 237	80 951
Eisenbahnoberbaustoffe	109 944	—	6 119		7 796		123 859	149 151
Formeisen (über 80 mm Höhe) und Universaleisen	62 326	—	22 464		8 705		93 495	110 703
Stabeisen und kleines Formeisen	199 355	1 485	10 996	29 086	10 292	8 618	262 832	283 748
Bandeisen	39 209	1 573		891			41 673	46 160
Walzdraht	84 987	6 382[2])		—	—	[3])	91 369	94 522
Grobbleche (4,76 mm u. darüber)	53 784	7 223	12 033		3 052		76 092	102 304
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	11 462	1 876	3 457		534		17 329	20 884
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	16 664	10 521	2 041		1 453		30 479	33 442
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	13 800	13 109	—	8 415			35 324	35 181
Feinbleche (bis 0,32 mm)	4 286	546[4])			—	—	4 832	5 348
Weißbleche	10 637		—	—	—	—	10 637	10 233
Röhren	64 165	—	4 785			—	68 950	66 866
Rollendes Eisenbahnzeug	12 257		852	2 333			15 442	16 055
Schmiedestücke	16 339	1 326		1 061	394		19 120	23 718
Andere Fertigerzeugnisse	3 805	748			236		4 789	7 802
Insgesamt: Mai 1928	781 541	44 715	30 956	79 420	29 919	19 908	986 459	—
davon geschätzt	6 350	750	—	—	—	—	7 100	—
Insgesamt: Mai 1927	840 178	48 023	36 398	91 981	43 742	26 746	—	1 087 068
davon geschätzt	6 350	—	—	—	—	—	—	6 350
Monat Januar bis Mai 1928, unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar bis einschl. April.								
Halbzeug zum Absatz bestimmt	430 187	5 345	23 455	14 110	10 175		483 272	378 437
Eisenbahnoberbaustoffe	528 714	—	35 983		39 001		603 698	761 910
Formeisen (über 80 mm Höhe) und Universaleisen	328 838	—	145 634		42 674		517 146	500 254
Stabeisen und kleines Formeisen	1 059 910	22 871	60 793	136 244	54 583	53 823	1 388 224	1 303 396
Bandeisen	202 546	10 493		3 158			216 197	213 893
Walzdraht	458 466	35 217[2])		—	—	[3])	493 683	508 162
Grobbleche (4,76 mm u. darüber)	293 179	37 804	52 995		11 078		395 056	499 728
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	59 753	8 296	19 777		4 491		92 317	100 835
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	89 172	60 271	9 165		10 940		169 548	155 688
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	65 800	72 151	—	47 800			185 751	170 757
Feinbleche (bis 0,32 mm)	29 547	2 440[4])			—	—	31 987	27 784
Weißbleche	55 027		—	—	—	—	55 027	54 547
Röhren	325 864	—	21 970			—	347 834	327 101
Rollendes Eisenbahnzeug	66 817		3 932	7 664			78 413	71 494
Schmiedestücke	94 857	6 811		6 151	1 976		109 795	116 136
Andere Fertigerzeugnisse	22 640	5 908			1 458		30 006	38 449
Insgesamt: Januar bis Mai 1928	4 091 076	241 461	179 579	419 445	152 558	113 835	5 197 954	—
davon geschätzt	31 750	750	—	—	—	—	32 500	—
Insgesamt: Januar bis Mai 1927	4 042 962	234 838	178 977	430 533	216 276	124 985	—	5 228 571
davon geschätzt	31 750	—	—	—	—	—	—	31 750

[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 Ruhrkohlenförderung im Mai 1928.

Im Monat Mai 1928 wurden insgesamt in 25 Arbeitstagen 9 087 122 t Kohle gefördert gegen 9 053 128 t in 23 Arbeitstagen im April 1928 und 9 479 284 t in 25 Arbeitstagen im Mai 1927. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung 363 485 t gegen 393 614 t im April 1928 und 379 171 t im Mai 1927.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebiets stellte sich im Mai 1928 auf 2 292 759 t (täglich 73 960 t), im April 1928 auf 2 277 147 t (täglich 75 905 t), im Mai 1927 auf 2 242 297 t (täglich 72 332 t). Auf den Kokereien wird auch Sonntags gearbeitet.

Die Brikettherstellung hat im Mai 1928 insgesamt 258 012 t betragen (arbeitstäglich 10 320 t) gegen 263 309 t (11 448 t) im April 1928 und 258 988 t (10 360 t) im Mai 1927.

Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende Mai 1928 auf 386 943 gegen 395 711 Mann Ende April 1928 und 409 370 Mann im Mai 1927.

Die Zahl der wegen Absatzmangels eingelegten Feierschichten betrug im Monat Mai 1928 — nach vorläufiger Berechnung — insgesamt 304 375 (arbeitstäglich 12 175) gegen 8270 (arbeitstäglich 360) im April 1928.

Die Bestände an Kohlen, Koks und Preßkohle (Koks und Preßkohle in Kohle umgerechnet) stellten sich Ende Mai 1928 auf rd. 2,28 Mill. t gegen 1,55 Mill. t Ende April 1928. In diesen Zahlen sind die in den Syndikatslägern vorhandenen verhältnismäßig geringen Bestände einbegriffen.

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Mai 1928.

Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen belief sich Ende Mai auf 148 oder 1 weniger als zu Beginn des Monats. An Roheisen wurden im Mai 601 000 t gegen 563 900 t im April 1928 und 731 600 t im Mai 1927 erzeugt. Davon entfielen auf Hämatit 196 100 t, auf basisches Roheisen 212 200 t, auf Gießereiroheisen 141 300 t und auf Puddelroheisen 28 100 t. Die Herstellung an Stahlblöcken und Stahlguß betrug 764 700 t gegen 654 400 t im April 1928 und 898 800 t im Mai 1927.

Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im April 1928[1]).

Gegenstand	März 1928 t	April 1928 t
Steinkohlen	2 593 585	2 219 791
Eisenerze	-	-
Koks	147 313	138 479
Rohteer	6 945	6 406
Teerpech	1 014	1 303
Teeröle	575	753
Rohbenzol und Homologen	1 897	1 759
Schwefelsaures Ammoniak	3 399	3 078
Steinkohlenbriketts	22 178	19 691
Roheisen	40 273	36 985
Gußwaren II. Schmelzung	-	-
Flußstahl	74 647	68 331
Stahlguß	-	-
Halbzeug zum Verkauf	-	-
Fertigerzeugnisse der Walzwerke	60 361	49 198
Fertigerzeugnisse aller Art der Verfeinerungsbetriebe	-	-

[1]) Z. Oberschles. Berg-Hüttenm. V. 67 (1928) S. 398 ff.

Wirtschaftliche Rundschau.

Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen.

Die Jahresberichte des Vereins für die bergbaulichen Interessen verdienen nach ihrem Inhalt immer die besondere Aufmerksamkeit aller Wirtschaftskreise. Auch der Bericht für das Jahr 1927 macht hiervor keine Ausnahme, weshalb auf seinen Hauptinhalt kurz eingegangen sei.

Die deutsche Steinkohlenförderung belief sich 1927 auf 153,60 Mill. t (145,30 Mill. t im Vorjahre) und hat damit in den jetzigen Grenzen unseres Landes ihren bisher höchsten Stand erreicht. Gegenüber der Förderung des jetzigen Reichsgebiets im Jahre 1913 ist eine Steigerung um 12,84 Mill. t oder 9,13 % eingetreten. Die Braunkohlengewinnung erreichte im Berichtsjahre 150,81 Mill. t und hat gegen 1926 eine Steigerung um 11,66 Mill. t oder 8,38 % erfahren. Der deutsche Steinkohlenverbrauch stieg von 95,12 Mill. t im Jahre 1926 um nicht weniger als 26,30 % auf 120,13 Mill. t. Der Braunkohlenverbrauch hat sich gleichzeitig von 136,61 auf 149,97 Mill. t gehoben. Im Gesamtkohlenverbrauch (Braunkohle auf Steinkohle umgerechnet) ist eine Steigerung von 150,03 Mill. t auf 180,42 Mill. t festzustellen. Auf den Kopf der Bevölkerung belief sich der Gesamtkohlenverbrauch im Berichtsjahr auf 2,81 t gegenüber 2,36 t im Vorjahre; er hat damit eine Steigerung um 0,45 t oder 19,07 % erfahren.

Wenn der britische Bergarbeiterausstand dem Ruhrbergbau im Jahre 1926 eine fühlbare Entlastung gebracht und es ermöglicht hatte, die Förderung in der zweiten Jahreshälfte ganz erheblich zu steigern, so gestaltete seine Beendigung im November/Dezember 1926 die Beurteilung der zukünftigen Entwicklung des europäischen Kohlenmarktes in mehr als einer Hinsicht durchaus unsicher. Diese Unsicherheit war nicht allein in der Erwartung begründet, daß der englische Kohlenbergbau mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln die Rückgewinnung der ihm während der langen Ausstandszeit verlorengegangenen Märkte betreiben werde, sondern vor allem auch darin, daß er durch die Niederlage der Bergarbeiter und die in ihrem Gefolge vorgenommene Verlängerung der Arbeitszeit und Kürzung der Löhne eine noch nicht abzusehende Ermäßigung seiner Selbstkosten werde erzielen können. So erschien denn auch die englische Kohle mit überraschender Schnelligkeit wieder auf dem europäischen Markt. Wenn es ihr trotz außerordentlicher Anstrengungen nicht gelang, den Absatz des Ruhrbergbaues von vornherein stark zurückzudrängen, so ist dies vor allem dem Umstand zuzuschreiben, daß das Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat die Zeit des Ausstandes nicht zur Erzielung eigentlicher Konjunkturgewinne ausgenutzt, sondern vielmehr versucht hat, bei mäßigen Preisen langfristige Abschlüsse zu tätigen. Auf der andern Seite darf aber auch nicht übersehen werden, daß der Ruhrbergbau seine Wettbewerbsfähigkeit gegenüber der wieder auf dem europäischen Kohlenmarkt erscheinenden englischen Kohle mit schwerwiegenden Preiszugeständnissen und damit großen geldlichen Opfern hat erkämpfen müssen. Anders hätte das im Vergleich zum Jahre 1925 erzielte günstige Ergebnis der deutschen Kohlenausfuhr, auf das soeben schon hingewiesen wurde, nicht erreicht werden können.

Die Ruhrkohlenförderung überschritt im Berichtsjahre mit 118 Mill. t erstmalig die Gewinnung des letzten Vorkriegsjahres. Das Mehr beläuft sich auf 3,46 Mill. t oder 3,02 %; gegenüber dem Vorjahre beträgt die Steigerung 5,80 Mill. t oder 5,17 %. In erster Linie ist diese Zunahme noch als eine Folge des englischen Bergarbeiterausstandes anzusehen, was vor allem aus der außerordentlich hohen arbeitstäglichen Förderung der ersten drei Monate des Berichtsjahres zu schließen ist. Im Durchschnitt des Berichtsjahres betrug die arbeitstägliche Förderung 390 000 t. Sie war damit um 10 000 t oder 2,68 % größer als im Jahre 1913. Die Kokserzeugung, die aus dem englischen Bergarbeiterausstand erst viel später als die Kohlenförderung Anregung erhielt, war im Jahre 1926 gegenüber der Kohlenförderung zurückgeblieben. Im Berichtsjahr dagegen hat sie sich infolge der guten Beschäftigung der Eisen schaffenden und verarbeitenden Industrie sehr günstig entwickelt. Sie belief sich auf 27,4 Mill. t gegenüber 25,27 Mill. t 1913 und hat damit gegen das letzte Vorkriegsjahr eine Steigerung um 2,15 Mill. t oder 8,49 % erfahren. Am höchsten war sie im Dezember des Berichtsjahres mit 2,50 Mill. t gegen 2,26 Mill. t im Januar. Die tägliche Kokserzeugung hat von 73 000 t im Januar um 10,54 % auf 81 000 t im Dezember zugenommen. Die Preßkohlenherstellung hat sich auch im Berichtsjahre ungünstig entwickelt. Sie belief sich auf 3,58 Mill. t gegenüber 3,75 Mill. t im Vorjahre und 4,95 Mill. t 1913. Zur Hauptsache dürfte die erhebliche Abnahme in der Preßkohlenherstellung gegenüber der Vorkriegszeit auf der starken Steigerung der Pechpreise beruhen, wodurch die Preßkohle in ihrer Wettbewerbsfähigkeit mit gleichartigen Kohlensorten eine beträchtliche Einbuße erleiden mußte.

Die Belegschaft, die sich im Januar auf 415 000 und im Februar auf 419 000 Mann belief, hat seitdem eine ständige Abnahme erfahren und stellte sich im Dezember auf 398 000 Mann. Im Durchschnitt des Berichtsjahres betrug sie 407 600 Mann und war damit immer noch um 23 000 Mann oder 6 % höher als im Vorjahre. Die Zahl der technischen Angestellten stieg von 16 167 im Durchschnitt des Jahres 1926 auf 16 333 im Durchschnitt des Berichtsjahres, während die Zahl der kaufmännischen Angestellten gleichzeitig von 7193 auf 7128 zurückging.

Die Lagerbestände, die ihren Höchststand im Juni 1925 mit 9,44 Mill. t zu verzeichnen hatten und damals um 19,72 % über die Monatsförderung hinausgingen, haben den niedrigen Stand, den sie Ende 1926 bei 1,65 Mill. t erreicht hatten, im Berichtsjahr im wesentlichen beibehalten. Sie bewegten sich während des Berichtsjahres insgesamt zwischen 1,96 Mill. t (September) und 1,37 Mill. t (Februar).

Zahlentafel 1. Förderung und Absatz im Gebiete des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikates.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Arbeitstage	Förderung insges. 1000 t	Förderung arbeitstäglich 1000 t	Verkaufsbeteiligung Kohle[1]) 1000 t	Verkaufsbeteiligung Koks 1000 t	Verkaufsbeteiligung Preßkohle 1000 t	Auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommender Absatz von der Beteiligung % Kohle[1])	Koks	Preßkohle	1000 t[1])	davon Gebiet bestritt.	unbestritt.	Gesamtabsatz einschl. Zechenselbstverbrauch (Koks u. Preßkohle auf Kohle zurückgerechn.) insges. 1000 t	arbeitstäglich 1000 t
1925	$25^1/_5$	8 609	342	10 492	2175	576	57,81	42,58	43,81	6 028	[2])1 778	[2])4 547	8 478	336
1926	$25^1/_2$	9 264	367	11 230	2291	626	64,40	49,68	42,80	7 232	3 118	4 114	9 627	382
1927:														
Januar	$24^3/_8$	10 206	419	10 940	2397	614	69,13	51,96	45,18	7 563	3 324	4 239	10 384	426
Februar	24	9 748	406	10 797	2165	605	67,40	57,72	44,86	7 278	3 083	4 195	9 808	409
März	27	10 785	399	12 147	2398	681	61,95	45,17	40,20	7 526	3 032	4 494	10 447	387
April	24	9 063	378	10 742	2402	622	57,89	42,33	33,35	6 218	2 572	3 646	8 859	369
Mai	25	9 411	376	11 190	2482	648	61,26	44,32	32,43	6 855	2 946	3 909	9 486	379
Juni	$23^5/_8$	9 105	385	10 585	2402	617	60,64	41,98	37,48	6 419	2 633	3 786	9 115	386
Juli	26	9 615	370	11 637	2482	673	57,34	42,30	34,66	6 673	2 666	4 007	9 495	365
August	27	9 859	365	12 088	2482	699	56,19	43,77	34,29	6 792	2 906	3 886	9 658	358
September	26	9 630	370	11 640	2402	673	57,79	45,73	33,11	6 727	2 765	3 962	9 548	367
Oktober	26	9 921	382	11 653	2569	682	60,07	46,40	36,85	7 000	2 763	4 237	9 984	384
November	$24^1/_4$	9 750	402	10 889	2506	640	63,29	46,94	36,82	6 892	2 702	4 190	9 870	407
Dezember	$25^3/_8$	10 066	397	11 384	2589	666	61,73	49,13	40,00	7 028	2 702	4 326	10 152	400
zusammen	$302^5/_8$	117 161	387	.	.	.	61,15	46,38	37,34	82 971	34 094	48 877	116 805	386
Monatsmittel	$25^1/_5$	9 763	387	11 308	2440	652	.	.	.	6 914	2 841	4 073	9 734	.

[1]) Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle umgerechnet. [2]) Im Durchschnitt der Monate Juni—Dezember.

In den Kohlenpreisen sind seit Oktober 1926 keine Veränderungen mehr eingetreten. Der Preis für Fettförderkohle, der als Richtpreis anzusehen ist, beläuft sich auf 14,87 *RM*, was gegenüber dem letzten Vorkriegsjahr mit 12,54 *RM* (einschließlich 4½ % Handelsnutzen) eine Steigerung von 18,58 % ergibt. Berücksichtigt man, daß der Reichsindex für die Lebenshaltungskosten sich im Durchschnitt des Berichtsjahres auf 147,6 beläuft, so ergibt sich, gemessen an der Kaufkraft des Geldes, ein Kohlenpreis von nur 80,30 % des Friedenspreises.

Das wirtschaftliche Ergebnis des Ruhrbergbaues ist im Berichtsjahr keineswegs als günstig anzusehen. Von befriedigenden Gewinnen kann keine Rede sein, obgleich die starke Steigerung der Förderung eine entsprechende Ermäßigung der allgemeinen Unkosten auf die Fördereinheit mit sich brachte. Was durch die Ermäßigung der allgemeinen Unkosten, wie auch die im Vergleich zu früheren Jahren erheblich gesteigerte Leistung hätte gewonnen werden können, ist durch die Erhöhung der Bergarbeiterlöhne und die großen Kosten der Rationalisierung und Mechanisierung aufgezehrt worden. Die vorjährigen durchaus bescheidenen Dividenden konnten nicht einmal durchweg aufrechterhalten werden, und nach wie vor blieb eine Reihe von Gesellschaften ohne Ausbeute. Es ist sehr zu bedauern und gereicht der Allgemeinheit keineswegs zum Vorteil, daß über den als Schlüsselindustrie so wichtigen Bergbau in der Oeffentlichkeit eine ganz und gar unbegründete irrige Auffassung hinsichtlich der Gewinnmöglichkeiten immer mehr Geltung gewinnt, eine Auffassung, die in erster Linie durch die Stimmungsmache der Arbeitnehmerverbände herbeigeführt worden ist. Es kann nicht oft genug hervorgehoben werden, daß der Bergbau zum großen Teil gezwungen ist, von der Substanz zu leben, da die von Fall zu Fall erzielten durchaus mäßigen Gewinne weniger auf wirklichen Ueberschüssen beruhen, als vielmehr nur auf Grund nicht ausreichender Abschreibungen und Rückstellungen ausgewiesen werden können. Man vergißt nur zu leicht, daß der Bergbau zur Führung seines Betriebes eines außerordentlich hohen stehenden Kapitals bedarf, und daß eine gedeihliche und den jeweiligen wirtschaftlichen und technischen Verhältnissen entsprechende Entwicklung lediglich dann gewährleistet ist, wenn es gelingt, für die Erneuerung der Werksanlagen die unumgänglich notwendigen, große Mittel erfordernden Rücklagen zu machen.

Die Arbeitskosten haben im Berichtsjahr eine Zunahme um 5,73 % auf 10,15 *RM* erfahren, die auf die im Monat Mai eingetretene Erhöhung der Bergarbeiterlöhne zurückzuführen ist. Die Höhe der Arbeitskosten erscheint um so bedenklicher, als eine nennenswerte Steigerung der Leistung im Berichtsjahr nicht eingetreten und ihre künftige Entwicklung nicht abzusehen ist; die Möglichkeiten der Rationalisierung und Mechanisierung sind jedenfalls weitgehend erschöpft. Wenn bei diesen Verhältnissen auch eine starke Zurückhaltung der Gewerkschaften in der Lohn- und Arbeitszeitfrage füglich hätte erwartet werden dürfen, so zeigt doch die neueste Entwicklung wiederum nur allzu deutlich, daß im Arbeitnehmerlager die wahre Lage des Ruhrbergbaues noch immer nicht erkannt wird.

Ueber die Tätigkeit des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats besagt der Bericht kurz folgendes. Die Gesamtbeteiligung beläuft sich nach dem neuesten Stand (1. April 1928) auf 165 Mill. t und entfällt mit 137,3 Mill. t auf die Verkaufs- und mit 27,7 Mill. t auf die Verbrauchsbeteiligung. Die in der Verkaufsbeteiligung enthaltenen Beteiligungszahlen für Koks und Preßkohle belaufen sich auf 36,2 Mill. und 8 Mill. t. Die Zahlentafel 1 gibt einen Ueberblick über die Entwicklung von Förderung und Absatz des Syndikats für das Berichtsjahr.

Ueber die Zwangskohlenlieferungen des Ruhrbergbaues gibt für das Berichtsjahr die Zahlentafel 2 Aufschluß; für sich allein betrachtet, ermöglichen diese Zahlen indessen keinen richtigen Vergleich mit den Verhältnissen der zurückliegenden Jahre, da seit dem Vorjahr Reparationskohle auch im Wege des freien Vertrages bezogen werden kann. Ein vollgültiger Vergleich ist deshalb lediglich möglich unter Hinzuziehung der Zahlen auch der freien Ausfuhr.

Die Außenhandelsbilanz hat sich gegenüber dem Vorjahre äußerst ungünstig entwickelt. Die Steinkohlenausfuhr (einschl. Reparationslieferungen) ist von 38,04 auf 26,88 Mill. t zurückgegangen, während die Koksausfuhr eine Abnahme von 10,36 auf 8,79 Mill. t erfahren hat. An Steinpreßkohle wurden lediglich 751 000 t gegenüber 1,59 Mill. t im Vorjahre ausgeführt. Die Gesamtausfuhr (Koks, Braun- und Preßkohle auf Steinkohle umgerechnet) stellte sich im Berichtsjahr (s. Zahlentafel 3) auf 40,46 Mill. t und hat damit gegen das Vorjahr um 14,43 Mill. t oder 26,29 % abgenommen. Gegen das als Normaljahr anzusehende Jahr 1925 weist sie indessen eine Zunahme von 6,20 Mill. t oder 18,10 % auf.

Die folgenden Abschnitte II und III des Berichtes behandeln Fragen des Verkehrs und der Gesetzgebung und Verwaltung, der Abschnitt IV beschäftigt sich mit den Lohn- und Arbeitsverhältnissen.

Zahlentafel 2. Reparationskohlenlieferungen aus dem Ruhrgebiet im Jahre 1927.

Monat	Frankreich Kohle t	Frankreich Koks t	Belgien Kohle t	Belgien Koks t	Italien Kohle t	Italien Koks t	Insgesamt Kohle t	Insgesamt Koks t	Insgesamt zus. (in Kohle umger.[1]) t
Januar	151 125	993	—	—	204 799	—	355 924	993	357 197
Februar	136 819	943	—	—	209 349	3021	346 168	3 964	351 250
März	173 722	1 016	—	—	230 983	—	404 705	1 016	406 008
April	150 665	1 009	—	—	232 350	—	383 015	1 009	384 309
Mai	118 512	996	—	—	228 813	3916	347 325	4 912	353 622
Juni	101 658	1 003	—	—	277 566	—	379 224	1 003	380 510
Juli	83 846	1 062	—	—	339 302	—	423 148	1 062	424 510
August	79 830	1 091	—	—	292 855	—	372 685	1 091	374 084
September	87 257	1 978	—	—	253 642	—	340 899	1 978	343 435
Oktober	86 098	1 143	—	—	258 208	—	344 306	1 143	345 771
November	76 251	692	—	—	256 680	—	332 931	692	333 818
Dezember	76 050	686	—	—	266 288	—	342 338	686	343 217
zusammen	1 321 833	12 612	—	—	3 050 835	6937	4 372 668	19 549	4 397 731

[1]) Für Koks wurde ein Ausbringen von 75 % angenommen.

Zahlentafel 3. Ausfuhr des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats in den Jahren 1926 und 1927.

Länder	Kohle		Koks		Preßkohle		Insgesamt (Koks und Preßkohle auf Kohle umgerechnet)			
	1926	1927	1926	1927	1926	1927	1926	von der Gesamtausfuhr	1927	von der Gesamtausfuhr
	t	t	t	t	t	t	t	%	t	%
Holland	9 427 272	6 265 497	313 516	257 231	568 373	330 880	10 352 119	31,19	6 899 690	23,06
Irland	852 232	10 514	466 336	621	29 704	10 707	1 477 427	4,45	21 160	0,07
Frankreich[1]	4 218 042	4 110 542	781 174	2 290 252	44 267	59 868	5 260 273	15,85	7 101 841	24,25
Belgien[1]	3 035 863	5 085 526	123 570	144 839	348 420	79 849	3 514 832	10,59	5 344 678	18,25
Luxemburg	3 770	20 155	1 745 337	2 207 597	9 029	3 276	2 249 689	6,78	2 853 422	9,74
Rußland	165 946	22 123	12 819	—	15 721	—	196 844	0,59	22 123	0,08
Schweiz	357 542	405 476	265 351	318 221	33 975	33 077	728 993	2,20	843 883	2,89
Oesterreich	212 439	194 059	25 439	29 301	575	840	245 582	0,74	232 397	0,80
Italien[1]	1 738 871	1 246 375	272 328	242 915	97 066	24 452	2 177 310	6,56	1 580 300	5,40
Spanien	397 609	57 443	43 837	38 657	15 650	9 001	468 208	1,41	115 284	0,39
Portugal	368 705	99 484	3 413	4 750	11 697	4 766	383 842	1,16	109 959	0,37
Malta	123 200	80 867	832	—	11 821	—	135 143	0,41	80 867	0,29
Danemark	395 454	123 944	436 912	291 306	53 287	5 691	1 004 622	3,03	502 649	1,72
Schweden	659 896	566 992	669 923	701 766	603	175	1 519 327	4,58	1 466 853	5,01
Norwegen	183 509	87 982	152 959	99 840	6 201	—	385 315	1,16	215 982	0,74
übriges Europa	544 210	263 745	182 022	223 453	50 480	8 320	824 012	2,48	557 877	1,91
Europa insgesamt	22 684 560	18 640 725	5 495 768	6 850 749	1 296 869	570 902	30 923 538	93,18	27 948 965	95,45
Algerien	451 217	418 591	412	10 477	88 685	57 581	533 335	1,61	484 997	1,66
Aegypten	217 609	107 132	11 033	12 862	70 865	28 621	296 950	0,89	149 953	0,51
übriges Afrika	198 288	151 857	5 396	6 050	38 839	5 944	240 938	0,73	165 082	0,56
Afrika insgesamt	867 114	677 580	16 841	29 389	198 389	92 146	1 071 223	3,23	800 032	2,73
Sumatra	3 028	78 853	203	1 268	—	—	3 288	0,01	80 479	0,27
Java	40 309	2 021	154	787	—	—	40 506	0,12	3 030	0,01
übriges Asien	12 024	38 217	3 406	4 077	69 222	2 317	80 075	0,24	45 574	0,16
Asien insgesamt	55 361	119 091	3 763	6 132	69 222	2 317	123 869	0,37	129 083	0,44
Ozeanien	502	—	19 300	5 647	—	—	25 246	0,08	7 240	0,02
Ver. Staaten von Amerika	144 888	1 016	110 874	39 293	105 623	47 280	384 861	1,16	94 890	0,33
übriges Nordamerika	9 300	—	11 533	11 786	—	305	23 432	0,07	15 391	0,05
Mittelamerika	100	—	6 840	—	45	300	8 910	0,03	276	—
Argentinien	405 206	210 402	15 480	12 734	29 764	19 719	452 435	1,36	244 869	0,84
übriges Südamerika	108 614	23 188	14 121	13 577	52 176	569	174 719	0,53	41 120	0,14
Amerika insgesamt	668 108	234 606	158 848	77 390	187 608	68 173	1 044 357	3,15	396 546	1,36
Gesamtausfuhr	24 275 645	19 672 002	5 694 520	6 969 307	1 752 088	733 538	33 188 233	100,00	29 281 866	100,00
Reparationslieferung	8 711 835	4 372 668	2 688 977	19 549	—[3]	—[3]	12 159 241	—	4 397 731	—
Auslandsabsatz insgesamt	32 987 480	24 044 670	8 383 497	6 988 856	1 752 088	733 538	45 347 474	—	33 679 597	—

[1] Ohne Reparationslieferungen. [2] Für Koks wurde ein Ausbringen von 78 %, für Preßkohle ein Kohlegehalt von 92 % angenommen. [3] In Steinkohle enthalten.

Der V. Abschnitt befaßt sich mit der technischen Entwicklung des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues, der im Jahre 1927 ebenso wie in den beiden Vorjahren im Zeichen der „Rationalisierung" stand, worunter ganz allgemein alle diejenigen Maßnahmen verstanden sein sollen, die eine Betriebsselbstkosten-Verminderung, verbunden mit einer Erleichterung der menschlichen Arbeit und Erhöhung der Betriebssicherheit zum Ziele haben. Hierher gehören in erster Linie: Zusammenlegung von zwei oder mehr Schachtanlagen zu einer Großförderanlage, Ausschaltung von Flözen, die abbauunwürdig sind, und starke Vermehrung der Gewinnungsmaschinen unter Steigerung der Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit der einzelnen Maschine.

Ebenso wie schon in den beiden Vorjahren hat auch im Jahre 1927 die maschinell gewonnene Fördermenge wiederum ganz erheblich, nämlich um fast 30 %, zugenommen, während die durch Hand- und Schießarbeit gewonnenen Kohlenmengen um 44,5 % zurückgegangen sind. Es wurden 83 % der Förderung durch Maschinen gewonnen, und zwar 74,5 % mit Abbauhämmern allein, 5,5 % mit Abbauhämmern und Schrämmaschinen gemeinsam und 3 % mit Schrämmaschinen allein. Während die nur durch Abbauhämmer gewonnenen Mengen gegen 1926 um 38,5 % gestiegen waren, hat der Teil der Förderung, an dessen Gewinnung die verschiedenen Schrämmaschinenarten beteiligt waren, insgesamt um 18,25 % abgenommen. Dementsprechend ist auch die Zahl der Abbauhämmer gegen 1926 um 42 % gestiegen, während diejenige der Schrämmaschinen erheblich zurückgegangen ist, nämlich um mehr als 20 % bei den verschiedenen Arten.

Der Abbauhammer hat demnach seinen Siegeszug durch den rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau weiter fortgesetzt. Seine einfache Handhabung und hervorragende Anpassungsfähigkeit an die im hiesigen Bezirk besonders abwechsungsreichen Flözverhältnisse sowie die Unabhängigkeit von schwierig durchzuführenden Betriebsmaßnahmen, welche die Schrämmaschine erfordert, schließlich aber seine Betriebssicherheit, zu der auch die Verwendung guter Werkstoffe beigetragen hat, sind an dem Erfolge beteiligt. Um den Vorteil der größeren Schlagkraft eines schweren Hammers mit dem des geringen Gewichts des leichten zu vereinigen, hat man neuerdings versucht, einzelne Hammerteile wie Zylindermantel und Griff aus dem durch seine Festigkeitseigenschaften ausgezeichneten Leichtmetall Duralumin herzustellen. Soweit sich bisher ein Urteil fällen läßt, scheint dieser Weg gangbar.

Wenn die mit Großschrämmaschinen und Kohlenschneidern gewonnenen Kohlenmengen bei gleichzeitiger Abnahme der Zahl dieser Maschinen gegen das Vorjahr nicht unerheblich zurückgegangen sind, so liegt das nicht allein an ihrer im Vergleich zu den Abbauhämmern schwierigeren Handhabung und geringeren Anpassungsfähigkeit an die natürlichen Verhältnisse, sondern bei ihrer Verwendung spielen auch betriebliche Organisationsfragen eine Hauptrolle. Die schweren Großschrämmaschinen und Kohlenschneider können infolge ihrer hohen Anlage- und Betriebskosten nur an solchen Punkten wirtschaftlich arbeiten, die eine weitgehende Ausnutzung gewährleisten.

Die Bohrhämmer haben insgesamt gegen das Vorjahr keine nennenswerte Zunahme aufzuweisen, während die Zahl der Drehbohrmaschinen weiterhin recht erheblich eingeschränkt worden ist. Ihr Rückgang erklärt sich daraus, daß die Schießarbeit in der Kohle weiter abgenommen hat und einwandfreie Schneiden bisher noch nicht gefunden sind. Hervorzuheben ist noch die Werkstofffrage bei den Bohrern, die dahin entschieden worden ist, möglichst einheitlich zusammengesetzten Stahl zu verwenden, der eine leichtere Wärmebehandlung in den Werkstätten ermöglicht.

Als weiteres Fördermittel im Abbau haben in letzter Zeit auch die meist durch Pfeilradmotore angetriebenen Förderbänder aus Gummi oder Stahlgliedern Eingang gefunden. Die Länge der gegenwärtig laufenden Bänder, von denen im Vorjahr nur ein einziges in Betrieb war, läßt sich auf ungefähr 6000 m Nutzförderlänge annehmen, worin sich beide Bandarten ziemlich gleichmäßig teilen.

Große Sorgen bereitet dem Ruhrbergbau nach wie vor die Bergeversatzfrage, und zwar in erster Linie wegen der außerordentlich hohen Kosten und der Schwierigkeit, den Versatz dem Abbau bei schnell fortschreitendem Verhieb folgen zu lassen. Eine Lösung der Frage läßt sich in vielen Fällen nur auf die Weise finden, entweder den Versatz auf mechanischem Wege einzubringen oder ihn wie im englischen Steinkohlenbergbau in Gestalt von Mauern oder unter Nachführung von Blindörtern, also unter Ersparung von Bergen, nachzuführen.

Wesentliche Neuerungen auf dem Gebiete der Aufbereitung hatte das Berichtsjahr nicht aufzuweisen. Bemerkenswert ist der Bau einer neuen Rheowasche und einer Flotations- und Filteranlage im Bezirk, die nach Ueberwindung einzelner Schwierigkeiten durchaus zufriedenstellend arbeiten. Der Einbau von Jalousieapparaten und Zentrifugalwindsichtern zur Absaugung des feinsten Korns bis herauf zu 0,3 mm ist bei der Mehrzahl der Aufbereitungsanlagen durchgeführt worden. Der abgesaugte Staub wird entweder der Kohle trocken wieder zugesetzt, falls es sich um Kokskohle handelt, oder zu Brennstaub vermahlen oder schließlich gemeinsam mit Kohlenschlamm, Mittelprodukt und Koksgrus auf geeigneten Rosten unvermahlen verfeuert. Durch die Absaugung des feinsten Korns wird eine erhebliche Verminderung der Menge an geringwertigem Schlamm und gleichzeitig ein niedrigerer Wassergehalt der aufbereiteten Feinkohle erzielt.

Die zeitweise sehr hohen Pechpreise hatten Versuche mit Brikettierungsverfahren veranlaßt, bei denen kein oder nur ein geringer Pechzusatz erforderlich ist. Von den geprüften Verfahren wurde das von Großmann als brauchbar erkannt, der als Bindemittel Sulfitlauge und nur ganz unerhebliche Mengen Pech verwendet. Die Briketts werden in Tellerofen längere Zeit hindurch auf 220° erhitzt und dadurch wetterbeständig gemacht, daß die Sulfitlauge hierbei unlöslich wird. Die auf diese Weise hergestellten Briketts haben vor denjenigen mit 7 bis 8 % Pechgehalt den Vorzug, daß sie rauchfrei verbrennen. Da die Pechpreise seit einiger Zeit erheblich heruntergegangen sind, das Großmann-Verfahren daher nicht wirtschaftlicher ist als das bisher übliche und die Pechbriketts außerdem größere Wetterbeständigkeit als die Sulfitbriketts haben, ist es bisher im Bezirk nicht zur Anwendung gekommen.

Trotz der erheblichen Vorteile, die eine Trocknung der Kokskohle in vielen Fällen mit sich bringt[1]), sind in der Berichtszeit neue mechanische Trockenanlagen nur in sehr geringer Zahl und thermische überhaupt nicht mehr gebaut worden. Dies beruht wohl in erster Linie darauf, daß die bisher verwendeten schnell laufenden Zentrifugen einen sehr hohen Kraftbedarf haben, bald in den Zargen verschmutzen und schließlich noch eine unverwertbare Trübe ergeben. Dabei ist die Leistung verhältnismäßig gering. Vor der Errichtung einer thermischen Trocknungsanlage anderseits scheuen die meisten Werke wegen der hohen Anlagekosten zurück, obwohl sich die Wirtschaftlichkiet im Betrieb nachweisen läßt.

Im Berichtsjahr sind eine ganze Reihe großer Kokereien an Stelle der teilweise sehr veralteten und unwirtschaftlich arbeitenden kleinen Anlagen teils in Betrieb genommen, teils zu bauen begonnen worden. Die bisherigen Erfahrungen haben dazu geführt, daß es im allgemeinen am wirtschaftlichsten ist, Batterien zu errichten, die an jeder Seite des in der Mitte befindlichen Kokskohlenturms je 65 bis 70 Oefen enthalten und bei etwa 20stündiger Garungszeit innerhalb 24 Stunden mit je einem Maschinensatz, also einem Füllwagen, einer Ausdrückmaschine und einem Löschwagen nach bestimmtem Fahrplan sämtlich gedrückt werden können. Bei richtig bemessenem Ofeninhalt lassen sich in einer solchen Batterie ohne weiteres bis zu 500 000 t Koks jährlich erzeugen.

Von Abhitzeöfen hat man auf allen neuen Kokereien grundsätzlich Abstand genommen; neuerdings werden auch Oefen mit Schwachgasbeheizung eingeführt. Sie haben den Vorteil, daß das gesamte Reichgas für die Gasfernversorgung zur Verfügung gestellt werden kann, während die schlecht absetzbaren minderwertigen Brennstoffe, wie Koksgrus und Kleinkoks durch ihre Umwandlung in Generatorgas zur Beheizung der Oefen Verwendung finden.

Als Lösch- und Verladevorrichtungen werden bei den neuen Anlagen fast durchweg Löschwagen verwendet, in die der glühende Kokskuchen mit Hilfe eines Führungsschildes stürzt, um dann unter einem Löschturm, der gleichzeitig den sich bildenden Dampf nach oben abführt, abgebraust zu werden, und zwar nach genauer Zeitbemessung mit Hilfe der Stoppuhr zur Erzielung eines bestimmten, möglichst geringen Wassergehaltes. Der abgelöschte Koks gelangt danach meist auf eine Rampe, um von dort durch ein Förderband zur Sieb- und Brechanlage gefahren zu werden. Die trockene Kokskühlung ist bei den neuen Anlagen zwar meist noch nicht ausgeführt, aber wenigstens vorgesehen worden. Wegen der hohen Anlagekosten und der Möglichkeit, durch planmäßig durchgeführtes Löschen einen Koks zu erzeugen, der weniger Wasser enthält als bisher handelsüblich war, hat man von der Ausführung derartiger Anlagen in größerem Ausmaße abgesehen.

[1]) Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 754/5.

Auf dem Gebiete der Gewinnung der Nebenerzeugnisse weisen die kürzlich gebauten Anlagen keine grundsätzlichen Neuerungen auf. In einer Großkokerei des Bezirks ist man davon abgegangen, das Ammoniak, wie allgemein üblich, mit Hordenwaschern auszuwaschen. Man verwendet dort rotierende Wascher (Feldwascher), die den Vorteil geringer Abmessungen haben. Ob bei diesen aber die hohen Kosten für die aufzuwendende Kraft zum Zerstäuben des Wassers im Waschraum nicht den niedrigen Kapitaldienst wieder aufheben, muß noch abgewartet werden.

Zur Verwirklichung der bereits im vorigen Jahresbericht[1]) erwähnten großen brennstofftechnischen und chemischen Aufgaben des rheinisch-westfälischen Bergbaues sind neben der schon bestehenden A.-G. für Kohleverwertung noch weitere Gesellschaften, nämlich die Ruhrchemie (früher Kohlechemie) A.-G., und die A.-G. für Steinkohleveredelung und Steinkohleverflüssigung gegründet worden. Die A.-G. für Kohleverwertung hat ihr zunächst gestecktes Ziel, die Gasfernversorgung auf eine Reihe weitergelegener Städte im Industriebezirk auszudehnen, mit guten Ergebnissen tatkräftig verfolgt. Hervorzuheben ist hier besonders der Vertrag mit der Stadt Hannover, der insofern von Wichtigkeit ist, als hiermit der erste große Schritt zum Vordringen des Gasfernversorgungsnetzes nach dem Osten gemacht ist. Die neu gegründete Ruhrchemie A.-G. hat mit der Errichtung einer Stickstoffabrik nach dem Casale-Verfahren bei Sterkrade für eine Jahreserzeugung von 16 000 t begonnen. Von einer Bergwerksgesellschaft des Bezirks ist der Bau eines weiteren Stickstoffwerkes aufgenommen worden, das nach dem Verfahren von Claude arbeiten soll und zunächst für eine Leistung von 15 000 t vorgesehen ist. Schließlich sind auf zwei Zechen die schon im vorigen Bericht erwähnten nach dem Mont-Cenis-Verfahren arbeitenden Stickstoffanlagen für eine Erzeugung von 40 000 t jährlich ausgebaut worden. Die A.-G. für Steinkohleveredelung und Steinkohleverflüssigung schließlich hat im Berichtsjahr damit begonnen, in Duisburg-Meiderich die erste Großanlage zur Steinkohle-Hydrierung nach dem Verfahren von Bergius für einen Jahresdurchsatz von 30 000 t Kohle und Teer zu errichten.

Die Gemeinschaftsarbeit im Verein für die bergbaulichen Interessen wurde gegenüber dem Vorjahr trotz des bestehenden Mangels an Arbeitskräften noch weiter ausgebaut. Im Berichtsjahre haben zwar die Hauptausschüsse nicht, dagegen aber die bestehenden Unterausschüsse an Zahl zugenommen. Die drei neugegründeten Unterausschüsse des Ausschusses für Bergtechnik, nämlich die Arbeitsausschüsse für Bergeversatz, für Grubenausbau und für Preßluft und Elektrizität im Untertagebetrieb haben nach Aufstellung umfangreicher Arbeitsprogramme ihre Tätigkeit aufgenommen.

Die im Herbst 1927 in Berlin veranstaltete Werkstofftagung mit ihrer überaus lehrreichen Werkstoffschau hat zur Gründung eines Werkstoffausschusses Veranlassung gegeben, der in einzelnen Arbeitsausschüssen besonders die Frage der Verwendbarkeit kupferlegierter Stähle bei Vorhandensein von salzhaltigen Grubenwässern, von Leichtmetall, besonders Duralumin für Förderkörbe, Förderwagen, Abbauhämmer usw. und schließlich geeigneter Stähle für Bohrer, Spitzeisen, Schrämmeißel und sonstige Werkzeuge zu prüfen haben wird. Die schon 1926 aufgenommene Mitarbeit an Aufgaben, die sich der Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit und der Reichsausschuß für Lieferbedingungen gestellt haben, zeitigen weiterhin gute Früchte.

Der VI. Abschnitt, Allgemeines, behandelt Unfälle sowie das Grubenrettungs- und -sicherheitswesen, die bergbaulichen Vorschriften, Arbeitszeitfragen, Bergschäden, planmäßige Ausbildung des bergmännischen Nachwuchses sowie soziale Fragen verschiedenster Art.

Vom Roheisenmarkt. — Der Roheisen-Verband hat den Verkauf für den Monat Juli 1928 zu unveränderten Preisen aufgenommen; auch die Zahlungsbedingungen haben keine Aenderung erfahren.

Die Lage der österreichischen Eisenindustrie im 1. Vierteljahr 1928. — In der Berichtszeit war die Beschäftigung günstig. Die Erzeugung an Roheisen hielt sich ungefähr auf dem gleichen Stande wie im letzten Vierteljahr 1927; die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Hochofenanlagen wurde mit etwa 65 % ausgenutzt. Die Herstellung an Rohstahl und an Walzeisen weist gegenüber den Vormonaten eine weitere Zunahme auf und erreichte eine in der Nachkriegszeit bisher noch nicht verzeichnete Höhe. Die Rohstahlerzeugung belief sich auf etwa 87 % der Leistungsfähigkeit.

[1]) St. u. E. 47 (1927) S. 808.

Das Verhältnis zwischen Inlandsaufträgen und Auslandsbestellungen hat sich in der Eisenindustrie zugunsten der ersteren verschoben. Obwohl der inländische Bedarf an Stab- und Formeisen im März einen leichten Rückgang zu verzeichnen hatte, erfuhr dank der verstärkten Bautätigkeit der Bundesbahnen der Beschäftigungsstand, insbesondere auf den Walzenstraßen für Schwereisen, keine nennenswerte Einbuße. Der Inlandsbedarf an Walzdraht zeigte jedoch eine derartige Abschwächung, daß die Erzeugung im März eingeschränkt werden mußte.

Die Weltmarktpreise wiesen zu Jahresbeginn eine leichte Besserung auf, die jedoch in der Folge keine Fortschritte machte; eine Steigerung der Ausfuhr erschien daher nicht verlockend.

Bezüglich der Marktlage in der Edelstahlindustrie ist zu berichten, daß infolge von Streiks und sonstigen Beunruhigungen ein gewisser Ausfall im Bestellungseingang aus Deutschland zu verzeichnen war, doch kann von einem allgemeinen Konjunkturrückgang nicht gesprochen werden. Es ist zu erwarten, daß der allgemein gute Geschäftsgang in Deutschland und seine günstigen Rückwirkungen auf die österreichische Marktlage noch weiter erhalten bleiben. Die günstige Wirtschaftslage hat sich auf die Preise nicht ausgewirkt; in der Berichtszeit ist in der Preisgestaltung sogar eine weitere Verschlechterung eingetreten.

Ueber den Beschäftigungsgrad in den Monaten Januar bis März 1928 in den drei Gruppen der Eisen- und Stahlgewinnung gibt nachstehende Zusammenstellung Aufschluß.

Beschäftigungsgrad (in % der Vollbeschäftigung):

	Januar	Februar 1928	März
Roheisenerzeugung	71,26	68,20	72,22
Rohstahlerzeugung	88,31	85,83	88,36
Walzzeugherstellung	94,88	94,84	101,15

Erzeugung, Verkaufspreise und Löhne stellten sich wie folgt:

Erzeugung in Tonnen:	IV. Vierteljahr 1927	I. Vierteljahr 1928
Eisenerze	456 733	424 955
Stein- und Braunkohle	919 979	921 974
Roheisen	114 800	114 139
Stahl	140 070	157 678
Walz- und Schmiedeware	101 118	121 753

Durchschnittliche Verkaufspreise je t in Schilling:

	IV Vierteljahr 1927	I. Vierteljahr 1928
Braunkohle (steirische Würfel)	34,00	34,00
Roheisen	162,00	162,00
Knüppel	247,50	247,50
Stabeisen	310,00	310,00
Formeisen	330,00	330,00
Walzdraht	306,50	316,50
Schwarzbleche (0,3 bis 2 mm)	469,00	471,80
Mittelbleche (über 2 bis 5 mm)	355,20	383,60
Arbeiterverdienst je Schicht in Schilling:		
Kohlenbergbau: Hauer	8,41	8,36
Tagarbeiter	7,01	7,41
Erzbergbau: Hauer	10,19	8,48
Eisen: Arbeiter	9,21	8,85
Stahl: Arbeiter	10,00	9,74

Die französische Eisenindustrie im Jahre 1927. — In ihrem Bericht an die Generalversammlung vom 10. Mai 1928 stellt die Leitung des „Comité des Forges de France" zunächst fest, daß die Wirtschaftskrise des Jahres 1927 weder die Heftigkeit noch den Umfang erreicht habe, die man befürchtet hätte. Allerdings sei der Inlandsverbrauch zurückgegangen; von einer Roheisenerzeugung von 9 298 000 t und einer Rohstahlerzeugung von 8 276 000 t gegen 9 431 000 t bzw. 8 430 000 t im Vorjahre habe der heimische Markt nur 53 % aufzunehmen vermocht gegenüber 66 % im Jahre 1926. Um diesen Ausfall wettzumachen, ohne die Eisen- und Stahlerzeugung in einer die Wirtschaftlichkeit ausschließenden Weise einschränken zu müssen, habe man der Ausfuhr größere Aufmerksamkeit geschenkt und sie von 3 623 000 t auf 4 921 000 t oder um 1 300 000 t steigern können, obwohl die Selbstkosten im Vergleich zum Vorjahre fühlbar gestiegen seien. Die Erzeugung an Roheisen und -stahl habe ziemlich gleichmäßig aufrechterhalten werden können; an Roheisen seien monatlich 774 000 t (gegen 786 000 t im Jahre 1926), an Rohstahl 689 000 t (703 000 t) hergestellt worden; die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen habe am 31. Dezember 1927 144 betragen gegenüber 147 am 1. Januar. Die Erhaltung dieses Zustandes habe jedoch erhebliche Opfer erfordert, da die Verkaufspreise in Gold nur 70 bis 80 % der Vorkriegspreise ausgemacht hätten.

Die Koksgewinnung habe auf 4 045 000 t gebracht werden können, was gegenüber 1913 eine Zunahme um 1 000 000 t bedeute. Dadurch sei es erfreulicherweise möglich gewesen, den Bedarf in stärkerem Maße aus heimischem Koks zu decken.

An Eisenerz seien 45 426 000 t gefördert worden, von denen das Inland etwa 25 000 000 t verbraucht habe; 6 000 000 t habe das Saargebiet erhalten, und 14 600 000 t seien zum Verkauf gelangt. Nach Belgien/Luxemburg gingen 2 100 000 t, nach Deutschland 2 100 000 t und nach Holland 1 000 000 t, die aber auch in der Hauptsache in Deutschland verbraucht sein dürften. Wenn auch die Minettekäufe Deutschlands beträchtlich gestiegen seien, so hätten sie 1926 doch nur 11 % des Gesamtverbrauches ausgemacht, was die Ansicht widerlege, daß die Minette für Deutschland unentbehrlich sei.

An Schrott seien im Jahre 1927 mehr denn 3 000 000 t verbraucht worden, eine Menge, welche die Vorräte beträchtlich übertreffe. Der Verband begrüßt es daher, daß die Regierung seinen dringenden Bitten Rechnung getragen und erklärt habe, das gegenwärtige Verfahren der Schrottausfuhrverbote vorläufig beizubehalten.

Der Bericht behandelt des weiteren Verkehrs- und Steuerfragen sowie die soziale Belastung und geht sodann auf den gegenwärtigen Stand der nationalen und internationalen Verbände ein. Die Internationale Rohstahlgemeinschaft habe regelmäßig gearbeitet, doch habe die starke Entwicklung verschiedene Abänderungen der ursprünglichen Bestimmungen erforderlich gemacht. Die Gründung dieses allgemeinen Verbandes habe ferner die Möglichkeit geschaffen, an die Errichtung von Verkaufsverbänden für die einzelnen Erzeugnisse zu denken, wie den internationalen Walzdrahtverband und den internationalen Röhrenverband. Die europäische Schienenvereinigung habe sich ebenfalls gut entwickelt. Um das Arbeiten der internationalen Verbände zu ermöglichen, habe man für Frankreich entsprechende Einrichtungen beschlossen, von denen der Halbzeug- und Trägerverband seit dem 1. Januar 1928 seine Tätigkeit aufgenommen habe und somit der Schaffung internationaler Verbände vorangegangen sei. Die großen Verbraucherindustrien wie die Maschinen- und elektrische Industrie hätten anerkannt, daß durch die Verbandsgründungen das Verhältnis zwischen Erzeugern und Verbrauchern besser geworden sei; die Wettbewerbsbedingungen auf dem Weltmarkte seien heute so schwer, daß ein einträgliches Zusammenarbeiten mit der Eisen verarbeitenden Industrie unbedingt erforderlich sei, was herbeizuführen die Eisen schaffende Industrie mit allen Mitteln erstrebe. Zusammen mit den Verbrauchern beabsichtige man außerdem, eine starke Werbetätigkeit zur Förderung des Stahlverbrauches einzuleiten.

Der Bericht behandelt zum Schluß noch Fragen der Zoll- und Handelspolitik und gibt kurze, mit Zahlenangaben durchsetzte Ueberblicke über die Entwicklung der Eisenindustrie Englands, Belgien/Luxemburgs, Deutschlands, der Vereinigten Staaten und Frankreichs im Jahre 1927.

Inbetriebnahme eines neuen Stahlwerkes in Britisch-Columbien (Canada). — Im Vorjahre wurde in Vancouver mit dem Bau eines Stahlwerkes durch die Dominion Bridge Company begonnen, das im Mai 1928 fertiggestellt wurde. Es sind zwei Siemens-Martin-Oefen vorhanden, weiter ein Walzwerk, in welchem hauptsächlich Konstruktionsstahl für die Bedürfnisse der genannten Gesellschaft hergestellt werden. Einstweilen werden etwa 200 Angestellte und Arbeiter beschäftigt, doch ist ein Ausbau noch in diesem Jahre geplant. Es ist dies das erste Stahlwerk Britisch-Columbiens.

Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Brünn. — Im Jahre 1927 hat sich die Tätigkeit der verschiedenen Anlagen in zufriedenstellender Weise weiter entwickelt. Die Besserung der allgemeinen wirtschaftlichen Lage in der Tschechoslowakei, sowie das Bestreben, die Ausfuhr zu steigern, hat sich in einer größeren Erzeugung an Stahl-, Walz- und Drahtwaren gegenüber dem Jahre 1926 ausgewirkt. Dagegen ist die Roheisenerzeugung ein wenig zurückgeblieben. Es wurden gefördert bzw erzeugt:

	1927 t	1926 t
Steinkohle	3 363 500	3 398 100
Koks	802 511	659 209
Roheisen	275 913	286 003
Rohstahl	324 405	269 638
Walzzeug	287 249	206 683
Fertigerzeugnisse	83 097	65 976

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Rohgewinn von 224 398 859,24 Kc und nach Abzug aller Unkosten, Abschreibungen usw. einen Reingewinn von 36 518 628,16 Kc aus. Hiervon werden 2 500 000 Kc den Arbeiterwohlfahrtseinrichtungen

zugewiesen, 2 794 085,55 Kc Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 30 000 000 Kc Gewinn (30 % gegen 25 % i. V.) ausgeteilt und 1 224 542,61 Kc auf neue Rechnung vorgetragen. Das Aktienkapital wurde von 100 Mill. auf 250 Mill. Kc erhöht.

Aktiengesellschaft vormals Skodawerke in Pilsen. — Im Jahre 1927 war die Beschäftigung fast aller Werke zufriedenstellend und der steigende Bedarf ermöglichte wirtschaftlichere Ausnutzung der Erzeugungsmittel. Die allgemeine Besserung der Wirtschaftslage und die dadurch erhöhte Kaufkraft der Verbraucher sowie das Bestreben zahlreicher einheimischer Unternehmungen, ihre Betriebe zu vergrößern und zu rationalisieren, führten zum Anwachsen der Bestellungen. Dank der Leistungsfähigkeit der Werke gelang es der Gesellschaft, sich einen entsprechenden Anteil an diesen Inlandsaufträgen zu sichern. Auch aus dem Auslande konnten eine Reihe wertvoller Aufträge hereingenommen werden. Gegen Ende des Jahres 1927 haben die Polnischen Skodawerke den regelmäßigen Betrieb eröffnet. — Die Ertragrechnung ergab einen Rohgewinn von 128 815 708,49 Kc und nach Abzug von 42 360 364,30 Kc Abschreibungen sowie 42 512 498,44 Kc Steuern und sozialen Lasten einen Reingewinn von 43 942 845,75 Kc. Hiervon werden 5 000 000 Kc zur Verwendung für die Angestellten zurückgestellt, 3 298 020,16 Kc Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 35 000 000 Kc Gewinn ($17\frac{1}{2}$ % gegen $15\frac{5}{8}$ % i. V.) ausgeteilt und 644 825,59 Kc auf neue Rechnung vorgetragen.

Buchbesprechungen.

Luegers **Lexikon** der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. 3., vollst. neu bearb. Aufl. Im Verein mit Fachgenossen hrsg. von Oberregierungsbaurat a. D. E. Frey. Mit zahlr. Abb. Stuttgart, Berlin und Leipzig: Deutsche Verlags-Anstalt. 4°.

Bd. 4: Hebelarm—Mass. 1928. (2 Bl., 835 S.) Geb. 45 *RM.*

Wie schon beim dritten Bande des Werkes[1]), so fällt auch bei der vorliegenden Fortsetzung auf, daß die unter den verschiedenen Stichwörtern gegebenen Erläuterungen zum Teil nicht genügend aufeinander abgestimmt sind, d. h. daß manchen Dingen im Vergleich zu ihrer Bedeutung unverhältnismäßig viel Platz eingeräumt wird, z. B. der „Kältemaschine" 23 Seiten, dem „Leder" 16 und den „Kupplungen" 7 Seiten, während andere wichtige Gegenstände mit einigen kurzen Sätzen abgetan werden. Gewiß mag es schwer fallen bei der Fülle des Stoffes und dem umfangreichen Stabe von Mitarbeitern, allgemeine Richtlinien für die Bearbeitung der einzelnen Abschnitte einzuhalten. Aber gerade diese Schwierigkeit macht eine genaue Ueberarbeit notwendig, um soweit wie möglich die einzelnen Abhandlungen auf einen Nenner zu bringen. Es wirkt z. B. störend, daß bei den Mineralien einmal stöchiometrische und mengenmäßige Zusammensetzung, ein andermal nur das erste und dann wiederum nur das zweite angegeben wird.

Weiterhin erscheint es nach wie vor nicht ganz richtig, wenn in einzelnen Teilen, z. B. in dem Abschnitt „Induktion", theoretische Erörterungen und Grundlagen gebracht werden, die nur dem Fachmanne verständlich sind, und die dieser ohnehin besser in einschlägigen Fachzeitschriften nachlesen wird, während die große Masse der Benutzer, für die das Werk doch in erster Linie geschrieben ist, Angaben über die praktische Verwertung wissenschaftlicher Erkenntnisse, für die auch in dem erwähnten Abschnitte einige Beispiele gegeben sind, meist vergeblich suchen wird, wie u. a. die Anwendung als Induktionsofen zum Erwärmen oder zum Erschmelzen von Stahl.

Wenn ferner dem Leser Angaben über „Kalium" und etwa 20 verschiedene Verbindungen desselben, über „Lackrückstandspresse", über „Lokomotivhebekrane" und „Wagenhebekrane" geboten werden, so dürfen bestimmt die großen metallurgischen Apparate, in denen Stahl erzeugt wird, nicht vergessen werden; man muß dem Leser doch sagen, was ein Konverter, was ein Herd- oder (Siemens-)Martinofen, was ein Lichtbogenofen ist. Man muß auch das Stichwort „Kohle" wenigstens als Hinweis bringen. Ueberhaupt gewinnt man bei der Durchsicht des Bandes den Eindruck, daß das Gebiet der Eisen- und Stahlerzeugung im allgemeinen zu knapp behandelt worden ist. Auch sonst ist das Gebotene, obschon zumeist ausreichend, ungleichmäßig. Ausgezeichneten Darstellungen, z. B. über „Kipper", stehen andere, z. B. unter dem Stichwort „Kesselhaus" gegenüber, die reichlich unklar und veraltet sind. Wenig erfreulich gerade für ein Nachschlagewerk ist es wieder, daß wichtige Stichwörter völlig fehlen; selbst wenn die mit ihnen bezeichneten Dinge an anderer Stelle behandelt worden sein sollten, wären Hinweise unbedingt notwendig. So haben wir beispielsweise folgende Stichwörter vermißt: Heizwert, Herdofen, Hochofen (dem wir wohl später unter „Roheisenerzeugung" begegnen werden), hydraulische Maschinen, Kohlenbergbau, Kohlengewinnung, Kohlenoxyd, Konverter, Kühlbett, Kupolofen (Kuppelofen). Unverständlich ist es, daß die „Kohlenverflüssigung" ohne Erwähnung der physikalischen und chemischen Grundlagen mit einem Hinweis auf das Bergius-Verfahren in ebenso vielen Zeilen abgetan wird, wie auf die „Leichenverbrennung" Seiten verwendet worden sind. Als Werkstoff für die Walzen der „Kalander" ist Gußstahl angegeben, der so gebräuchliche und wichtige Schalenhartguß jedoch übergangen worden. Bei der „Kokserstellung" wird die Trockenkühlung nur ganz kurz erwähnt. Beim Abschnitt „Kraftgas" vermißt man, trotz seiner immer mehr zunehmenden Bedeutung, das Schwelgas. Unter dem Stichwort „Homogenitätsbestimmung" wäre bei Prüfung der Homogenität durch mikroskopische Untersuchung zweckmäßigerweise die große Bedeutung der Anwendung der verschiedenen Aetzmittel gegenüber dem heute fast gar nicht mehr angewendeten Reliefpolieren stärker hervorzuheben, insbesondere wären hier auch das Oberhoffersche und das Frysche Aetzmittel zu nennen gewesen. Unter den für die Technik wichtigen „Manganlegierungen" mußten auch die Manganstähle Erwähnung finden, insbesondere der bekannte verschleißfeste 12prozentige Manganstahl.

Bei manchen Stichwörtern ist die Begriffserklärung nur auf einen besonderen Fall zugeschnitten, ohne das Allgemeine zu berühren. So ist z. B. die „Hochofenschlacke" als das Erzeugnis der tonerde- und kieselsäurehaltigen Bestandteile des Erzes mit dem Aetzkalk des Zuschlages erklärt. Das trifft zwar in den meisten Fällen heute zu, aber der Kernpunkt der Sache ist damit nicht erfaßt. Als „Kühler" werden nur die Kondensatoren für Gasfabriken behandelt. Wohin solches führen kann, zeigt der Abschnitt „Kohlensäure", in dem der Verfasser nur das Vorkommen von Kohlensäure insbesondere in Mineralwasser behandelt, ohne auf die technische Herstellung und Verwendung der Kohlensäure einzugehen. Es fehlt auch ein Hinweis darauf, daß dies unter dem Titel „Kohlenstoffoxyde" — übrigens einem vollkommen ungeläufigen Ausdruck — geschehen ist.

Ueber diesen störenden Dingen, die naturgemäß einer Kritik stets zuerst Angriffspunkte bieten, ohne daß sie die Brauchbarkeit des Gesamtwerkes allzusehr beeinträchtigen müssen, darf man aber wiederum nicht übersehen, daß zu einem guten Teile schon das neueste Schrifttum verwertet worden ist, und daß viele Abschnitte eine solche Reichhaltigkeit und Genauigkeit zeigen, wie man sie selten findet.

Mit einem Worte: der neue Band bestätigt das Urteil, das wir über die früheren gewonnen hatten.

Die Schriftleitung.

Wandtafeln der Werkstoffschau Berlin 1927 (Gruppe Metalle). [Hrsg. von der] Deutsche[n] Gesellschaft für Metallkunde im Verein deutscher Ingenieure, e. V., Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27. Bearb. von Obering. W. Wunder, Berlin. Berlin: Deutsche Gesellschaft für Metallkunde 1928. (2 Bl., 142 Taf.) 4°. In Mappe 19,50 *RM.*

In vielfachen Betrachtungen über die Werkstofftagung Berlin 1927 wurde betont, daß die Tagung in ihrer Wirkung und Auswertung nicht mit ihrem förmlichen Ende auch ihren Abschluß erreicht habe, sondern daß sie in gewisser Weise erst den Anfang einer Arbeit auf lange Sicht darstelle. Gewisse Abschnitte in der Weiterentwicklung stellt die Herausgabe von Werken dar, die als Auswertung der Werkstoffschau zu betrachten sind, an ihrer Spitze die Werkstoff-Handbücher[1]). Die in der Ausstellung benutzten sehr zahlreichen Tafeln waren seinerzeit wohl zunächst zur Verwendung nur für die Schau selbst in Aussicht genommen. Aber bereits während der Tagung trat sehr vielfach der Wunsch hervor, diese Tafeln auch für die Zukunft zu erhalten und weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Sowohl die Gruppe Stahl und Eisen als auch die Gruppe Nicht-Eisen-Metalle beschlossen daher, die Tafeln gesammelt als Werk herauszugeben. Die Mappe der Gruppe (Nicht-Eisen-) Metalle liegt jetzt vor mit Tafeln in der Größe 210 × 295 mm, von denen mehrere wieder in kleinere Einzeltafeln aufgeteilt sind; sie bildet vor allem eine außerordentlich wertvolle Ergänzung zu dem Werkstoff-Handbuch. Die Tafeln bringen in erster Linie die Zustandsschaubilder der verschiedensten Metallegierungen, eingehende Aufstellungen über Röntgenunter-

[1]) Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1722/3.

[1]) Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 62 u. 223.

suchungen, kurzgefaßte Angaben über wichtige Analysenverfahren und Angaben aus andern Sondergebieten, wobei die Korrosion wohl ein wenig zu kurz kommt. Daran schließen sich an Gruppen von Tafeln, die vor allem Schaubilder über die technisch wichtigen Eigenschaften der Legierungen des Kupfers, Aluminiums, Magnesiums, Bleis, Zinns, Nickels und der Edelmetalle bringen.

Auf Einzelheiten einzugehen verbietet sich bei der überaus großen Fülle des dargebotenen Stoffes. Festgestellt muß werden, daß die Mappe eine umfassende ausgezeichnete Uebersicht gibt über alles das, was auf dem einschlägigen Fachgebiet an Zahlen, Schaubildern und kurzen Anweisungen vorliegt.

Zweifellos war es keine einfache Aufgabe, die zunächst doch für einen Sonderzweck und nur als Teil der Schau ausgearbeiteten Tafeln zu dem geschlossenen Sammelwerk umzugestalten; die Aufgabe ist aber gemeistert worden. Es ist bei einem solchen Werk selbstverständlich, daß Einzelheiten auf verschiedenen Wegen gelöst werden können. In diesem Sinne wäre es zu begrüßen, wenn von recht vielen Seiten die Auswahl und die Einzelbearbeitung im Gebrauch geprüft würden, damit der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde auch noch Anregungen zugehen für den weiteren Ausbau dieses verdienstvollen Werkes.

Zu begrüßen ist es, daß die Tafeln auch in größeren Maßen auf Bestellung angefertigt werden, so daß sie in Schulen usw. ausgehängt werden können. *E. H. Schulz.*

Classen, Alexander: Quantitative Analyse durch Elektrolyse. 7. Aufl., umgearb. von Alexander Classen, Aachen, und Heinrich Danneel, Münster i. W. Mit 78 Textabb. (2 Taf.) und zahlreichen Tabellen. Berlin: Julius Springer 1927. (IX, 399 S.) 8°. 22,50 *RM*, geb. 24 *RM*.

In der vorliegenden Neuauflage, die der ursprüngliche Verfasser gemeinsam mit Heinrich Danneel bearbeitet hat, ist die frühere Anordnung des Stoffes insofern geändert worden, als diesmal das periodische System zugrunde gelegt worden ist. Die Bestimmung und Trennung der Elemente werden in der Reihenfolge der einzelnen Gruppen dieses Systems beschrieben, wobei jeder Gruppe eine kurze elektrochemische Charakteristik vorausgeschickt wird. Als Einleitung dient ein besonderer Abschnitt über die theoretischen Grundlagen der Elektroanalyse, bei denen die neueren wissenschaftlichen Ergebnisse berücksichtigt worden sind. Die praktische Anwendbarkeit der Elektrolyse wird in einem Schlußabschnitt über die Analyse von Industrieerzeugnissen behandelt, nämlich von Nichteisenmetallen und deren Legierungen. So wendet sich das Buch in erster Linie an den Chemiker für Nichteisenmetalle, weniger an den eigentlichen Eisenhüttenchemiker. *P.*

Methods of the Chemists of the United States Steel Corporation for the Sampling and Analysis of Gases. 3rd edition. Published by Carnegie Steel Company, Bureau of Instruction. Pittsburgh, Pa. (1927). (XIV, 187 p.) 8°. 2,25 $.

Das sehr reichhaltige Büchlein ist das Ergebnis der einjährigen Arbeit eines siebengliedrigen amerikanischen Fachausschusses, dem vier Chefchemiker von Kokereien mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse und zwei Chefchemiker von Stahlwerken angehörten. Der Ausschuß hat die bekannten gasanalytischen Verfahren sowie die in den technischen Laboratorien gebräuchlichen gasanalytischen Apparate kritisch geprüft. Er hat nur solche Verfahren beibehalten, die ihm einwandfrei erschienen sind. Er hat ferner einen Musterapparat entworfen, der die groben Fehler der bisher gebräuchlichen Apparate beseitigt, ohne dadurch einen hindernden, verwickelten Aufbau zu zeitigen. So wird eine anscheinend ausgezeichnete, sich selbsttätig öffnende und schließende Pipette einfachster Form vorgeschlagen. Die üble Kapillarbrücke der gewöhnlichen Orsatbauart ist beseitigt, alle Pipetten hängen mittels Dreiwegehähnen an der gemeinsamen Gaszuleitung. Ausgezeichnet sind die Ausführungen über Bemusterung von Gasen. Sie würden noch gewinnen, wenn der heiklen Frage der längeren Aufbewahrung von Gasmustern mehr Aufmerksamkeit geschenkt worden wäre. Die auf S. 19 abgebildete Proberöhre scheint mir trotz ihrer sicher vorhandenen praktischen Vorzüge für die Technik nicht empfehlenswert; sie ist wegen der beiden eingeschliffenen Dreiwegehähne mit Schwanz zu teuer und auf die Dauer in Laborantenhänden nicht dicht. Einfachste Proberöhren mit abgeklemmten Schlauchstücken genügen allen Ansprüchen, zumal wenn man sie unter Kochsalzlösung aufbewahrt. Zu beanstanden ist wohl auch die Angabe, für Bemusterung heißer kohlenoxydhaltiger Gase sei bis 304° ein eisernes Rohr unbedenklich. Der Kohlenoxydzerfall kann bei Vorhandensein geeigneter Eisensorten bei 300° schon recht merklich sein und Veränderungen des Gases bewirken. Dem sonst ausgezeichneten hohen Stande des Buches ist die vorgeschlagene Arbeitsweise zur Wasserstoffverbrennung über Kupferoxyd nicht angemessen. Man soll danach nämlich das Kupferoxydrohr, so wie es ursprünglich Jäger tat, mit reinem Stickstoff füllen. Anscheinend hat der amerikanische Ausschuß diesen Weg gewählt, weil er zuweilen das Kohlenoxyd mit dem Wasserstoff zusammen zu verbrennen vorschlägt, um die Kupferchlorürpipetten vor allzu schneller Erschöpfung zu bewahren. Mir scheint das in Deutschland vielfach übliche Verfahren viel angebrachter, nämlich das Kohlenoxyd sorgfältigst mit drei Kupferchlorürpipetten herauszuholen und den Wasserstoff dann im Kupferoxydröhrchen zu verbrennen, das mit reiner Kohlensäure gefüllt und mit einem Kohlensäurekipp so verbunden ist, daß durch eine einzige Hahndrehung Spülung mit reiner Kohlensäure erfolgen kann. Man vermeidet so die möglichen Fehler und den Zeitverlust, die durch Herstellung des reinen Stickstoffs in der Pyrogallolpipette, die vielen Zwischenablesungen und durch den Zwang der Abkühlung bedingt sind, um das Kupferoxydrohr wieder auf Zimmertemperatur zurückzubringen. Für die Verbrennung des Methans und seiner Homologen wird die Platin-Glühdrahtpipette mit Stromzuführung durch Quecksilber vorgeschlagen. Wenn für die Füllung der Pipette außer gesättigter Kochsalzlösung noch angesäuertes Wasser als angängig, wenn auch bedenklich, angeführt wird, so kann man nur empfehlen, in kommenden Auflagen des Buches diesen Vorschlag ganz fortzulassen. Schwer einzusehen ist, warum außer der Glühdrahtpipette in dem empfohlenen Musterapparat nun auch noch eine Explosionspipette vorgesehen ist.

Im ganzen ist aber das Buch ausgezeichnet. Es bringt in größter Sachlichkeit und Kürze wohlgegliedert eine große Zahl wertvoller Angaben über alle für den Hüttenmann in Frage kommenden Gase und gasanalytischen Fragen, so u. a. der Staubbestimmung, vor allem in Gichtgas, der Naphthalin-, Benzol-, Teer-, Azetylen-, Schwefelwasserstoff-, Zyanwasserstoff- und Zyanbestimmungen, vor allem im Koksofengas-, Heizwert- und Dichtebestimmungen, alles unterstützt durch reichliche Zahlentafeln, die allen praktischen Ansprüchen entgegenkommen. Leider verfügt die deutsche Eisenindustrie, und das deutsche chemische Schrifttum schlechthin, nicht über ein nur annähernd gleichwertiges Buch; es zu schaffen, wäre erwünscht.

H. A. Bahr.

Handbook of Ore Dressing. By Arthur F. Taggart, Professor of Ore Dressing, School of Mines, Columbia University. Contributors: Frederick E. Beach, Henry A. Behre [a. o.] (With fig.) New York: John Wiley & Sons, Inc. — London: Chapman & Hall, Limited, 1927. (XVII, 1679 p.) 8°. Geb. 50 sh.

Seit dem Erscheinen der zweiten Auflage von Richards vierbändigem Werk: „Ore dressing" in den Jahren 1908/09 ist eine umfassende Bearbeitung der Erzaufbereitung in Amerika nicht mehr erfolgt, obwohl inzwischen außerordentliche Fortschritte gemacht wurden, wie sie durch die Entwicklung der Flotation und durch die Verbesserung der Verfahren der Feinmahlung und Entwässerung gekennzeichnet sind. Da gerade in Amerika diese Fortschritte auf dem Gebiete der Aufbereitung — durch verschiedene glückliche Umstände begünstigt — besonders groß gewesen sind, wird dem neuen Werke von Taggart in den Kreisen der Fachgenossen sicherlich große Aufmerksamkeit entgegengebracht werden. Dies wird sich auch in der Tat als lohnend erweisen, da der Verfasser es verstanden hat, die Fülle der ihm zur Verfügung stehenden sehr wertvollen Unterlagen in knapper und übersichtlicher Form darzustellen.

Der knappe Raum verbietet es, hier auf Einzelheiten des Werkes oder der einzelnen Abschnitte einzugehen. Es sei nur kurz die Flotation herausgegriffen, die der Verfasser auf 125 Seiten behandelt. Die außerordentliche Bedeutung dieses Zweiges der Aufbereitung, die nach seiner Meinung zur Zeit mehr eine Kunst als eine Wissenschaft ist, wird durch die Fülle der angeführten Vorgänge und Verfahren in wirkungsvoller Weise vermittelt und macht das Buch besonders auch auf diesem Gebiete zu einem äußerst wertvollen Nachschlagewerke.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen ferner die Angaben über die in den letzten Jahren drüben entwickelten Aufbereitungsmaschinen und Hilfsapparate, über die im allgemeinen sehr wertvolle Angaben gemacht werden. Leider sind manche Abbildungen etwas klein, so daß es in solchen Fällen schwierig ist, sich ein anschauliches Bild der wesentlichen Kennzeichen und der Wirkungsweise dieser Apparate zu machen. Das Werk bringt ferner eine große Anzahl von Stammbäumen bestehender Anlagen. Leider sind diese Angaben für den Nichtamerikaner von geringerer Bedeutung, da ihm die zu verarbeitenden Erze nach ihrem Gefügeaufbau meist fremd sind, wie ihm ferner auch die geschichtlichen und finanziellen Beweggründe und die örtlichen

Verhältnisse unbekannt sein werden, die zu der Ausbildung des wiedergegebenen Arbeitsweges geführt haben.

Wird somit das Werk auch nicht allen Wünschen gerecht, so überwiegen doch seine Vorzüge in einer Weise, daß ihm die Aufbereiter größte Beachtung schenken sollten. *W. Luyken.*

Rawlinson, William, Foundry Engineer and Director: Modern Foundry Operations and Equipment. (With 137 fig., mostly on plates, and 18 tables.) London: Chapman & Hall, Ltd., 1928. (XVIII, 312 p.) 8°. Geb. 18 sh.

Auf 305 Textseiten behandelt das Buch die Grundzüge der Eisen-, Stahl- und Metallgießerei einschließlich Preßguß, Schleuderguß und Prüfung der Gußwaren. Ausgehend von der zutreffenden Ansicht, daß man sich von dem Wesen der Gießerei nur durch praktische Tätigkeit einen richtigen Begriff machen könne, beschränkt sich der Verfasser auf allgemeine Angaben und bringt so auch nichts Neues. Aeltere und neuere Ansichten sind vertreten. Für den Betrieb englischer Gießereien geht als kennzeichnend aus den Darstellungen hervor, daß, während bei den Formmaschinen amerikanische Bauweisen vorherrschen, für die Gußputzerei fast ausschließlich deutsche Bauarten in Betracht kommen. Die zum großen Teil auf Kunstdrucktafeln wiedergegebenen Abbildungen sind gut, soweit sie Lichtbilder sind, dagegen sind Schnittzeichnungen u. dgl. zum Teil sehr anfängerhaft. *C. Geiger.*

Bondi, Werner, Dr.-Ing.: Beiträge zum Abnutzungsproblem mit besonderer Berücksichtigung der Abnutzung von Zahnrädern. Mit 105 Abb. und 16 Zahlentaf. Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1927. (3 Bl., 137 S.) 8°. 4,50 *RM*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 4 *RM*.

Bei der Zahnradberechnung wird im wesentlichen nur die erforderliche Biegefestigkeit berücksichtigt, während man den die Abnutzung begünstigenden Bedingungen kaum Rechnung trägt. Zu ihrer Erfassung müssen die Gleitverhältnisse, die Reibungsarbeit und die Abnutzungserscheinungen untersucht und berücksichtigt werden. Von dieser Erwägung ausgehend hat der Verfasser eine Berechnung der in Frage kommenden Bedingungen vorgenommen. Die wirklichen Abnutzungsverhältnisse sind jedoch sehr verwickelter Art, so daß eine einfache Beziehung, etwa zur spezifischen Reibungsarbeit, ohne weiteres nicht zu erwarten ist. Die wirklichen Verschleißgrößen sind also versuchsmäßig zu ermitteln und zu den Berechnungsgrundlagen in Beziehung zu setzen.

An allgemeinere Darlegungen über die Oberflächenreibung fester Körper sowie über den Verschleißvorgang und die Verschleißursachen bei ideal spröden Körpern sind die Beschreibung und Auswertung von Versuchen mit gegeneinandergepreßten und umlaufenden Gummirollen zur Ermittlung des Spannungszustandes an den Anpreßflächen angeschlossen. Zu den Abnutzungsversuchen wurden Gußeisenrollen in einer eigens erbauten Prüfmaschine verwandt. Beim Gußeisen wurden die Bedingungen eines ideal spröden Körpers, also Abnutzung durch Loslösen von Stoffteilchen ohne nennenswerte Verformung, vorausgesetzt. Es ergab sich bei den Versuchen, daß der Verschleiß im Verhältnis zum Quadrat der Drehzahl und des Anpreßdruckes anstieg. Eine durch Aenderung des Rollendurchmessers bei gleichbleibendem Achsenabstand bewirkte Vergrößerung der Gleitgeschwindigkeit wirkte ebenfalls nach einer quadratischen Funktion steigernd auf die Größe der Abnutzung, wobei die Wirkung bei kleinen Rollendurchmessern verstärkt, bei großen verkleinert wurde. Die Versuchsergebnisse sind in ihrer Anwendung auf den Zahnräderverschleiß in einer Charakteristik der den Verschleißvorgang beherrschenden Gesetzmäßigkeiten zusammengefaßt.

Die sehr ausführlichen und mit vielen Abbildungen erläuterten Darlegungen der Abhandlung bilden einen bemerkenswerten Beitrag zur Lehre von der Zahnradberechnung und zur Beurteilung der Abnutzungsvorgänge bei Gußeisen. Auf die Verschleißvorgänge bei Flußeisen und Stahl können die Ausführungen jedoch wegen des überwiegenden Einflusses der dabei erfolgenden Aenderungen der Werkstoffeigenschaften nicht ohne weiteres übertragen werden.

Hamborn. *H. Meyer.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Aßmann, Gustav, Ingenieur der Fa. Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf, Duisburg, Heckenstr. 12.

Baum, Fritz, Bergassessor a. D., Vorst.-Mitgl. der Fa. Ruhrgas, A.-G., Essen, Herwarthstr. 60.

Dahlberg, Axel, Dipl.-Ing., Ilseder Hütte, Groß Ilsede.

Denkhaus, Wilhelm, Dipl.-Ing., Concordia Bergbau-A.-G., Oberhausen i. Rheinl.

Edwin, Emil, Ing., Direktor der A.-S. Norsk Staal, Oslo, Norwegen, Kirkegaten 14.

Fleischmann, Martin, Dipl.-Ing., Metallograph u. Forschungsmetallurge der Timken Roller Bearing Co., Canton (O.), U. S. A.

Freundt, Friedrich August, Dr., Freiburg i. Br., Engesser Str. 8.

Gerbener, Franz, Obering. u. Leiter der Fa. C. Oelrichs, Eiseng. u. Maschinenf., Steele, Essen, Hagenaustr. 39.

Hartmann, Wenzel, Oberingenieur, Nürnberg 2, Aeußere Bayreuther Str. 103.

Hilger, Franz, Dr. jur., Düsseldorf-Heerdt.

Holland, Albert, Dipl.-Ing., Verein. Stahlw., A.-G., Hütte Ruhrort-Meiderich, Duisburg-Meiderich, Feodorstr. 18.

Kassler, Kurt, Dipl.-Ing., Berlin-Charlottenburg 2, Grolmanstr. 36.

König, Walter, Dipl.-Ing., Stahlwerksleiter des Annener Gußstahlw., A.-G., Annen i. W.

Kurda, Hans, Oberingenieur, Zawadzki, O.-S.

Lösche, Hanns, Dipl.-Ing., Fabrikdirektor, Berlin W 35, Steglitzer Str. 47.

Miny, Joseph, Dr.-Ing., Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Bochum, Wittener Str. 58.

Molz, Josef, Dipl.-Ing., i. Fa. Höhne & Molz, Feuerungs- u. Industriebau-G. m. b. H., Duisburg, Mülheim a. d. Ruhr, Dohne 36.

Muller, Anton, Dr. phil., Westd. Metall- u. Phosphorbronce-Werke Eduard Müller, Olpe i. W.

Neuhauß, Heinrich, Dr.-Ing., Metallurge der Ajax Metal Co., Trenton (N.-J.), U. S. A., 46 Beechwood Ave.

Nissen, Hugo, Oberingenieur, Essen-Rellinghausen, Heitlingstr. 2.

Opitz, Artur, Dipl.-Ing., Habelschwerdt, Glatzer Str. 36.

Peters, Carl, Fabrikbesitzer, Annawerk, Oeslau bei Coburg.

Pilger, Theodor, Brooklyn (N.-Y.), U. S. A., 55 Hanson Place.

Rittinghaus, Emil, Ingenieur, Jünkerath.

Rosenbaum, Emil, Ing., Mitinh. der Fa. Stahlrad, G. m. b. H., Berlin-Charlottenburg 5, Lietzenseeufer 7.

von Sothen, Berthold, Dipl.-Ing., Rheinisch-Westf. Stahl- u. Walzwerke, A.-G., Abt. Hagener Gußstahlwerke, Hagen i. W., Bergstr. 67.

Stieler, Richard, Dipl.-Ing., Maschinenf. Esslingen, Esslingen a.N.

Waniek, Desiderius, Oberingenieur, Stahlwerk, Salgótarján, Ungarn.

Wedding, Ulrich, Bergassessor, Harpener Bergbau-A.-G., Mülheim a. d. Ruhr, Beuther Str. 11.

Will, Karl, Dipl.-Ing., Schöntaler Stahl- u. Eisenwerke Peter Harkort & Sohn, G. m. b. H., Wetter a. d. Ruhr, Bergstr. 2.

Wohlfarth, Richard, Dipl.-Ing., Castrop-Rauxel 3, Kaiserstr. 104.

Neue Mitglieder.

Blume, Ernst, Dipl.-Ing., Vers.-Anstalt der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf. Düsseldorf, Abt. Rath, Düsseldorf-Rath, Oberrather Str. 71a.

Carius, Carl, Dr. phil., Forschungs-Inst. der Verein. Stahlw., A.-G., Dortmund, Poststr. 32.

Fläschel, Carl, Dr., Dipl.-Ing., Verein. Stahlw., A. G., Hauptkostenabt., Düsseldorf, Karolingerstr. 100.

Grün, Richard, Dr. phil., Direktor des Forschungs-Inst. der Hüttenzement-Ind. u. Geschäftsf. des Vereins deutscher Hochofenzementwerke, e. V., Düsseldorf 10, Roßstr. 107.

Herbert, Edward Geisler, B. Sc., Direktor, E. G. Herbert Ltd. Atlas Works Levenshulme, Manchester, England, Barlow Moor Road 149, West Didsbury.

Herfort, Walter, Oberingenieur des Maschinenbetr. des Stahlw. Becker, A.-G., Willich, Kreis Krefeld, Anrather Str. 36.

Jackson, Arthur Norman, Ing., Schnellwaagen-Fabrik, G. m. b. H., Großenbaum, Kreis Düsseldorf, Ackerstr. 1.

Kirmalov, Leo, Ing.-Met., Wärmeing. des Dneprowsky-Werks, Kamenskoje-Saporogje (U. d. S. S. R.), W. Kolonia 65, kw. 7.

Knapp, Werner, Dr.-Ing., Betriebsing. d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Dreilindenstr. 39.

Kosfeld, Wilhelm, Reg.-Baum. a. D., Obering. der Verein. Stahlw., A.-G., Dortmund, Olgastr. 22.

Moltrasio, Marco, Ing., Mitinh. der Fa. Napoleone Moltrasio, Bergamo (Italien), Via S. Orsola 15.

von Moock, Carl, Direktor der Hahnschen Werke, A.-G., Berlin, Großenbaum, Kreis Düsseldorf.

Unger, Helmuth, Ing., Betriebsassistent der Fa. Haniel & Lueg, G. m. b. H., Düsseldorf, Lichtstr. 45.

Gestorben.

Knotek, Bruno, Dipl.-Ing., Bochum. 10. 6. 1928.