

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

unter Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 31

5. AUGUST 1937

57. JAHRGANG

Das Kühlen mit Erz im Thomasstahlwerk.

Von Edgar Spetzler in Rheinhausen.

[Bericht Nr. 327 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

(Kühlmöglichkeiten beim Thomasverfahren. Eisenerz als Kühlmittel. Prüfung seines Verhaltens in der Birne hinsichtlich Kühlwirkung, Ausnutzung des Eisengehaltes und Verblasbarkeit. Entlastung der deutschen Schrottvorsorgung durch Erzabkühlung. Wirtschaftlichkeit.)

Schrott gilt wohl allgemein als das wirtschaftlichste Mittel zur Bindung des für die glatte Durchführung des Thomasverfahrens erforderlichen Wärmeüberschusses. Die zur Zeit in Deutschland herrschenden Schrottverhältnisse stellen die Aufgabe, den jetzt im Thomaswerk verwendeten Schrott für die Erzeugung hochwertiger Stahlsorten freizumachen. Der Gedanke liegt nahe, den Schrott ganz oder teilweise durch andere Kühlmittel zu ersetzen, z. B. durch Kalk, Roheisen oder Erz.

Kalk kühlt zwar stärker als Schrott. A. Jung¹⁾ hat festgestellt, daß im praktischen Betriebe 100 kg Kalk in der Kühlwirkung 150 kg Schrott gleichkommen. Es ist aber zu bedenken, daß ein über den Bedarf der Schmelze gesteigerter Kalkzuschlag die Phosphorsäure in der Schlacke verdünnt. Aber selbst wenn man von diesem Nachteil absieht, ist die Kühlmöglichkeit schon durch den Umstand begrenzt, daß die Schlacke bei hohem Kalkgehalt dickflüssig und daher reaktionsträge wird. Auch Roheisen ist als Kühlmittel wegen der großen Mengen, die verwendet werden müßten, unzuweckmäßig.

Wie aus *Zahlentafel 1* hervorgeht, entspricht die Kühlwirkung von 1 t Schrott 2,67 t Thomasroheisen mit 3,4% C, 0,3% Si, 1,2% Mn, 1,9% P oder 2,82 t Stahleisen mit 4,2% C, 0,6% Si, 4% Mn.

Eisenerz ist hingegen, wie im folgenden ausgeführt wird, mit gewissen Einschränkungen ein durchaus brauchbarer Schrottersatz.

Der Gedanke, beim Thomasverfahren Erz zu verwenden, ist so alt wie das Verfahren selbst. Schon dessen Erfinder setzte nach B. Osann²⁾ nicht reinen Kalk, sondern ein Gemisch von Kalk und Eisenerz im Verhältnis 8 : 1 hinzu, allerdings wohl nicht wegen der Kühlwirkung, sondern in

Anlehnung an das Puddelverfahren. A. Ledebur³⁾ berichtete im Jahre 1893 über das Bessemern in Schweden und sagte unter anderem: „Um die nachteiligen Einflüsse eines zu heißen Ganges auf die chemische Zusammensetzung des Erzeugnisses zu beseitigen, gibt man bekanntlich häufig einen Zusatz von Eisenabfällen in die Birne. Caspersson bedient sich zu dem gleichen Zwecke eines Zusatzes fein zerkleinerten reichen Eisenerzes. Zu der Reduktion des Eisen-

Zahlentafel 1. Vergleich der Kühlwirkung von 1 t Schrott und Roheisen (Temperatur 1650°).

	Schrott kcal	Thomasroheisen kcal	Stahleisen kcal
Fühlbare Wärme . .	+ 279 000	+ 279 000	+ 279 000
Schmelzwärme . . .	+ 64 000	+ 64 000	+ 64 000
Oxydationswärme:			
C	—	— 75 200 (3,4%)	— 92 800 (4,2%)
Si	—	— 22 200 (0,3%)	— 44 400 (0,6%)
Mn	—	— 21 100 (1,2%)	— 70 250 (4,0%)
P	—	— 110 000 (1,9%)	—
Zersetzungswärme:			
C ¹⁾	—	— 41 100	— 13 750
P ²⁾	—	+ 25 100	—
Wärmebedarf je t . .	343 000	128 500	121 800
1 t Schrott =	1 t	2,67 t	2,82 t

¹⁾ C im Roheisen als Karbid angenommen. — ²⁾ P im Roheisen als Fe₂P angenommen.

gehaltenes des Erzes wird eine beträchtliche Wärmemenge verbraucht, und das Bad wird abgekühlt.“

Seitdem ist die Frage der Verwendung von Erz beim Thomasverfahren wiederholt aufgegriffen worden.

P. Goerens⁴⁾ berichtete im Jahre 1908 über das in Düdelingen ausgeführte Verfahren von Flohr. Der Erfinder setzte gegen Ende der Entkohlung oder später ein zu Briketts gepreßtes Gemisch von eisenoxydulhaltigem Erz, wie Hammerschlag und Walzsinter, der Schmelze zu. Die Herstellung der Briketts geschah folgendermaßen: Der gesiebte Sinter wird mit gebranntem Kalk gekollert; durch Zusatz von gelöschtem Kalk wird der Gehalt der Mischung an Kalkhydrat auf die gewünschte Höhe gebracht. Ist nach längerem Lagern die Umwandlung des Kalziumoxyds in Kalkhydrat beendet, so werden mit einem Druck von etwa 80 at Briketts gepreßt, die man einige Wochen an der Luft oder in einem

*) Vorgetragen in der Sitzung des Unterausschusses für den Thomasbetrieb am 2. April 1937. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

¹⁾ Stahl u. Eisen 39 (1919) S. 1582.

²⁾ Lehrbuch der Eisenhüttenkunde, Bd. 2 (Leipzig: Wilhelm Engelmann 1924) S. 66.

³⁾ Stahl u. Eisen 13 (1893) S. 920/23.

⁴⁾ Stahl u. Eisen 28 (1908) S. 682.

Zahlentafel 2. Versuchsschmelzen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			13	14	15	
											Summe metallischen Ausbringens	% vom metallischen Einsatz	Ausbringen				
Datum	Schmelze Nr.	Roheisen	Schrott	Erz	Spiegel-eisen	Ferromangan (52/54 % Mn)	Summe metallischen Einsatzes einschließlich Fe-Gehalt des Erzes	Kalk	Absteifkalk	Sand	Summe metallischen Ausbringens	% vom metallischen Einsatz	Konverterschlacke	Pfannenschlacke	Blasezeit	Windmenge je t Roheisen-einsatz	kg O ₂ je t Roheisen-einsatz in Wind und Erz
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	%	kg	kg	min s	Nm ³ /t	kg/t
Schrottkühlung	4. 10. 35	75 642	22 140	1740	—	50	24 110	2350	300	300	22 104	—	4560	320	15' 44"	321	96,3
	4. 10. 35	75 646	22 280	1740	—	50	24 230	2350	225	300	21 910	—	4180	—	14' 49"	311	93,3
	4. 10. 35	75 651	22 100	1740	—	50	24 050	2350	—	300	22 120	—	3500	630	14' 19"	299	89,7
	Mittel	75 647	22 170	1740	—	50	24 130	2350	175	300	22 040	91,33	4080	317	14' 57"	310	93,1
Erz-kühlung	4. 10. 35	75 655	23 500	—	650	50	24 150	2350	130	300	21 440	—	4100	660	14' 27"	273	89,0
	4. 10. 35	75 658	23 620	—	670	50	24 280	2350	120	300	22 358	—	3970	670	14' 17"	278	90,7
	4. 10. 35	75 661	23 600	—	540	50	24 170	2350	—	300	21 364	—	3555	1005	14' 56"	279	89,6
	Mittel	75 657	23 570	—	620	50	24 200	2350	83	300	21 721	89,75	3875	778	14' 33"	277	89,8
Schrottkühlung	8. 10. 35	76 054	22 210	4520	—	50	23 950	2350	240	300	21 867	—	3900	1010	13' 02"	303	91,0
	8. 10. 35	76 058	22 300	4540	—	50	24 060	2350	250	300	22 225	—	3820	1125	12' 16"	310	93,0
	8. 10. 35	76 061	22 270	4530	—	50	24 020	2350	—	300	22 015	—	3925	1000	12' 31"	303	91,0
	Mittel	76 057	22 260	4530	—	50	24 010	2350	163	300	22 035	93,84	3882	1045	12' 36"	305	91,7
Erz-kühlung	8. 10. 35	76 088	23 380	—	840	50	24 200	2350	260	300	21 545	—	3800	845	12' 27"	267	89,1
	8. 10. 35	76 085	23 350	—	720	50	24 090	2350	270	300	21 620	—	4215	375	12' 55"	263	86,7
	8. 10. 35	76 072	23 400	—	1000	50	24 330	2350	—	300	20 850	—	2880	1800	11' 38"	249	85,5
	Mittel	76 081	23 380	—	853	50	24 210	2350	177	300	21 338	88,14	3632	1007	12' 20"	260	87,1
Schrottkühlung	22. 10. 35	77 565	23 170	4190	—	50	24 570	2350	365	300	23 080	—	4610	780	13' 26"	294	88,2
	22. 10. 35	77 568	22 800	4180	—	50	24 190	2350	315	300	22 010	—	3600	500	13' 00"	286	82,8
	22. 10. 35	77 572	22 920	4230	—	50	24 360	2350	—	300	21 740	—	4500	1070	12' 42"	286	82,8
	Mittel	77 568	22 960	4200	—	50	24 370	2350	227	300	22 277	91,41	4236	783	13' 03"	289	84,6
Erz-kühlung	22. 10. 35	77 575	23 700	—	600	50	24 310	2350	330	300	21 960	—	4670	860	13' 22"	287	89,6
	22. 10. 35	77 578	23 550	—	830	50	24 320	2350	270	300	21 830	—	4360	355	11' 40"	253	85,0
	22. 10. 35	77 582	23 620	—	800	50	24 360	2350	—	300	22 160	—	5030	670	12' 27"	275	91,2
	Mittel	77 578	23 620	—	743	50	24 330	2350	200	300	21 983	90,35	4687	628	12' 30"	272	88,6
Zusammenstellung:																	
Schrottkühlung			22 465	1490	—	50	24 170	2350	188	300	22 117	91,51	4066	715	13' 32"	301	89,8
Erz-kühlung			23 525	—	740	50	24 250	2350	153	300	21 683	89,41	4064	804	13' 08"	269	88,5

Trockenofen erhitzen läßt. Diese Briketts enthalten etwa 42 % FeO und 34 % Fe₂O₃; der Kalkgehalt beträgt etwa 10 %. Daß dieses Verfahren, mit dem man nach den Angaben in Düdelingen sehr gute Erfahrungen gemacht hat, sich nicht eingebürgert hat, liegt wohl in den hohen Kosten der Brikettierung begründet.

Im Thomasstahlwerk der Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen begann man im März 1935 mit dem Zusatz größerer Mengen Erz, nachdem festgestellt worden war, daß bei gut blasendem Roheisen keinerlei Schwierigkeiten zu befürchten sind.

Um zu erforschen, inwieweit Schrott im Thomaswerk ohne Schädigung der Stahlgüte hinsichtlich Kühlwirkung, guter Verblasbarkeit und Schlacken-zusammensetzung durch Erz ersetzt werden kann, wurden Versuche eingeleitet, die auch die Frage klären sollten, ob der Eisengehalt des Erzes zum Teil verlorengelht, ein Umstand, der von weittragender wirtschaftlicher Bedeutung sein würde.

Zu diesem Zwecke wurden an drei verschiedenen Tagen je sechs Schmelzen hintereinander in demselben Konverter verblasen und die ersten drei mit Schrott, die restlichen mit phosphorarmem schwedischen Luossavaara-Kürnavaara-B-Erz (LKB-Erz) mit etwa 66 % Fe gekühlt. Der Grundgedanke war der, mit gleichem Einsatz und gleichem Schrottsatz Schmelzen gleicher Gießtemperatur zu erblasen, um dann festzustellen, mit welcher Erzmenge die gleiche Kühlwirkung erzielt wird. Dabei wurde allergrößter Wert auf die Ausschaltung solcher Einflüsse gelegt, die besonders bei schwankenden Betriebsverhältnissen das Ergebnis trüben könnten.

Für die Durchführung der Versuche wurden folgende Richtlinien festgelegt:

1. Das Roheisen ist demselben Mischer zu entnehmen.
2. Um eine möglichst gleichmäßige Zusammensetzung des Roheisens zu gewährleisten, darf während der Versuchszeit dem Mischer kein neues Roheisen zugeführt werden.
3. Kalk und Schrott bzw. Erz sind vor dem Eingießen des Roheisens zuzugeben.
4. Der Schrottsatz ist dem jeweils vorliegenden Roheisen anzupassen und für jede Versuchsreihe gleichzuhalten. Der Erzsatz ist nach den Betriebserfahrungen zu bemessen, die dahin gehen, daß 50 kg Erz in etwa der Kühlwirkung von 100 kg Schrott gleichkommen. Trifft diese Schätzung nicht völlig zu, so ist die Temperatur der Schmelze durch nachträgliche Erzsätze zu regeln.
5. Einsatz und Ausbringen sind genauestens zu wiegen.
6. Die Konverter- und Pfannenschlacke ist zu zerkleinern, damit auch die darin enthaltenen Stahlteile erfaßt werden können.

Zahlentafel 2 gibt eine Zusammenstellung des Einsatzes und Ausbringens der drei Versuchsreihen. Spalte 1 und 2 enthält Datum und Nummer der Schmelzen, Spalte 3 die Roheisenmenge, die bei schrottgekühlten Schmelzen niedriger ist als bei erzgekühlten, um, wie Spalte 8 zeigt, praktisch gleich schweren metallischen Einsatz zu haben, was auch aus der Zusammenstellung sämtlicher Versuche am Fuße der Zahlentafel ersichtlich ist. Spalte 4 zeigt die Schrottmenge, die gemäß den aufgestellten Richtlinien für jede Gruppe gleich groß bemessen worden ist. Die ver-

Zahlentafel 3. Versuchsschmelzen.

1	2	3				4				5				6		7		8	9	10
		Roheisenzusammensetzung				Stahlausammensetzung Vorprobe				Stahlausammensetzung Gießprobe				Roheisentemperatur		Stahltemperatur				
Datum	Schmelze Nr.	C	Si	Mn	P	S	C	Mn	P	S	U	Mn	P	S	Mischer	Konverter	beim Ausleeren	beim Gießen	Verhalten beim Blasen	Verhalten beim Gießen
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	°C	°C	°C	°C		
1. Versuchsreihe	Schrottkühlung	75 642	3,40	0,24	1,28	2,00	0,053	0,03	0,20	0,049	0,030	0,06	0,35	0,050	0,030	1200	1200	1485	ruhig geblasen	gut zu matt, aufgegossen
		75 646	3,32	0,24	1,20	1,96	0,045	0,04	0,25	0,045	0,029	0,07	0,45	0,054	0,030	1210	1210	1465	ruhig geblasen	
		75 651	3,36	0,21	1,22	1,94	0,050	0,04	0,24	0,042	0,028	0,05	0,26	0,077	0,031	1205	1200	1470	ruhig geblasen	
	Mittel	3,36	0,23	1,23	1,97	0,049	0,04	0,23	0,045	0,029	0,06	0,35	0,060	0,030	1207	1203	1522	1473		
2. Versuchsreihe	Schrottkühlung	75 655	3,34	0,24	1,20	1,90	0,052	0,03	0,28	0,071	0,033	0,07	0,42	0,068	0,031	1210	1205	1480	Auswurf	gut
		75 658	3,20	0,19	0,92	1,86	0,066	0,03	0,24	0,051	0,042	0,06	0,35	0,056	0,046	1210	1210	1485	ruhig geblasen	
		75 661	3,34	0,21	1,16	1,90	0,049	0,03	0,29	0,065	0,033	0,08	0,45	0,070	0,030	1200	1200	1495	Auswurf	
	Mittel	3,29	0,21	1,09	1,89	0,056	0,03	0,27	0,062	0,036	0,07	0,41	0,065	0,036	1207	1205	1505	1487		
3. Versuchsreihe	Schrottkühlung	76 054	3,44	0,24	1,14	1,90	0,060	0,03	0,26	0,058	0,033	0,05	0,37	0,080	n. b.	1205	1200	1490	ruhig geblasen	gut
		76 058	3,36	0,24	1,14	1,90	0,058	0,04	0,23	0,060	0,032	0,04	0,49	0,051	n. b.	1210	1210	1485	ruhig geblasen	
		76 061	3,36	0,24	1,14	1,90	0,059	0,03	0,26	0,056	0,032	0,04	0,33	0,059	n. b.	1210	1210	1495	ruhig geblasen	
	Mittel	3,39	0,24	1,14	1,90	0,059	0,03	0,25	0,058	0,032	0,04	0,40	0,057	n. b.	1207	1207	1522	1490		
Zusammenstellung: Schrottkühlung		3,32	0,22	1,17	1,96	0,056	0,03	0,24	0,059	0,032	0,05	0,39	0,064	0,033	1198	1198	1484			
		3,30	0,21	1,13	1,91	0,058	0,03	0,26	0,073	0,039	0,06	0,40	0,072	0,036	1205	1200	1514			

Zahlentafel 4. Versuchsschmelzen.

		1	2	3	4	5	6	7	8	
		Datum	Schmelze Nr.	Schrott kg	Schrott/t Roheisen kg	Erz kg	% Erz vom mittleren Schrottsatz %	Erz/t Roheisen kg	Gieß- temperatur °C	
1. Ver- suchs- reihe	Schrott- kühlung	4. 10. 35	75 642	1740	78,6	—	—	—	1485	
		4. 10. 35	75 646	1740	78,1	—	—	—	1465	
		4. 10. 35	75 651	1740	78,7	—	—	—	1470	
		Mittel	1740	78,5	—	—	—	1473		
	Erz- kühlung	4. 10. 35	75 655	—	—	650	37,4	27,7	1480	
		4. 10. 35	75 658	—	—	670	38,5	28,4	1485	
		4. 10. 35	75 661	—	—	540	31,0	22,9	1495	
		Mittel	—	—	620	35,6	26,3	1487		
	2. Ver- suchs- reihe	Schrott- kühlung	8. 10. 35	76 054	1520	68,4	—	—	—	1490
			8. 10. 35	76 058	1540	69,0	—	—	—	1485
8. 10. 35			76 061	1530	68,7	—	—	—	1495	
Mittel			1530	68,7	—	—	—	1490		
Erz- kühlung		8. 10. 35	76 068	—	—	840	54,9	35,9	1495	
		8. 10. 35	76 065	—	—	720	47,1	30,8	1490	
		8. 10. 35	76 072	—	—	1000	65,4	42,7	1480	
		Mittel	—	—	853	55,8	36,5	1488		
3. Ver- suchs- reihe		Schrott- kühlung	22. 10. 35	77 565	1190	51,4	—	—	—	1485
			22. 10. 35	77 568	1180	51,7	—	—	—	1490
	22. 10. 35		77 572	1230	53,7	—	—	—	1490	
	Mittel		1200	52,3	—	—	—	1488		
	Erz- kühlung	22. 10. 35	77 575	—	—	600	50,0	25,3	1490	
		22. 10. 35	77 578	—	—	830	69,2	35,2	1485	
		22. 10. 35	77 582	—	—	800	66,7	33,9	1490	
		Mittel	—	—	743	61,9	31,5	1488		
	Zusammenstellung der Ver- suchsreihe 2 und 3:									
	Schrottkühlung			1365	60,5	—	—	—	1489	
Erzkühlung			—	—	798	58,5	34,0	1488		

Zahlentafel 5. Wärmeverbrauch von Erz in Vergleich mit Schrott als Kühlmittel (bezogen auf 1 kg Erz).

Analyse des LKB-Erzes:	
Fe	66,95 %
an Fe gebundener O ₂	25,64 %
Wasser	1,60 %
SiO ₂ , CaO usw.	5,81 %
	100,00 %
Wärmeausgabe je kg Erz:	
Fe ₂ O ₄ von 15° auf 1280°:	
0,9259 kg · 0,272 kcal/kg °C · 1265°	318,58 kcal
Wasserzersetzung:	
0,016 kg · 3794 kcal/kg	60,70 kcal
Erwärmen von 15° auf 1350°:	
H ₂ : 0,016 kg H ₂ O · 0,111 kg H ₂ /kg H ₂ O · 3,594 kcal/kg °C · 1335°	43,35 kcal
O ₂ : 0,016 kg H ₂ O · 0,89 kg O ₂ /kg H ₂ O · 0,252 kcal/kg °C · 1335°	
Reduktion des Erzes:	
0,9259 kg · 1135 kcal/kg	1050,90 kcal
Gangart erhitzen von 15° auf 1650°:	
0,0581 kg · 0,3 kcal/kg °C · 1635°	28,55 kcal
Eisenerwärmung von 1280° auf 1650°:	
0,6695 kg Fe · 0,167 kcal/kg °C · 370°	41,37 kcal
Schmelzwärme von Gangart + Eisen:	
0,0581 kg · 100 kcal/kg + 0,6695 kg · 64,38 kcal/kg	48,91 kcal
	1562,36 kcal
0,2706 kg O ₂ · 1243 kcal/kg O ₂	336,36 kcal
Gesamter Wärmeverbrauch	1226,00 kcal
Vergleich mit Schrott:	
1 kg Schrott braucht (vgl. Rundschreiben der Wärmestelle Düsseldorf, 1935, Nr. 471) bei einer Badtemperatur von 1650° 343 kcal zum Schmelzen.	
In der Kühlwirkung entspricht also	
1 kg Schrott = 0,28 kg LKB-Erz,	
100 kg Schrott = 28 kg LKB-Erz.	

brauchte Erzmenge geht aus Spalte 5 hervor; das Mittel liegt bei 740 kg je Schmelze. Spalten 6 und 7 zeigen die Desoxydationszuschläge, Spalte 9 den Kalksatz, der für alle Schmelzen gleich hoch gehalten wurde, Spalte 10 und 11 Absteifkalk- und Sandmenge. Es folgen Spalte 12 mit dem Ausbringen an Metall, Konverter- und Pfannenschlacke und Spalte 13 mit der Blasedauer. Obwohl schrott- und erzkühlte Schmelzen praktisch gleich schweren Einsatz erhielten (24170 kg gegenüber 24250 kg), liegt bei Erzkühlung eine Verkürzung der Blasezeit von 24 s, entsprechend 3%, vor. Die in Spalte 14 aufgeführte Windmenge je t Roheiseinsatz beträgt bei Schrottkühlung 301 Nm³/t, bei den erzkühlten Schmelzen hingegen nur 269 Nm³/t, also rd. 10% weniger. Man erkennt hier die Wirkung des Erzsauerstoffes. Der Sauerstoffverbrauch je t Roheiseinsatz in Wind und Erz ist hingegen mit 89,8 und 88,5 kg praktisch der gleiche.

Zahlentafel 3 ist die Fortsetzung von Zahlentafel 2. Wie man in Spalte 3 aus der Zusammenstellung am Fuße der Zahlentafel sieht, ist die Roheisenzusammensetzung als Mittel sämtlicher Gruppen fast die gleiche. Bei Betrachtung der Vorproben- und Gießprobenanalysen in Spalte 4 und 5 fällt der höhere Phosphor- und Schwefelgehalt der Erzschnmelzen auf. Eine Erklärung hierfür kann in Anbetracht der geringen Anzahl der Versuchsschmelzen nicht gegeben werden. Die Roheisentemperatur in Spalte 6 weist nur geringfügige Schwankungen auf; ein nennenswerter Temperaturabfall zwischen Mischer und Konverter ist nicht festgestellt worden.

Die mit Schrott gekühlten Schmelzen (Spalte 9) verbliesen sich gut. Von den neun mit Erz behandelten Schmelzen warfen hingegen vier aus, so daß das Verhalten beim Blasen nur als „mittelmäßig“ bezeichnet werden konnte.

Bei der ersten Gruppe war der Schrottsatz offenbar zu hoch bemessen. Die erste Schmelze ließ sich zwar noch gut vergießen; bei den beiden folgenden schluckte jedoch der Trichter nicht mehr, so daß aufgegossen werden mußte. Dies drückt sich auch in der niedrigen Gießtemperatur (Zahlentafel 4) von 1465 und 1470° aus, die für unsere Verhältnisse zum Gespannguß nicht aus-

reicht. Wir nahmen daher, um die richtige Kühlung zu erzielen, bei den sich anschließenden drei Erzschnmelzen nicht die der Erfahrung gemäß notwendige halbe Erzmenge, sondern nur etwa 36%. Es zeigte sich dann auch, daß der Satz richtig getroffen war; die Schmelzen kamen mit der bei uns üblichen Gießtemperatur von 1480 bis 1490° aus.

Ueber die Höhe unserer Gießtemperatur gibt *Abb. 1* Aufschluß. Man sieht, daß bei unberuhigtem Thomasstahl in 89% aller Fälle die Temperatur zwischen 1480 und 1490° liegt und bei Schienenstahl bei rd. 82% aller Schmelzen 100° tiefer, zwischen 1380 und 1390°. Die Zahlen geben den Durchschnitt des Monats August 1935 wieder.

Um nun auf Grund der vorliegenden Ergebnisse festzustellen, wie groß die Kühlwirkung des Erzes im Vergleich zu der des Schrottes ist, sind die Versuche 2 und 3 am Fuß der *Zahlentafel 4* zusammengefaßt. Versuch 1 blieb unberücksichtigt, weil, wie vorhin ausgeführt wurde, der Schrottsatz nicht richtig getroffen war. Es ergibt sich, daß 798 kg Erz die Kühlwirkung von 1365 kg Schrott haben, d. h. 100 kg Schrott ersetzen rd. 58 kg Erz. Bei Versuch 2 sind es 56 kg, bei Versuch 3 62 kg. Die Uebereinstimmung ist zufriedenstellend, wenn man bedenkt, daß man von derartigen Vergleichsversuchen selbst bei sorgfältigster Durchführung keine allzu große Genauigkeit erwarten darf. Im praktischen Betriebe hat es sich im übrigen bestätigt, daß 100 kg Schrott 50 bis 60 kg LKB-Erz ersetzen.

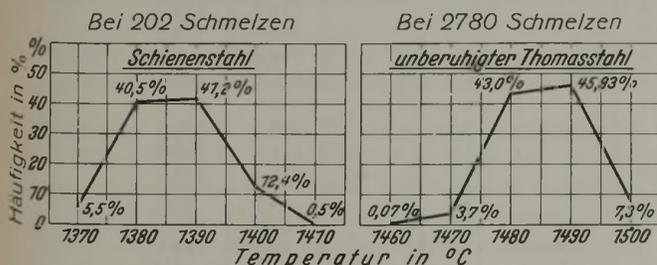


Abbildung 1. Häufigkeit der Gießtemperaturen (Monatsdurchschnitt).

Nicht in Uebereinstimmung mit dieser Erfahrungszahl steht das Ergebnis einer Rechnung, die *Zahlentafel 5* wiedergibt. Danach müßten theoretisch nicht 58 kg, sondern bereits 28 kg Erz die Kühlwirkung von 100 kg Schrott haben. Das Erz müßte also nicht etwa die doppelte, sondern die rd. vierfache Wirkung haben. Eine Erklärung hierfür konnte noch nicht gefunden werden.

Es lag die Vermutung nahe, daß vielleicht nur ein Teil des Eisengehaltes des Erzes reduziert wird und der Rest in die Schlacke geht, deren Menge und Eisengehalt erhöhend.

Es war daher zu prüfen, 1. ob die mit Erz behandelten

Zahlentafel 6. Versuchsschnmelzen.

		1	2	3	4	6		7	
		Datum	Schnmelze Nr.	Fe-Verluste in der Schlacke in % vom Fe-Einsatz %	Schlackenmenge in kg/t Roheisen kg	Konverterschlacke %	Schlacke aus dem Schlackentopf %	Pfannenschlacke %	
1. Versuchsreihe	Schrottkühlung	4. 10. 35	75 642	2,42	221	12,9	11,1	11,6	
		4. 10. 35	75 646	1,67	188	10,8	9,0	9,6	
		4. 10. 35	75 651	1,56	187	9,1	8,7	7,8	
		Mittel		1,88	199	11,0	9,6	9,7	
	Erzkühlung	4. 10. 35	75 655	1,82	203	9,2	8,5	8,8	
		4. 10. 35	75 658	1,79	196	9,2	9,2	7,9	
		4. 10. 35	75 661	1,71	193	9,4	8,4	8,5	
		Mittel		1,77	197	9,3	8,7	8,4	
	2. Versuchsreihe	Schrottkühlung	8. 10. 35	76 054	2,00	221	9,4	8,9	9,7
			8. 10. 35	76 058	2,22	222	10,4	10,0	10,3
8. 10. 35			76 061	2,22	221	10,0	10,1	10,0	
Mittel				2,15	221	9,9	9,7	10,0	
Erzkühlung		8. 10. 35	76 065	2,05	196	8,4	10,0	9,7	
		8. 10. 35	76 068	1,99	199	8,6	9,9	8,5	
		8. 10. 35	76 072	1,51	200	7,2	7,7	7,3	
		Mittel		1,85	198	8,1	9,2	8,5	
3. Versuchsreihe		Schrottkühlung	22. 10. 35	77 565	2,35	231	10,7	9,4	9,5
			22. 10. 35	77 568	1,87	180	10,4	10,2	9,4
	22. 10. 35		77 572	2,60	243	11,1	10,5	9,4	
	Mittel			2,27	218	10,7	10,0	9,4	
	Erzkühlung	22. 10. 35	77 575	3,37	233	13,2	16,2	11,7	
		22. 10. 35	77 578	2,45	199	9,3	10,2	10,2	
		22. 10. 35	77 582	3,13	237	10,3	10,0	9,2	
		Mittel		2,88	223	10,9	12,1	10,4	
	Zusammenstellung:								
	Schrottkühlung				2,10	213	10,5	9,8	9,7
Erzkühlung				2,17	206	9,4	10,0	9,1	

Schnmelzen eine größere Schlackenmenge ergeben, 2. ob die Schlacke mehr Eisen enthält.

Zahlentafel 6 bringt hierüber Klarheit. Am Fuße der *Zahlentafel 6* sind die Ergebnisse sämtlicher Gruppen zusammengefaßt. Wie aus Spalte 4 ersichtlich, ist die Schlackenmenge bei beiden Versuchsreihen praktisch die gleiche. Der Eisengehalt der Schlacke aus dem Konverter und dem Schlackentopf sowie der Pfannenschlacke in Spalte 5, 6 und 7 liegt bei den erzgekühlten Schnmelzen im Durchschnitt sogar etwas tiefer. Spalte 3 zeigt die Eisenverluste in der Schlacke in Prozent vom Eiseneinsatz. Von dem gesamten in den Konverter eingebrachten Eisen in Gestalt von Roheisen, Schrott, Erz, Kalk, Spiegeleisen und Ferromangan enthält die Schlacke 2,10% bei den schrottkühlten Schnmelzen und 2,17% bei den mit Erz behandelten, also praktisch den gleichen Anteil.

Die erzgekühlten Schnmelzen ergaben also keine größere Schlackenmenge/t Roheisen und enthielten auch nicht mehr Eisen in der Schlacke, womit erwiesen ist, daß bei diesem Versuch keine zusätzliche Eisenverschlackung eintrat.

Auch dieses Ergebnis der Untersuchung wird durch Betriebsauswertungen bestätigt, die *Zahlentafel 7* bringt, und zwar zeigt Spalte 1 den Erzverbrauch in kg/t Rohstahl + Vormetall zum Duplexieren; Spalte 2 den Schrottverbrauch; Spalte 3 die durch Erz ersetzte Schrottmenge in der Annahme, daß 58 kg Erz die Kühlwirkung von 100 kg Schrott besitzen; Spalte 4 ist die Summe von Spalte 2 und 3; Spalte 5 zeigt, wieviel Prozent des Gesamtschrottverbrauches durch in Schrott umgerechnetes Erz ersetzt wurde; Spalte 6 enthält das prozentuale Ausbringen an Blöcken, Abfällen und Vormetall vom metallischen Einsatz, wobei der Eisengehalt des Erzes eingerechnet ist.

Wie aus Spalte 1 ersichtlich, wurde im Jahre 1934 kein Erz verbraucht. Im Jahre 1935 (Spalte 5) wurden 10,1% des Kühleisenschrottes durch Erz ersetzt und im Jahre 1936 bis einschließlich September 22,3%.

Das Ausbringen (Spalte 6) betrug im Jahre 1934, wo kein Erz gebraucht wurde, 88,93%, lag also nicht höher als in den beiden folgenden Jahren, die mit 89,18 und 89,17% praktisch gleich hoch im Ausbringen liegen, obwohl im Jahre 1936 mehr als doppelt soviel Erz gesetzt wurde als im Vorjahre.

Man kann demnach aus diesen Werten, die zuverlässig sind, schließen, daß bei der Verwendung von Erz keine feststellbaren Verluste durch Eisenverschlackung stattfinden. [Schluß folgt.]

Zahlentafel 7. Betriebsergebnisse.

	1	2	3	4	5	6
	Erz je t Rohstahl und Vormetall kg	Schrott je t Rohstahl und Vormetall kg	Durch Erz ersetzte Schrottmenge (100 kg Schrott = 58 kg Erz) kg	Gesamt-schrottverbrauch (Spalte 2 und 3) kg	Durch Erz ersetzter Schrott % vom Gesamtverbrauch	Gesamt-Ausbringen vom metallischen Einsatz einschließlich Fe-Gehalt des Erzes %
Durchschnitt 1934	—	44,82	—	44,82	—	88,93
Durchschnitt 1935	2,61	40,37	4,51	44,88	10,1	89,18
Januar 1936	5,08	40,30	8,79	49,09	17,9	89,11
Februar 1936	4,79	46,77	8,29	55,06	15,1	88,93
März 1936	3,91	37,92	6,76	44,68	15,1	89,22
April 1936	0,81	50,75	1,40	52,15	2,7	89,46
Mai 1936	6,36	36,85	11,00	47,85	23,0	89,41
Juni 1936	10,26	26,13	17,75	43,88	40,4	89,24
Juli 1936	1,99	32,50	3,44	35,94	9,6	88,99
August 1936	10,47	28,42	18,11	46,53	38,9	89,15
September 1936	9,08	29,88	15,71	45,59	34,5	89,27
Durchschnitt 1936	5,99	36,20	10,36	46,56	22,3	89,17

Einfluß des Gußgefüges auf die Festigkeitseigenschaften warmverformten Stahles.

Von Konrad Kornfeld in Warschau.

(Festigkeitseigenschaften von chrom- und nickellegierten Baustählen in Rand- und Kernzone; ihre Beeinflussung durch das Primärgefüge.)

Die Frage der Blockkristallisation ist bisher im Schrifttum häufig behandelt worden, jedoch mit den Beziehungen zwischen dem ursprünglichen Gefügebau und den Eigenschaften des fertigen Stahlerzeugnisses befassen sich nur wenige Arbeiten. E. Maurer und H. Korschan¹⁾ stellten bei Untersuchungen an schwersten Schmiedestücken

fest, daß sich die Festigkeitseigenschaften über den Querschnitt ändern. So zeigten der untersuchte Kohlenstoff-, Mangan- und Nickelstahl zur Kernzone hin in der Längsprobe meist einen leichten Anstieg der Kerbzähigkeit und einen geringen Abfall der Zugfestigkeit. Im Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl allerdings verwischte sich das Bild. N. J.

Zahlentafel 4. Festigkeitswerte eines Chrom-Nickel-Molybdän-Stahls nach verschiedener Wärmebehandlung in Abhängigkeit von der Lage der Proben im Knüppelquerschnitt.

Härte-temperatur °C	Festigkeitseigenschaft	An Luft gehärtet, 2 h bei 180° entspannt					Bis 600° an Luft gehärtet, dann in Öl abgelöscht und 2 h bei 180° entspannt				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
795	Brinellhärte	477	477	—	461	—	477	477	477	477	477
805		461	477	—	—	477	477	477	477	477	477
815		461	477	—	461	—	477	477	477	477	477
825		477	—	477	—	461	477	477	477	477	477
835		477	—	461	461	—	477	477	461	461	444
845		477	—	477	444	—	477	477	477	461	461
795	Streckgrenze kg/mm ²	152,4	—	151,9	149,7	—	155,5	—	155,1	157,7	—
805		151,3	—	152,1	149,3	—	153,3	—	153,5	149,5	—
815		153,5	—	153,2	150,2	—	152,1	—	152,5	149,8	—
825		148,2	—	147,4	145,3	—	152,0	—	150,5	145,5	—
835		153,2	—	153,2	147,2	—	148,2	—	148,2	144,7	—
845		152,2	—	152,5	147,5	—	148,2	—	148,6	151,0	—
795	Zugfestigkeit kg/mm ²	172,2	—	173,3	167,0	—	174,9	—	174,9	174,0	—
805		173,2	—	173,4	169,2	—	174,5	—	174,5	169,1	—
815		173,6	—	174,5	167,7	—	174,1	—	174,1	167,4	—
825		174,2	—	174,1	169,2	—	173,2	—	173,2	166,5	—
835		174,5	—	173,4	168,5	—	171,9	—	171,9	166,9	—
845		173,1	—	172,5	168,2	—	171,4	—	171,4	175,0	—
795	Dehnung (l=4d) %	14,0	—	15,0	15,0	—	13,6	—	14,6	15,0	—
805		14,6	—	15,6	15,0	—	15,0	—	14,3	15,0	—
815		16,6	—	15,3	15,0	—	14,6	—	14,3	15,0	—
825		15,3	—	15,0	15,0	—	14,6	—	15,0	15,6	—
835		15,3	—	15,6	15,3	—	15,0	—	15,3	16,3	—
845		15,0	—	15,0	16,0	—	15,0	—	15,0	15,0	—
795	Einschnürung %	47,0	—	47,5	49,2	—	47,2	—	47,4	50,8	—
805		49,2	—	50,7	51,0	—	49,3	—	47,1	51,0	—
815		50,8	—	47,4	49,2	—	48,8	—	48,6	49,0	—
825		49,1	—	49,2	50,9	—	48,5	—	50,7	50,8	—
835		49,2	—	49,2	50,8	—	50,7	—	52,5	53,9	—
845		47,1	—	48,7	49,1	—	50,7	—	50,5	52,0	—
795	Kerbschlag-zähigkeit (Izod) mkg/cm ²	2,9; 2,9	2,8; 2,8	—	—	3,6; 3,9	2,8; 3,1	3,1; 2,9	—	—	4,0; 4,0
805		3,1; 2,9	3,5; 3,5	—	—	3,7; 3,7	3,2; 3,2	3,3; 3,2	—	—	4,1; 4,0
815		3,1; 2,9	3,2; 2,9	—	—	3,7; 3,9	3,5; 3,5	3,5; 3,3	—	—	4,3; 4,4
825		3,1; 3,2	3,5; 3,1	—	—	3,7; 3,7	3,5; 3,5	3,7; 3,7	—	—	4,0; 4,1
835		3,1; 3,1	3,2; 3,3	—	—	4,0; 3,9	3,7; 3,6	3,6; 3,9	—	—	4,5; 4,7
845		3,2; 3,2	2,8; 2,8	—	—	3,2; 3,7	2,8; 3,1	3,1; 2,9	—	—	4,0; 4,6

¹⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 208/15, 243/51 u. 271/81 (Werkstoffaussch. 206).

Zahlentafel 3. Brinellhärte eines Chrom-Nickel-Molybdän-Stahls nach dem Schmieden bei verschiedenen Temperaturen.

Schmiedetemperatur in °C		1100 bis 880			1050 bis 830			1000 bis 780		
		an der Luft	in trockenem Sand	in Sand von 650°	an der Luft	in trockenem Sand	in Sand von 650°	an der Luft	in trockenem Sand	in Sand von 650°
Brinellhärte	nach dem Schmieden	415	341	321	415	341	321	477	341	331
	nach dem Weichglühen	269	262	269	269	262	267	262	267	262

Zahlentafel 4. Festigkeitseigenschaften eines Chrom-Nickel-Molybdän-Stahls beim Härten und Entspannen nach verschiedener Schmiedebehandlung und bei verschiedener Probenlage im Querschnitt.

Schmiedetemperatur °C		Abkühlung nach dem Schmieden	Streckgrenze kg/mm ²			Zugfestigkeit kg/mm ²			Dehnung (l = 4 d) %			Einschnürung %			Kerbschlagzähigkeit (Izod) mkg/cm ²		
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1100	880	an der Luft	159,8	151,2	147,5	185,0	185,0	170,5	12,8	13,6	14,0	50,8	50,6	50,8	2,1	3,1	3,7
1100	880		157,2	160,2	—	182,7	185,0	—	14,0	14,0	—	47,8	50,6	—	2,9	2,7	—
1100	880		151,2	163,2	146,6	179,5	185,6	162,0	13,6	13,6	14,8	52,0	50,3	52,2	2,8	3,3	3,6
1100	880	in trockenem Sand	160,2	157,8	—	181,5	180,0	—	14,4	15,2	—	53,0	50,3	—	3,5	3,2	—
1100	880		144,5	151,3	138,6	185,0	179,8	169,0	13,0	13,8	14,0	50,5	53,0	53,0	3,5	2,8	4,0
1100	880	in Sand von 650°	154,6	157,3	—	179,7	180,0	—	14,0	14,8	—	50,6	52,7	—	2,3	3,5	—
1050	830		157,0	157,8	151,7	183,7	181,0	176,8	13,6	13,6	14,8	50,5	50,3	46,0	3,1	3,1	3,6
1050	830	an der Luft	158,7	156,5	—	180,0	181,4	—	13,6	12,8	—	45,7	52,9	—	2,5	3,5	—
1050	830		162,5	160,5	156,6	186,0	183,0	176,0	14,4	14,8	13,6	53,5	52,8	48,0	3,2	3,2	4,0
1050	830	in trockenem Sand	160,0	161,2	—	179,5	178,5	—	14,0	15,0	—	50,7	50,3	—	3,6	3,6	—
1050	830		151,0	160,0	151,0	179,5	183,5	174,0	14,8	13,6	14,6	50,7	51,8	49,7	2,7	3,5	3,9
1050	830	in Sand von 650°	165,8	160,0	—	184,5	185,5	—	14,4	14,0	—	54,0	50,5	—	2,4	3,5	—
1000	780		160,3	156,0	149,6	182,0	174,5	171,9	13,2	14,0	13,6	44,7	48,2	50,8	3,1	2,9	3,5
1000	780	an der Luft	158,2	152,4	—	180,0	181,0	—	13,6	13,2	—	53,0	50,2	—	3,3	3,5	—
1000	780		158,5	167,3	147,8	179,7	184,8	173,0	12,8	13,6	14,8	49,5	50,7	50,6	3,2	3,1	3,7
1000	780	in trockenem Sand	161,3	160,5	—	186,7	184,3	—	16,0	13,6	—	52,7	50,7	—	3,3	3,2	—
1000	780		151,4	155,5	151,8	175,6	172,0	183,3	14,0	14,0	14,0	40,8	50,2	52,7	3,1	3,3	3,7
1000	780	in Sand von 650°	161,7	151,2	—	185,0	181,6	—	12,4	14,8	—	52,0	54,2	—	3,1	3,3	—

der Korngröße in Zusammenhang stehen³⁾, wurde an Stücken aus Rand und Kern die McQuaid-Ehnsche Probe durchgeführt. Unterschiede in der Korngröße, welche als Erklärung für die unterschiedliche Kerbzähigkeit hätten gelten können, waren nicht nachzuweisen.

bei 780°. Jeder Stab wurde in drei Abschnitte geteilt, von denen der erste an Luft, der zweite in trockenem Sand und der dritte im Kasten mit Sand von 650° erkalte. Hieran schloß sich noch ein zweistündiges Glühen bei 650°, worauf die Proben mit 25° je h abgekühlt wurden. Die Ergebnisse

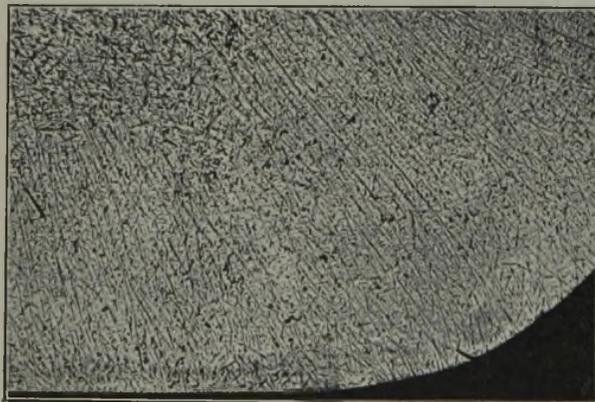


Abb. 5. Querschliff.

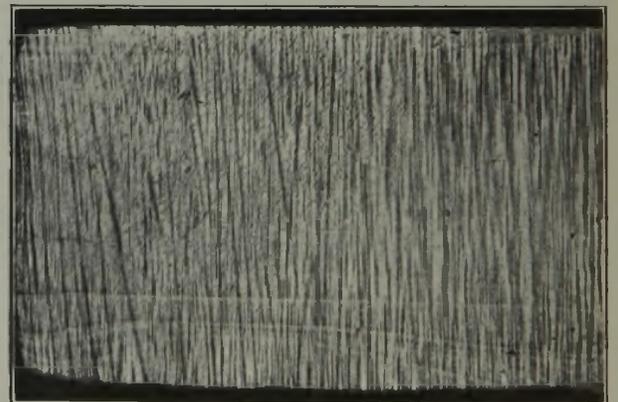


Abb. 6. Längsschliff.

Abbildung 5 und 6. Quer- und Längsschliff des untersuchten Knüppels, geätzt nach Oberhoffer. (× 2.)

In einer weiteren Reihe wurde untersucht, inwieweit der Verschmiedungsgrad und etwa vorliegende Spannungen in der Randzone von Einfluß sind. Hierzu wurde der geprüfte Knüppel bei drei verschiedenen Schmiedetemperaturen auf 46 × 46 mm □ weiterschmiedet, so daß an Stelle eines neunfachen ein zwölfacher Verschmiedungsgrad vorlag. Der erste Stab wurde zwischen 1100 und 880° geschmiedet, der zweite zwischen 1050 und 830° und der dritte bei 1000

der Härteprüfung nach dem Schmieden und Weichglühen enthält *Zahlentafel 3*. Nach dem Glühen wurden die Abschnitte gemäß *Abb. 2* unterteilt und die Probestäbe vordrehend. Dann folgte ein Härten von 825° an Luft mit anschließendem zweistündigen Entspannen bei 180° und Fertigschliff. Für die Zerreißprobe dienten Stäbe von 6 mm Dmr. und 25 mm Meßlänge, während für die Kerbschlagprobe wieder runde Izod-Stäbe gewählt wurden. *Zahlentafel 4* gibt die erhaltenen Festigkeitswerte wieder. Man erkennt, daß die Schmiedetemperaturen und die Art der Abkühlung nach dem Schmieden nur einen geringen Einfluß auf die Festigkeitseigenschaften des Stahles ausüben. Die Abkühlung in heißem Sand nach dem Schmieden scheint die Zähigkeit günstig zu beeinflussen; ähnlich scheint eine niedrige Schmiedetemperatur zu wirken. Deutlich tritt wieder der Einfluß der

³⁾ H. W. McQuaid: Trans. Amer. Soc. Met. 22 (1934) S. 1077/96; 23 (1935) S. 797/838. T. Swinden und G. R. Bolsover: Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1113/24. I. Feszczenko-Czopiowski und A. Kalinski: Hutnik 9 (1937) Nr. 2, S. 41/54; Przegląd mech. 2 (1936) S. 427/42; vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 355/56. L. Hayts: Techniczne Wiadomości Lotnicze 4 (1936) S. 93/98 u. 115/24. B. N. Daniloff, R. F. Mehl und C. H. Herty jun.: Trans. Amer. Soc. Met. 24 (1936) S. 595/639.

Probeentnahmestelle hervor, indem Streckgrenze und Zugfestigkeit in der Kernzone tiefer als am Rand liegen, während die Kerbzähigkeit im Kern besser ist. Ein Vergleich zwischen *Zahlentafel 1 und 4* zeigt ferner, daß der Werkstoff nach der Umschmiedung eine höhere Streckgrenze und Festigkeit, aber eine kleinere Dehnung aufweist als vor der letzten Streckung. Diese Unterschiede dürften jedoch auf die benutzten kleinen Proben zurückzuführen sein, d. h. ein Einfluß des höheren Verschmiedungsgrades dürfte nicht vorliegen.

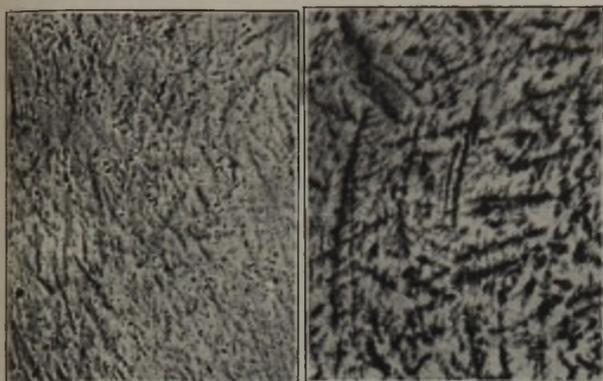


Abb. 7.

Abb. 8.

Abbildung 7 und 8. Unterschiede in Primärgefüge und Kerbzähigkeit zweier Proben eines Chrom-Nickel-Molybdän-Stahles bei gleicher Schmelzung und Wärmebehandlung. ($\times 7,5$)

Zugfestigkeit	89,0 kg/mm ²	92,2 kg/mm ²
Dehnung (l = 4d)	23,4 %	23,3 %
Einschnürung	62,2 %	62,2 %
Kerbzähigkeit (Izod) 10,0 mkg/cm ²		4,7 mkg/cm ²

Bei der Untersuchung des Feingefüges zeigten die Querschliffe im weichgeglühten Zustand in der Randzone eine nadelige Ausbildung nach Art der Widmannstättenschen Dreieckfiguren (*Abb. 3*) im Gegensatz zu dem körnig-sorbitischen Kerngefüge (*Abb. 4*). *Abb. 5* gibt hierzu das Primärgefüge wieder, aus dem deutlich die ausgeprägte Transkristallisationszone am Rand mit ihren starken Stengelkristallen und die regellos angeordneten feineren Dendriten in der Kernzone hervortreten. Die Probestäbe, an welchen eine kleinere Streckgrenze und Festigkeit, aber höhere Kerbzähigkeit festgestellt wurden, entstammten der Blockmitte, wohin die langen Randtannenbaumkristalle nicht reichten. Der in *Abb. 6* wiedergegebene Längsschliff zeigt, daß die Faser, die aus flachgedrückten Tannenbaumkristallen besteht, in der Randzone nicht genau parallel zur Stabachse läuft. Es ist möglich, daß die Richtung der leichtesten Verformung der Dendriten mit der Faserrichtung zusammenfällt und daß die schräggestellten Kristalle einen höheren Verformungswiderstand haben und eine höhere Festigkeit der Randzone verursachen. Die kleinere Kerbzähigkeit der Randzone könnte vielleicht mit dem erleichterten Korngrenzenbruch zwischen den Tannenbaumkristallen erklärt werden, wenn auch diese Deutung nicht ganz einwandfrei scheint (Widmannstättensche Gleitflächen kommen hier auch in Frage).

Durch die Betriebserfahrung wurden die obigen Beobachtungen immer wieder bestätigt. Wenn an Chrom-, Chrom-Nickel- oder Nickelstählen eine niedrige Kerbzähigkeit auftrat, ohne daß Anlaßsprödigkeit vorlag, so war auch stets ein gut entwickeltes Tannenbaumgefüge zu beobachten. Als Beispiel seien die *Abb. 7 und 8* angeführt, wo zwei Schliffe aus zwei gleichen Schmiedestücken von derselben Charge mit etwa 0,3% C, 0,9% Cr, 0,6% Ni und 0,8% Mo vorliegen. Die beiden Proben waren gleichzeitig geschmiedet und vergütet worden. Die beobachteten starken Unterschiede hinsichtlich der Kerbzähigkeit von 10 mkg/cm² gegenüber 4,7 mkg/cm² lassen sich nur durch die Unterschiede im Grobaufbau erklären. Bei häufig vorgenommenen Prüfungen an geschmiedeten Knüppeln von Chrom-Nickel-Stählen trat nur selten Uebereinstimmung zwischen Rand- und Kerneigenschaften auf. *Abb. 9* zeigt das Primärgefüge eines Chrom-Nickel-Molybdän-Stahles mit 0,3% C, 3,4% Ni, 0,6% Cr, 0,25% Mo, bei dem, wie *Zahlentafel 5* erkennen läßt, die Rand- und



Abbildung 9. Primärgefüge eines Chrom-Nickel-Molybdän-Stahles mit gleicher Kerbzähigkeit von Rand und Mitte. ($\times 5$)
Schmiedekreuz im Tannenbaumgefüge.

Zahlentafel 5. Festigkeitseigenschaften des Chrom-Nickel-Molybdän-Stahles nach *Abb. 9* in Rand- und Kernzone.

Stelle nach <i>Abb. 2</i>	A	A	B	C
Streckgrenze kg/mm ²	166,2	166,2	163,2	163,2
Zugfestigkeit kg/mm ²	180,0	180,6	179,2	178,6
Dehnung (l = 4d) %	14,0	14,3	14,6	15,3
Einschnürung %	47,1	50,7	52,7	52,7
Kerbzähigkeit (Izod) mkg/cm ²	3,7	3,9	3,9	4,1

Kerneigenschaften nach dem Härten von 825° und nachfolgendem zweistündigen Entspannen bei 180° gleich waren. Wie ersichtlich, reicht hier das Tannenbaumgefüge gleichmäßig bis zur Mitte, wo die körnige Zone nur einen Durchmesser von etwa 2 mm aufweist und darum nicht ins Gewicht fällt.

Zusammenfassung.

An chrom- und nickellegierten Baustählen wird gezeigt, daß die Festigkeitseigenschaften wesentlich vom Gußgefüge beeinflusst werden und sich über den Knüppelquerschnitt entsprechend dem Primärgefüge vom Rand zur Mitte ändern, wobei die Kerbzähigkeit zur Mitte hin merklich steigt, während Streckgrenze und Zugfestigkeit leicht abfallen.

Umschau.

Der Einfluß der Düsenhöhe auf die Kohlenstoffaufnahme im Kupolofen.

Die Erzeugung von hochwertigem Gußeisen setzt in den meisten Fällen die Verwendung von Stahlschrott in der Gattierung voraus, um den Kohlenstoffgehalt des Gußeisens zu senken. Beim Umschmelzen erfährt dieser Stahlschrott eine bestimmte Aufkohlung. Ueber die Kohlenstoffaufnahme des Stahles im Kupolofen in Abhängigkeit von der Höhenlage der Düsenebene über der Ofensohle ist im einschlägigen Schrifttum wenig zu finden. Im allgemeinen herrscht die Auffassung vor, daß die Aufkohlung des verflüssigten Stahlschrotts erst dann erfolgt, wenn er in innige Berührung mit dem weißglühenden Koks gekommen ist. Je höher die Schmelzzone über der Düsenebene liegt und je tiefer

die Ofensohle unter den Düsen liegt, je länger also die Berührungsdauer ist, um so größer wird die Aufkohlung. Ferner schreibt man eine stärkere Aufkohlung einer höheren Temperatur zu. Einen neuen Beitrag zu dieser Frage lieferten die Untersuchungen von H. V. Johnson und J. T. MacKenzie¹⁾, die in einem fahrbaren Kleinkupolofen durchgeführt wurden. Der Ofen hatte 800 mm Manteldurchmesser und war mit Schamottesteinen durchgehend auf 530 mm lichte Schachtweite zugestellt. Die beiden 115 mm weiten Düsen standen bei den einzelnen Versuchsreihen 100 und 400 mm über der Herdsohle; damit wurde eine Vervielfachung des Herdraumes bei der Hochlage der Düsen erreicht

¹⁾ Trans. Amer. Foundrym. Ass. 44 (1936) S. 178/91.

gegenüber der Tieflage. Die nutzbare Schachthöhe über den Düsen wurde bei allen Versuchen auf 1800 mm gehalten. In der Abstichrinne war ein Schlackenabscheider eingebaut worden. Als Brennstoff dienten gewöhnlicher Gießereikoks, Pechkoks und Petrolkoks, um auch den Einfluß verschieden reaktionsfähiger Brennstoffe festzustellen. Die Stückgröße der Brennstoffe betrug 75 bis 125 mm. Der Einsatz der ersten Versuchsreihe bestand aus weichem Rundstahl von 13 bis 38 mm Dmr. in Längen von 200 mm. Ein Satz wurde aus 57 kg Stahlschrott, 9 kg Ferrosilizium mit 15 % Si und 2,25 kg Ferromangan mit 80 % Mn gebildet. Für die zweite Reihe wurden 30 kg Stahl mit durchschnittlich 0,925 % C und 1,83 % Si und 15 kg Roheisen mit 3 % Si gattiert. Durch besondere Zusammensetzung der Stahlmenge aus verschiedenen Sorten wurden die beim Kleinkupolofen besonders stark auftretenden Schwankungen infolge der hochwertigen Legierungszusätze vermieden.

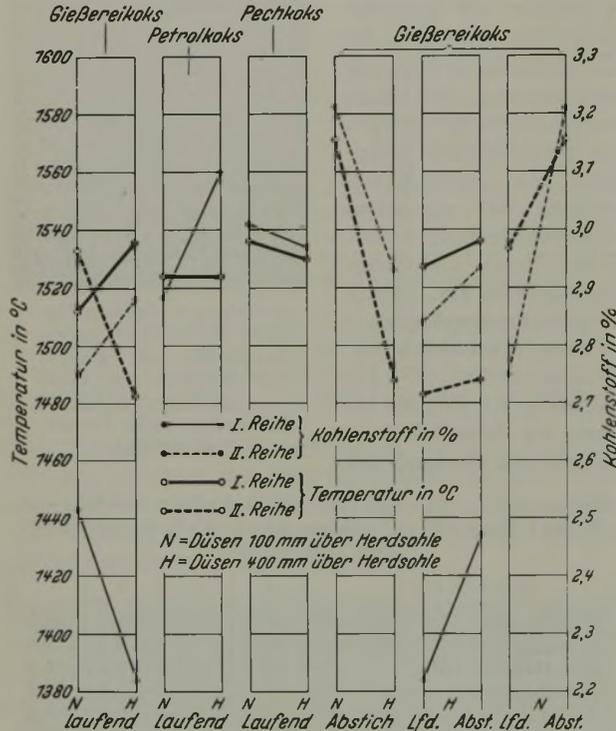


Abbildung 1. Kohlenstoffaufnahme bei verschieden hoher Düsenlage, bei ständig und in Abstichen liegendem Eisen.

Die Füllkokssäule wurde auf 1250 mm über dem oberen Düsenrand eingestellt. Der Schmelzkoks betrug 13,3 % vom Einsatz. In jeder Versuchsreihe ließ man bei einer Anzahl von Schmelzen das Eisen ununterbrochen ablaufen, bei den übrigen stach man in Abständen ab. Die beiden ersten Pfannen wurden verworfen, von den übrigen wurden Analysenproben und Stäbe für Festigkeitsuntersuchungen gegossen.

Bei der Auswertung der einzelnen Schmelzen wurde der Kohlenstoffgehalt umgerechnet auf der Grundlage der Kohlenstoffsättigung eines Eisens mit 2 % Si, 1,25 % Mn und 0,16 % P in der ersten Reihe; für das Einheitsisen der zweiten Reihe galten 2 % Si, 0,48 % Mn und 0,25 % P. Dementsprechend lauteten die Berichtigungsgleichungen:

$$C_1 = C + 0,3 (Si - 2,00 + P - 0,16) - 0,04 (Mn - 1,25)$$

$$C_2 = C + 0,3 (Si - 2,00 + P - 0,25) - 0,04 (Mn - 0,48)$$

Die durchschnittlichen Analysenwerte der einzelnen Schmelzen sind in *Zahlentafel 1* zusammengestellt. Im allgemeinen zeigen die Ergebnisse, daß die Kohlenstoffaufnahme von der Schmelztemperatur abhängig ist. Diese Abhängigkeit tritt aber nicht immer auf, denn bei einzelnen Schmelzen sieht man, daß bei niedriger Temperatur eine höhere Kohlenstoffaufnahme erfolgt und umgekehrt, wie dies bei dauerndem Abfluß des Eisens und bei Verwendung von Gießereikoks der Fall gewesen ist (*Abb. 1*, links). Die Versuche bestätigten aber die Ansicht, daß die Aufkohlung praktisch in dem Zeitraum zwischen dem Schmelzen und dem Austritt aus dem Herd vor sich geht, mit anderen Worten, der Zustand und die Temperatur des Koks in der Schmelzzone ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Kohlenstoffaufnahme des Stahles. Im allgemeinen nimmt mit wachsender Temperatur auch die Aufkohlung zu. Wenn einzelne Schmelzen dieser Regel nicht folgen, so erklären die Verfasser dies damit,

Zahlentafel 1. Ergebnisse der Schmelzversuche.

Schmelze Nr.	Koks	Düsenhöhe mm	Abbrand %	C %	Si %	Mn %	P %	S %	C berichtigt %	Abstichtemperatur °C
Reihe I, dauernder Abfluß										
1	Gießereikoks	100	3,6	2,51	2,01	1,15	0,16	0,091	2,52	1512
2	Petrolkoks	100	2,9	2,88	2,34	1,47	0,16	0,141	2,89	1524
3	Pechkoks	100	1,8	3,12	1,61	1,17	0,17	0,069	3,01	1536
4	Gießereikoks	400	4,7	2,52	2,01	1,82	0,18	0,091	2,52	1536
5	Petrolkoks	400	2,6	3,17	1,71	1,20	0,15	0,130	3,10	1524
6	Pechkoks	400	1,5	3,01	1,81	1,38	0,18	0,063	2,91	1530
7	Gießereikoks	400	2,3	2,22	1,89	1,06	0,24	0,081	2,22	1518
Reihe I, Einzelabstiche										
8	Gießereikoks	400	2,5	2,50	2,26	1,54	0,21	0,100	2,58	1542
9	Gießereikoks	400	3,6	2,24	2,41	1,61	0,20	0,092	2,36	1530
Reihe II, dauernder Abfluß										
10	Gießereikoks	100	4,6	2,71	2,10	0,48	0,28	0,054	2,75	1533
11	Gießereikoks	400	3,9	2,88	2,15	0,45	0,20	0,066	2,88	1503
12	Gießereikoks	400	4,2	2,80	2,03	0,50	0,23	0,071	2,80	1463
Reihe II, Einzelabstiche										
13	Gießereikoks	100	3,9	3,11	2,28	0,46	0,31	0,064	3,21	1571
14	Gießereikoks	400	4,6	2,86	2,18	0,48	0,21	0,062	2,90	1482
15	Gießereikoks	400	4,3	2,93	2,10	0,44	0,27	0,061	2,97	1494

daß diese Schmelzen schon nahe am Sättigungspunkt für Kohlenstoff waren und wegen der sich daraus ergebenden höheren Schmelzgeschwindigkeit erheblich kürzere Zeit mit dem glühenden Koks in Berührung standen. Einen Einfluß auf die Berührung des flüssigen Stahles mit dem Koks hat zweifellos die Zähflüssigkeit der Schlackenhaut, die nach jedem Abstich an den Koksstücken haftet. Demnach wird man unter sonst gleichen Betriebsverhältnissen bei einer sehr zähen Schlacke im Kupolofen ein weniger stark aufgekohltes Eisen erhalten, wenn man das Eisen in gewissen Zeitabständen absticht. Ein ununterbrochener Ablauf des Eisens ändert die Verhältnisse nur sehr wenig. Die Schlacke tropft durch die Schmelzzone und hüllt den Koks ein, wodurch er vor der Berührung mit dem flüssigen Eisen geschützt wird; die Wärme des flüssigen Stahles muß erst dazu dienen, diese Schlackenhaut abzuschmelzen. Infolge des damit verbundenen Wärmeverlustes wird man bei gleicher Berührungsdauer eine geringere Aufkohlung erhalten.

Hans Schmidt.

Ueber das Versagen von vergütetem Stahldraht in Kabeln der Mount-Hope-Hängebrücke.

Die beim Bau der Mount-Hope- und Ambassador-Kabelbrücke in Amerika im Jahre 1929 aufgetretenen zahlreichen Drahtbrüche, die in der Fachwelt großes Aufsehen hervorgerufen haben, finden eine ausführliche Behandlung in einer Arbeit von W. H. Swanger und G. F. Wohlgemuth¹⁾. Beim Bau dieser Brücken waren erstmalig an Stelle patentiert-gezogener Stahldrähte gezogen-ergütete Stahldrähte verwendet worden, die nach Auftreten der Drahtbrüche durch patentiert-gezogene Stahldrähte ersetzt wurden. Die chemische Zusammensetzung des Stahles, aus dem die vergüteten Drähte herrührten, lag innerhalb folgender Grenzen:

- 0,71 bis 0,83 % C,
- 0,10 bis 0,27 % Si,
- 0,37 bis 0,61 % Mn,
- 0,014 bis 0,030 % P,
- 0,019 bis 0,038 % S.

Der Stahl entstammte dem basischen Siemens-Martin-Ofen. Knüppel von 100 mm □ und 1830 mm Länge waren zu Drähten von 5,72 mm Dmr. ausgewalzt und diese anschließend in üblicher Weise gebeizt, gekälkt und getrocknet und sodann in ein oder zwei Zügen auf den Enddurchmesser von 4,9 mm fertiggezogen worden, entsprechend einer Querschnittsabnahme von 27 %. Danach hatte man den Draht vergütet und im gleichen Arbeitsgang verzinkt. Ueber die Reihenfolge der Arbeitsgänge beim Vergüten und Verzinken gibt *Zahlentafel 1* Aufschluß. Der patentiert-gezogene Stahldraht, der als Ersatz für den gebrochenen vergüteten Stahldraht diente, bestand aus saurem Siemens-Martin-Stahl; er war als Walzdraht von 9,53 mm Dmr. patentiert, in fünf Zügen auf 4,9 mm Dmr. gezogen und anschließend verzinkt worden. Eine Gegenüberstellung der statischen Festigkeitswerte der vergüteten und der patentiert-gezogenen Drähte enthält *Zahlentafel 2*. Die vergüteten Drähte wiesen ein von Martensit freies feines Anlaßgefüge auf, während die patentiert-gezogenen Drähte aus Sorbitkörnern bestanden, die in der Ziehrichtung gestreckt waren.

Von den 29 224 Drahttringen hatte man rd. 4000 Ringe, die den gestellten Anforderungen nicht genügten, ausgeschieden,

¹⁾ Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 36 (1936) II, S. 21/84; Met. Progr. 30 (1936) Nr. 2, S. 59/67.

Zahlentafel 1. Wärmebehandlung der vergüteten Drähte.

Reihenfolge der Arbeitsgänge nach dem Ziehen	Temperatur ° C	Auf Temperatur gehalten s	Zeit für die Vorgänge s
Vorwärmen im Bleibad	720 bis 730	24	2 bis 4
1. Erhitzen im Bleibad	845	35	2 bis 4
Abkühlen im Bleibad	675	33	2 bis 4
2. Erhitzen im Bleibad	845	37	5
Abschrecken im Oelbad	105 bis 135	90	10
Anlassen im Bleibad	430 bis 455	18	—
Reinigen im { Säurebad Wasserbad Flußmittel }	65	—	75
Feuerverzinken	455	35	—

Zahlentafel 2. Statische Festigkeitswerte des vergüteten und des patentiert-gezogenen Stahldrahtes (Abnahmeversuche vor dem Einbau).

Behandlung	Zugfestigkeit kg/mm ²	Rockwell-C-Härte	Dehnung %	Einschnürung %
Warmgewalzter Draht von 5,72 mm Dmr. In einem Zug auf 4,9 mm Dmr. gezogen	80,0 107,5	17 27	10 2	26 20
Vergütet und verzinkt	156,5	46	6	38
Warmgewalzter Draht von 9,53 mm Dmr. Patentiert	84,4 119,5	15 32	11 7	25 36
In fünf Zügen auf 4,9 mm Dmr. gezogen	173,5	40	3	41
Verzinkt	156,5	41	6	40

davon die Hälfte wegen Verzinkungsfehler, andere wegen Ueberwalzungen, Ziehriefen und dergleichen. Die abgenommenen Drahtringe waren gezeichnet und in einem besonderen Lager untergebracht worden. Hier hatte man nach kurzer Lagerzeit festgestellt, daß Drähte verschiedener Ringe gebrochen waren, wobei jedoch die statischen Festigkeitswerte der gebrochenen Drähte mit denen der nichtgebrochenen gut übereinstimmten. Man glaubt, das Zubruchgehen der Drähte beim Lagern der Ringe auf Wasserstoffsprödigkeit des Stahles zurückführen zu müssen, betont jedoch, daß diese Erklärung nicht für die Drahtbrüche beim Bau der Brücke zutrifft.

Die Mount-Hope-Brücke ist eine Hängebrücke mit zwei Haupttürmen von 87 m Höhe und 366 m Abstand. Zwei Kabel laufen über die Spitzen der Türme und sind in sattelförmigen Stahlfußstücken geführt. Auf den Landseiten liegen die Kabel über zwei Kabelbögen, die in 153 m Entfernung von den Haupttürmen stehen, und gehen von hier aus in steilem Winkel zu den Verankerungen (67 m von den Haupttürmen). Der waagerechte Abstand zwischen den Verankerungen beträgt 840 m. Jedes

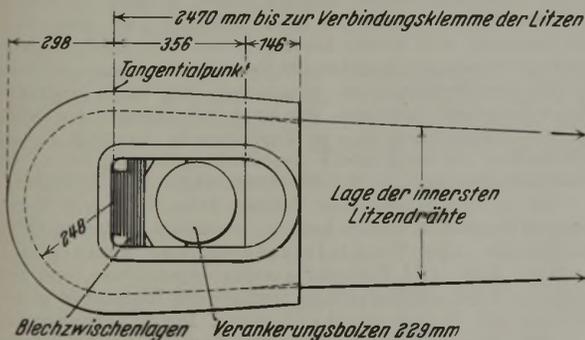


Abbildung 1. Skizze der an der Mount-Hope-Brücke verwendeten Ankerschuhe.

Kabel besteht aus sieben Litzen von Paralleldrähten, die einen Kreis von 280 mm Dmr. umfassen; jede Litze enthält 350 Drähte von 4,9 mm Dmr. An jedem Ende der Litzen werden die Drähte um einen Ankerschuh geführt (Abb. 1); dieser ist mittels eines schweren Bolzens mit einem Augenstab verbunden, der wiederum mit einem in der Ankergrundmasse einbetonierten Pfeiler in Verbindung steht²⁾. Der Radius des Bogens für die Drähte an den Ankerschuhen beträgt rd. 248 mm, der an den Kabelbögen 4,26 m und der über dem Sattel der Haupttürme

²⁾ E. E. Thum: Met. Progr. 21 (1932) Nr. 6, S. 45/49.

3,05 m. Die Einzellitzen werden rd. 5,5 m von den Ankerschuhen entfernt zu Kabeln zusammengefaßt und vergossen. Beim Bau der Brücke war festgelegt worden, daß die Zugspannung der Drähte unter Höchstbelastung der Kabel den Wert von 59,7 kg/mm² nicht überschreiten sollte. Um ein gleichmäßiges Anliegen an den Ankerschuhen zu erreichen, wurden die Drähte über eine Scheibe von rd. 240 mm Dmr. vorgebogen.

Beim Auftreten der ersten Drahtbrüche betrug die tatsächliche Spannung in den Drähten der Kabel rd. 22,8 kg/mm². Die Brüche waren in beiden Kabeln zu beobachten und hauptsächlich im oder in der Nähe des Tangentialpunktes der Ankerschuhe (s. Abb. 1) zu finden; die Brüche hörten auf, als die Belastung der Kabel um rd. 20 % verringert wurde. Nachdem man etwa 400 Drahtbrüche festgestellt hatte, wurden die Kabel ausgebaut; ein großer Teil wurde dem „National Bureau of Standards“ zu Versuchszwecken übergeben. Von den zahlreichen Annahmen³⁾ über die Ursache der Drahtbrüche seien folgende erwähnt: Die Fehlerursache ist in der Verwendung von Knüppeln eines geseigerten Stahles zu erblicken; die Wärmebehandlung der Drähte ist nicht bei den entsprechenden Temperaturen vorgenommen worden; Ueberbeanspruchung einzelner Drähte; Verwendung eines basischen an Stelle eines sauren Stahles; Wasserstoffsprödigkeit des Stahles; die Drahtbrüche sind durch den Zinküberzug oder etwaige Härterisse bedingt.

In umfangreichen Laboratoriumsversuchen des National Bureau of Standards sollte durch Bestimmung der mechanischen Eigenschaften unter ruhender und wechselnder Belastung an gebrochenen und nichtgebrochenen Drähten aus den von den Ankerschuhen entnommenen Kabelabschnitten die Ursache der Brüche geklärt werden. Aus den in Zahlentafel 3 zusammengestellten statischen Festigkeitswerten ergibt sich, daß eine gute Uebereinstimmung mit den geforderten Abnahmewerten besteht; lediglich eine kleine Zahl von Proben weist eine zu geringe Ein-

Zahlentafel 3. Statische Festigkeitswerte des vergüteten und patentiert-gezogenen Drahtes (nach dem Auftreten der Drahtbrüche).

Drahtzustand	Kennzeichnung der Versuchswerte	Zugfestigkeit kg/mm ²	Streckgrenze ¹⁾ kg/mm ²	Dehnung (l = 101,6 mm) %	Einschnürung %	Rockwell-C-Härte	Vickers-Härte (30 kg Belastung)
Vergütet	Mittelwert	156,5 ± 3,5 ²⁾	133,0	6,1 ± 0,8	37 ± 9	46 ± 1	486 ± 6
	Zahl der Proben	223	223	13	220	190	90
	Höchstwert	166,5	137,5	7,5	53	50	511
	Kleinstwert	141,0	126,5	5,0	9	43	454
Patentiert-gezogen	Mittelwert	156,5 ± 1,7 ²⁾	128,0	6,6 ± 0,3	40 ± 2	44 ± 1	441 ± 4
	Zahl der Proben	16	16	16	16	75	75
	Höchstwert	158,5	135,5	7,4	42	46	459
	Kleinstwert	151,5	125,0	6,4	33	39	420

¹⁾ Streckgrenze = Spannung für 0,75 % Dehnung. — ²⁾ ±-Werte geben die durchschnittliche Abweichung vom Mittelwert an.

schnürung auf. Die Härteprüfung ergab keine Unterscheidungsmerkmale für die gebrochenen und nichtgebrochenen Drähte. Bei den Verwindungsversuchen war die Verwindzahl des vergüteten Drahtes nahezu doppelt so hoch wie die des patentiert-gezogenen (vgl. Zahlentafel 4).

Zahlentafel 4. Ergebnisse der Verwindungsprüfung¹⁾.

Werkstoff und Probenbehandlung	Probenzahl	Mittelwert der Verwindungen
Vergüteter Draht:		
Verzinkt	55	11 1/4
Zinküberzug chemisch entfernt	33	17 1/2
Zinküberzug mechanisch entfernt	5	15 1/2
Patentiert-gezogener Draht:		
Verzinkt	10	5 3/4
Zinküberzug chemisch entfernt	10	8 3/4

¹⁾ Probenlänge zwischen den Köpfen der Verdrehmaschine 381 mm.

Zur Aufklärung der beim Lagern der Drahtringe beobachteten Drahtbrüche wurden mehrere 100 m Draht zu Ringen von 760 mm Dmr. gewickelt; nach rd. 6 Jahren Beobachtungszeit war noch kein Drahtbruch in den Ringen festzustellen. Gleichzeitig prüfte man den Einfluß einer niedrigen Temperatur und der Atmosphäre auf das Verhalten der Drähte unter Biegebeanspruchung, indem man rd. 490 m Draht auf Ringe von 483 mm Dmr. wickelte, diese mehrere Stunden auf — 15° kühlte und anschließend auf + 32° erwärmte. Diese Abkühlung und Erwärmung der Drahtringe wurde täglich über einen Zeitraum von zwei Monaten fortgesetzt; Brüche wurden nicht beobachtet.

Da die Drähte in den Schleifen der Ankerschuhe sowohl einer Zug- als auch einer Biegebeanspruchung ausgesetzt waren, wurden die Drähte unter ähnlichen Bedingungen im Laborato-

³⁾ E. E. Thum: Met. Progr. 22 (1932) Nr. 1, S. 27/31; Nr. 2, S. 30/34; Nr. 3, S. 43/47. — A. T. Adam: Met. Progr. 23 (1933) Nr. 1, S. 46/47. — E. Siebel: Z. VDI 77 (1933) S. 801/02.

Zahlentafel 5. Ergebnisse von Zugschwell- und Biegewechselversuchen (Grenzlastwechselzahl = 40 Millionen Schwingungen).

Drahtbehandlung	Vergüteter Draht				Patentiert-gezogener Draht			
	Unter- spannung kg/mm ²	Ober- spannung kg/mm ²	Mittel- spannung kg/mm ²	Wechsel- spannung kg/mm ²	Unter- spannung kg/mm ²	Ober- spannung kg/mm ²	Mittel- spannung kg/mm ²	Wechsel- spannung kg/mm ²
Verzinkt	+ 15,5	+ 53,5	34,5	38,0	+ 14,0	+ 56,2	35,1	42,2
	+ 31,0	+ 64,6	47,8	33,6	+ 34,4	+ 68,2	51,3	33,8
	+ 45,6	+ 78,0	61,8	31,4	+ 46,4	+ 80,2	63,3	33,8
	+ 59,0	+ 91,4	75,2	32,4	+ 59,6	+ 95,0	77,3	35,4
	+ 76,0	+ 111,0	93,5	35,0	+ 80,2	+ 109,5	94,9	29,3
	+ 90,9	+ 124,5	107,7	33,6	+ 94,3	+ 125,0	109,7	30,7
Zinküberzug entfernt (überdreht)	- 35,1	+ 35,1	0 ¹⁾	70,2	—	—	—	—
	+ 14,0	+ 56,2	35,1	42,2	+ 14,0	+ 56,3	35,1	42,3
	+ 35,1	+ 70,0	52,6	34,9	+ 33,0	+ 72,5	52,8	39,5
	+ 52,0	+ 88,5	70,3	36,5	+ 50,5	+ 90,0	70,3	39,5
Geschliffen auf 3,8 mm Dmr.	- 42,1	+ 42,1	0 ¹⁾	84,2	—	—	—	—
	+ 19,0	+ 100,5	59,8	81,5	+ 10,5	+ 109,0	59,8	98,5
	+ 31,0	+ 109,5	70,3	78,5	+ 24,6	+ 116,0	70,3	91,4
	+ 60,4	+ 115,5	88,0	55,1	+ 43,6	+ 132,0	87,8	88,5
	- 77,5	+ 77,5	0 ¹⁾	155,0	- 83,0	+ 83,0	0 ¹⁾	166,0

1) Biegewechselversuche.

rium untersucht. Drahtproben von 2,44 m Länge wurden über ein halbkreisförmiges Gußstück (Bogenradius = 248 mm) geführt und einer Zugbeanspruchung von 63,2 kg/mm² unterworfen; in je einer Versuchsreihe wurde nach einem und nach 30 Tagen gleichbleibender Belastung diese täglich um rd. 7 kg/mm² bis zum Bruch gesteigert. Einige der Drahtproben waren bei Temperaturen von 0 und 20° über Scheiben von 102 und 240 mm Dmr. vorgebogen worden. Von 135 Proben des vergüteten und verzinkten Drahtes brachen nur 8 Proben bei Belastungen zwischen 84,4 und 137 kg/mm². Die Ergebnisse der unter ruhender Zugbelastung bei gleichbleibender Biegebeanspruchung durchgeführten Versuche geben daher keine Aufklärung über die an den Kabeldrähten beobachteten Brüche.

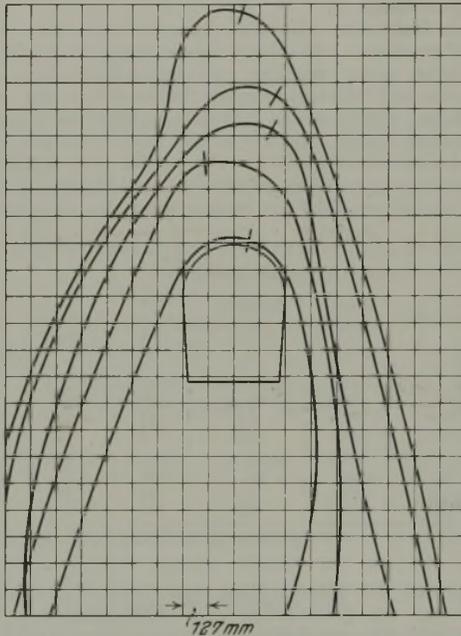


Abbildung 2. Schaubilder von einigen Drahtschleifen des vergüteten Drahtes nach Entfernen von den Ankerschuhen. Die Striche an den Schleifen zeigen die Stellen, die an dem Bogenstück der Ankerschuhe angelegen haben.

Zahlreiche Versuchsreihen unter Biegewechsel- und Zugschwellbeanspruchung, letzte bis zu hohen Mittelspannungen, wurden an den vergüteten und patentiert-gezogenen Drähten vorgenommen. Eine Zusammenstellung der an Proben mit und ohne Zinküberzug sowie angeschliffenen Drahtproben erhaltenen Wechselspannungswerte ist in Zahlentafel 5 enthalten. Sowohl für die verzinkten als auch für die geschliffenen Proben der vergüteten und patentiert-gezogenen Drähte wurden jeweils nahezu gleiche Wechselspannungswerte erhalten. Für die verzinkten Proben beider Drähte ist weiterhin ein wesentlicher Einfluß der Mittelspannung auf die Wechselspannungswerte nicht festzustellen. Durch zahlreiche mikroskopische Längs- und Querschliffe an Proben des vergüteten Drahtes konnte keine innere Ribbildung nachgewiesen werden. Dagegen wurden an fast sämtlichen Proben des vergüteten Drahtes Oberflächenfehler (Ueberwalzungen) gefunden, die mit ihren Spannungsspitzen zumeist den Ausgangspunkt für einen Dauerbruch bildeten. Trotz der gleich hoch liegenden Wechselspannungswerte der vergüteten und der patentiert-gezogenen Drähte bleibt jedoch die Frage offen, ob unter denselben Belastungsbedingungen, wie sie in den Kabeln an den Ankerschuhen herrschen, die Spannungsverteilung in den Drahtschleifen für beide Drahtsorten gleich ist.

Eine nähere Betrachtung der von den Ankerschuhen gelösten Drahtschleifen zeigte, insbesondere nach Ausmessen der Krümmungsradien, daß nur wenige Drähte völlig dicht an den Ankerschuhen angelegen hatten; viele Drähte wiesen mehrere Krümmungen in der Schleife auf, andere enthielten

scharfe Biegungen oder Knicke; bei fast sämtlichen Drähten, die brückenseitig vorgebogen waren, lag der Mittelpunkt der Drahtschleife nicht in der Bogenmitte der Ankerschuhe (Abb. 2). Diese Feststellungen können zur Erklärung der gehäuften Drahtbrüche in den Litzen Nr. 1 und 3 dienen. Eine Berechnung der Biegespannung in den Randfasern auf Grund der Krümmungsmessungen ergab für den patentiert-gezogenen Draht rd. 39 kg/mm² und für den vergüteten Draht rd. 170 kg/mm².

Durch Spannungs-Dehnungs-Messungen im Zugversuch an je zehn Proben des patentiert-gezogenen und des vergüteten Drahtes wurde festgestellt, daß die Proportionalitätsgrenze (0,002 % Dehnung) und der Elastizitätsmodul des vergüteten Drahtes höher lagen als die Werte für den patentiert-gezogenen Draht. Versuche zur Bestimmung der bleibenden Formänderung unter ruhender Zugbelastung über einen Zeitraum von 1 h und 48 h ergaben für den vergüteten Draht keinen wesentlichen Unterschied in den Dehnungswerten innerhalb der verschiedenen Zeiten; für den patentiert-gezogenen Draht dagegen traten nach 48stündiger Belastung in den höheren Belastungsstufen größere bleibende Dehnungen auf als nach einstündiger Belastung. Zur Bestimmung der bleibenden Dehnungen unter Biegebeanspruchung wurde folgendes Verfahren angewandt: Die Drähte wurden über eine Scheibe von 248 mm Dmr. gelegt und bis zu 60 Tagen einer ruhenden Zuglast von 35,1, 70,3 und 123 kg/mm² unterworfen; nach bestimmten Zeitabständen wurde die Zugbelastung von den Proben abgehoben und der Radius der Drahtschleife gemessen. Aus den so ermittelten Krümmungen wurden die Dehnungen in den äußeren Randfasern berechnet und in Abhängigkeit von der Zeit aufgetragen. Die Versuche zeigten, daß mit wachsender Zugbelastung die bleibenden Dehnungen für beide Drahtsorten kleiner werden, daß nach rd. 40 Tagen Belastung die Drähte annähernd die vorgeschriebene Krümmung bei konstanter Dehnung erreicht haben und daß die Dehnungen der vergüteten Drähte in allen Fällen größer als die der patentiert-gezogenen Drähte waren. Ferner konnte festgestellt werden, daß die Unterschiede in den Dehnungsbeträgen zwischen beiden Drähten für niedrige Zugbelastungen die höchsten Werte aufwiesen. An dieser Stelle des Berichtes wird erneut hervorgehoben, daß Änderungen in der Zugbelastung der Kabel an den Verankerungen eine Änderung in den Drahtkrümmungen verursachen und somit zusätzliche Biegespannungen bedingen. Für ein festes Anliegen der Drähte um die Ankerschuhe ist eine Zugbelastung von 24,6 kg/mm² erforderlich; die tatsächliche Zugbelastung der Drähte an den Verankerungen war zur Zeit der Drahtbrüche 22,5 kg/mm².

Da an den gebrochenen Drähten keine bildsamen Verformungen festgestellt werden konnten, wurde als Erklärung für die Drahtbrüche eine Wechselbeanspruchung unter gleichzeitiger Zug- und Biegebelastung angenommen, und zwar ausgelöst durch die Einwirkung wechselnder Windkräfte in Verbindung mit Temperaturschwankungen. Durch Laboratoriumsversuche war es möglich, diese Beanspruchung nachzuahmen, und zwar wurden die Drähte über einen Kreisbogen geführt und durch Auflegen und Abheben von Gewichten mittels eines umlaufenden Kurbeltriebes (20 bis 25 W/min) einer wechselnden Zugbeanspruchung unterworfen. Durch Anbringen von Gegengewichten konnte jede gewünschte Mittelspannung eingestellt werden. Die Dauerversuche wurden bei gleichbleibender Unter- und veränderter Ober- und Mittelspannung durchgeführt; als Grenzlastwechselzahl wurde hierbei die 0,5- bzw. 1,0-Mill.-Grenze zugrunde gelegt. Die schaubildliche Auswertung einer solchen Versuchsreihe ist für den vergüteten und patentiert-gezogenen Draht in Abb. 3 wiedergegeben. Bei einer Unter- und Mittelspannung von 0,7 kg/mm² betrug die im Dauerversuch ertra-

Zahlentafel 6. Ergebnisse von Zugschwellversuchen bei gleichbleibender Biegung an vergütetem und patentiert-gezogenem Draht.

Probenzustand	Vergüteter Draht			Patentiert-gezogener Draht			Grenz-Last-wechselzahl in Mill.
	Unter-spannung kg/mm ²	Ober-spannung kg/mm ²	Wechsel-spannung kg/mm ²	Unter-spannung kg/mm ²	Ober-spannung kg/mm ²	Wechsel-spannung kg/mm ²	
Verzinkt; brückenseitig vorgebogen	< 0,7	7,0	~ 7,0	< 0,7	14,1	~ 14,1	1,0
Verzinkt; bis zum festen Anliegen vorgebogen	< 0,7	17,6	~ 17,6	~ 0,7	31,6	~ 31,6	1,0
Verzinkt; brückenseitig vorgebogen	10,5	21,1	10,6	10,5	28,1	17,6	0,5
	14,1	27,1	14,0	14,1	31,6	17,5	0,5
	17,6	35,2	17,6	17,6	38,7	21,1	0,5
	21,1	38,7	17,6	21,1	49,2	28,1	0,5
	27,1	45,7	17,6	27,1	49,2	21,1	0,5
	35,2	56,3	21,1	35,2	56,3	21,1	0,5
	52,7	73,8	21,1	52,7	84,4	31,7	0,5
Zinküberzug entfernt; brückenseitig vorgebogen	70,3	91,4	21,1	70,3	91,4	21,1	0,5
	10,5	31,6	21,1	10,5	31,6	21,1	0,5
	21,1	42,2	21,1	21,1	52,7	31,6	0,5
Verzinkt; zusätzliche Biegungen in freien Drahtenden verhindert	70,3	95,0	24,7	70,3	95,0	24,7	0,5
	< 0,7	28,1	~ 28,1	< 0,7	31,6	~ 31,6	0,5
	10,5	42,1	31,6	10,5	42,1	31,6	0,5
	21,1	49,2	28,1	21,1	52,7	31,6	0,5

genen Oberspannungen für die verschiedenen vorgebogenen Drähte des vergüteten Werkstoffes rd. 7 und 17,6 kg/mm²; für die in gleicher Weise behandelten Drähte des patentiert-gezogenen Werkstoffes waren die zugehörigen Oberspannungen dagegen 14,1 und 31,6 kg/mm². Eine Zusammenstellung der Ergebnisse von Dauer-versuchen mit verschiedenen hohen Unterspannungen und den

zusätzlichen Biegespannungen unter wechselnden Zugbelastungen bei dieser Drahtsorte wesentlich geringer. Aus den erhaltenen Versuchsergebnissen wird geschlossen, daß durch Anwendung höherer Zugbelastungen zur Zeit des Brückenbaues es auch bei den vergüteten Drähten möglich gewesen wäre, Drahtbrüche zu vermeiden.
Anton Pomp und Max Hempel.

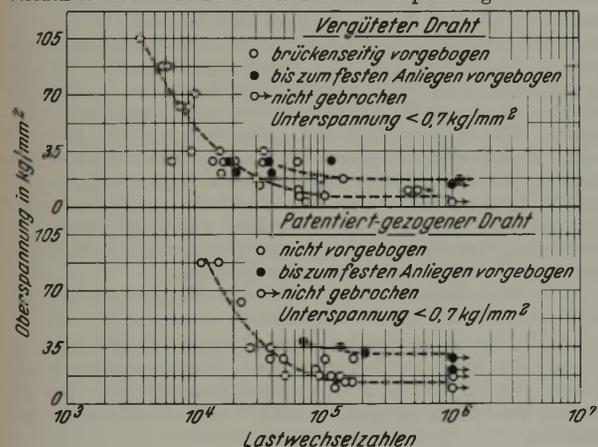


Abbildung 3. Spannungs-Lastwechselzahl-Kurven für Zugschwellbeanspruchung von Drähten bei gleichbleibender Biegung.

zugehörigen Wechselspannungen an den vergüteten und patentiert-gezogenen Drähten ist in Zahlentafel 6 wiedergegeben. Mit zunehmender Unterspannung werden die ertragbaren Ober- bzw. Wechselspannungen im allgemeinen größer, und bei gleichen Unterspannungen sind die im Dauerversuch ausgehaltenen Oberspannungen für den patentiert-gezogenen Draht höher als für den vergüteten Draht.

Berücksichtigt man, daß die Wechselspannung bei Zugschwellversuchen an geraden Proben des vergüteten Drahtes für verschiedene Mittelspannungen rd. 35 kg/mm², dagegen bei den Zugschwellversuchen unter gleichbleibender Biegung mit kleinen

Der Einfluß der Probenform auf die Festigkeit von Metallen bei zusammengesetzter Biege-Verdreh-Wechselbeanspruchung.

Die Arbeit von H. J. Gough und H. V. Pollard¹⁾ bildet die Fortsetzung einer früheren an der gleichen Stelle besprochenen Arbeit²⁾. Bei den vorliegenden Versuchen wurden zum Unterschied gegen die erste Versuchsreihe Hohlproben benutzt, bei denen das Verhältnis der Durchmesser D : d = 1,25 ist. Die Versuche wurden mit den in Zahlentafel 1 angegebenen Stählen durchgeführt.

In Zahlentafel 2 sind die Untersuchungsergebnisse für Voll- und Hohlproben zusammengestellt. Ein Vergleich zeigt, daß die Biege-Verdreh-Wechselfestigkeit bei den Hohlproben um etwa 0 bis 10 % kleiner sein kann als bei den Vollproben. Trotz dieser teilweise vielleicht durch Werkstoffverschiedenheiten bedingten Unterschiede ließ sich nachweisen, daß auch für Hohlproben die Ellipsengleichung

$$\frac{f^2}{f_1^2} + \frac{q^2}{q_1^2} = 1,$$

gültig ist, worin f und q die errechneten Biege- und Verdrehspannungen an der Ermüdungsgrenze, f₁ und q₁ die reine Biege- und Verdrehwechselspannung bedeuten. Daraus wird geschlossen, daß die obige Gleichung nicht von der Probenform abhängt und eine gewisse Allgemeingültigkeit hat. Allerdings bleibt immer noch die Frage offen, ob sich die Verhältnisse bei drehendem Probestab nicht doch noch verschieben.

Die reinen Biege- und Verdrehwechselspannungen, die mit der Wöhlerschen Rotationsmaschine ermittelt wurden, liegen etwas tiefer als

¹⁾ Proc. Instn. Mech. Engr. 132 (1936) S. 549/73.

²⁾ Proc. Instn. Mech. Engr. 131 (1935) S. 3/103; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 797/98.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung, Wärmebehandlung und Festigkeitseigenschaften der Versuchswerkstoffe.

Werkstoff Nr.	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Ni %	Cr %	Cu %	Wärmebehandlung	Streckgrenze kg/mm ²	Zugfestigkeit kg/mm ²	Einschnürung %	Biege-Wechsel-festigkeit kg/mm ²	Verdreh-Wechsel-festigkeit kg/mm ²
2	0,31	0,21	0,58	0,017	0,002	3,65	0,85	—	76	90	65	52,5	35,0	

Zahlentafel 2. Einfluß der Probenform auf die Ermüdungsgrenze bei zusammengesetzter Beanspruchung.

Werkstoff Nr.	Verdrehwinkel Grad	Verhältnis des Verdrehmomentes zum Biegemoment	Biege-Verdreh-Wechsel-festigkeit kg/mm ²		Verhältnis b/a	Werkstoff Nr.	Verdrehwinkel Grad	Verhältnis des Verdrehmomentes zum Biegemoment	Biege-Verdreh-Wechsel-festigkeit kg/mm ²		Verhältnis b/a
			Vollproben a	Hohlproben b					Vollproben a	Hohlproben b	
1	0	0	± 13,50	± 13,55	1,005	2	0	0	± 27,20	± 26,05	0,96
	15	0,268	± 13,65	± 13,50	0,99		15	0,268	± 28,10	± 26,05	0,93
	30	0,577	± 14,12	± 14,12	1,00		30	0,577	± 28,60	± 26,35	0,925
	45	1,000	± 14,69	± 14,51	0,99		45	1,000	± 29,20	± 29,10	0,995
	60	1,732	± 14,82	± 14,10	0,95		60	1,732	± 33,05	± 29,95	0,905
	75	3,732	± 15,38	± 14,19	0,925		75	3,732	± 34,80	± 31,94	0,92
	90	∞	± 15,30	± 14,10	0,925		90	∞	± 35,40	± 31,80	0,90

Zahlentafel 3. Vergleich der Ermüdungsgrenzen bei der Bestimmung an drei verschiedenen Maschinenarten.

Werkstoff Nr.	Zugfestigkeit kg/mm ² a	Ermüdungsgrenzen in kg/mm ²								Verhältniszahlen											
		Biegewechselbeanspruchung				Verwindwechselbeanspruchung															
		Prüfmaschine nach Gough und Pollard		Maschine nach Wöhler		Prüfmaschine nach Gough und Pollard		Maschine nach Strohmeier		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Voll- probe b	Hohl- probe c	Voll- probe d	Hohl- probe e	Voll- probe f	Hohl- probe g	Voll- probe h	Hohl- probe k	b/d	f/h	c/e	g/k	b/a	c/a	d/a	e/a	f/a	g/a	h/a	k/a
1	43,0	± 27,0	± 27,18	± 26,4	± 25,6	± 15,27	± 14,1	± 14,95	± 13,50	1,02	1,02	1,06	1,05	0,63	0,64	0,62	0,60	0,36	0,33	0,35	0,32
		c/b = 1,005		e/d = 0,97		g/f = 0,925		k/h = 0,90													
2	90,0	± 54,3	± 52,2	± 52,3	± 51,8	± 35,4	± 31,8	± 35,0	± 33,3	1,04	1,01	1,01	0,95	0,60	0,58	0,58	0,58	0,39	0,35	0,39	0,37
		c/b = 0,96		e/d = 0,99		g/f = 0,90		k/h = 0,95													

die Werte, welche sich bei der von Gough und Pollard beschriebenen Maschine ergaben. Dasselbe gilt für die mit der Strohmeyerschen Wechsel-Verdrehmaschine festgestellten Verwindwechselfestigkeiten, wie aus einem Vergleich der Ergebnisse in *Zahlentafel 3* hervorgeht. Hier sind außerdem die Wechselfestigkeiten zur Zerreißeigigkeit in Beziehung gebracht. Das Verhältnis der Biegewechselfestigkeit zur Zerreißeigigkeit bewegt sich um 0,6, das der Verwindwechselfestigkeit zur Zerreißeigigkeit um 0,35. Diese Bezugsgrößen sind geeignet, die Versuchsdurchführung zu erleichtern. *Hans Esser und Heinrich Arend.*

Aus Fachvereinen.

Deutsche Bunsen-Gesellschaft.

Die Deutsche Bunsen-Gesellschaft tagte zur 42. Hauptversammlung vom 12. bis 15. Mai in Graz, der Landeshauptstadt der Steiermark. Der reichhaltige wissenschaftliche Teil der Veranstaltung behandelte als Hauptgegenstand Physikalische Chemie und Hüttenwesen. Nicht weniger als 63 Vorträge, die zum großen Teil diesem Fragenkreis entsprachen, gaben einen Einblick in die Arbeiten und Ergebnisse der physikalisch-chemischen Forschung und ihrer technischen Anwendung der letzten Jahre. Nachstehend sei über die Vorträge berichtet, die auch für Eisenhüttenleute Bemerkenswertes boten.

Unter den Hauptvorträgen gab R. Schenck, Marburg, eine Systematik der metallurgischen Vorgänge, mit besonderer Rücksichtnahme auf die Beteiligung der Gase. In lebendiger Weise berichtete er aus der Fülle der Ergebnisse, die vorwiegend in seinem Arbeitskreis gewonnen wurden. Er zeigte, welche Rolle den Gasreaktionen auf dem Wege des Erzes von der Grube bis zur Abscheidung der Rohmetalle und auch bei deren Feinung zukommt, welche wesentlichen Folgerungen aus den planmäßigen Untersuchungen dieser Reaktionen auch für die chemischen Fragen der Bindungsverhältnisse der Elemente in den verschiedenen Phasen gezogen werden können. Im einzelnen behandelte er den isothermen reduktiven Abbau, die Gas-Gleichgewichte über karbidische Phasen, die Aufbau-Schaubilder sowie die Frisch-, Röst- und Speisreaktionen der Hüttenindustrie. Sehr eingehend wurden die Vorgänge bei der indirekten Reduktion der Eisenerze betrachtet. Ausgehend vom Zustandschaubild Eisen-Sauerstoff wurden die isothermen Abbau-Schaubilder der Eisenoxyde und ihre Verschiebungen durch Beimengungen (Kieselsäure, Kalk, Magnesia, Tonerde usw.) und auch das Rösten des Spates erörtert. Bei allen untersuchten Systemen erwies sich die Phasenregel als ein guter Wegweiser zur Ordnung und Klärung der Ergebnisse. Mehrfach wurde auch auf die Bedeutung der intermetallischen Affinitäten für die Vorgänge beim Abbau der Oxyde und Sulfide hingewiesen. Besonders bemerkenswert waren dabei Hinweise auf die verschiedensten Gebiete der Chemie, z. B. die Anknüpfung an die katalytischen Untersuchungen.

F. Körber, Düsseldorf, berichtete in knapper und klarer Fassung über Forschungsarbeiten zur physikalischen Chemie der Metall-Schlacken-Reaktionen. Nach Kennzeichnung der Aufgabe, die der Schlackendecke bei den technisch-metallurgischen Verfahren zukommt, wies der Vortragende die Wege, nach denen die Untersuchungen der metallurgischen Reaktionen im Hinblick auf eine spätere Anwendung der Ergebnisse durchgeführt werden können. Für die Erforschung der Metall-Schlacken-Reaktionen im Laboratorium wurden die versuchs-mäßigen Bedingungen und auch die Fragen nach der Darstellung und Auswertung der Ergebnisse erörtert. Jede Aussage wurde durch einfach zu übersehende Versuchsunterlagen gestützt.

An dem Beispiel der Reaktionen zwischen Eisenschmelzen, Eisen-Mangan-Silikaten und fester Kieselsäure wurde gezeigt, wie eine eng umgrenzte Forschungsarbeit des Laboratoriums auf

viele technisch bedeutsame Fragen umfassende Auskunft geben kann¹⁾. Es wurde hingewiesen auf die Reaktionen der Stahl-erzeugungsverfahren mit saurer Schlacke und auf die Vorgänge bei der Desoxydation oxydhaltiger Stähle mit Mangan und Silizium. Eindringlich zeigte der Vortragende die noch vorliegenden wesentlichen Lücken des Arbeitsgebietes der metallurgischen Reaktionen bei hohen Temperaturen, die nur durch eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Hüttenmann, dem vorwiegend versuchsmäßig arbeitenden Chemiker sowie dem mehr theoretisch eingestellten Forscher und besonders auch dem Thermo-chemiker geschlossen werden können.

E. Bierbrauer, Leoben, trug vor über Chemische Verfahren zur Aufbereitung mineralischer Rohstoffe. Zunächst kennzeichnete er das Wesen der mechanischen Aufbereitung der Erze, ihre Voraussetzungen und Grenzen. Er zeigte sodann, wie diese Grenzen durch die Schwimmaufbereitung gedeht wurden, die es gestattet, auch feinkörnige Mineralgemische auf Grund chemischer Unterschiede der Gemischbestandteile zu trennen, ohne daß die Stoffarten chemische Veränderungen erfahren. Die Schwierigkeit der Aufbereitung armer Eisenerze wurde besonders hervorgehoben. Wie durch zweckmäßige Verbindung von chemischer und mechanischer Aufbereitung das Ziel erreicht werden kann, wurde am Beispiel des „pyrotechnischen“ Krupp-Rennverfahrens geschildert. Eine weitere Möglichkeit der künstlichen Beeinflussung der Trennungseigenschaften beruht auf dem Verfahren der magnetisierenden Röstung.

Von den Einzelvorträgen, die den Hauptgegenstand behandelten, sei auf folgende hingewiesen.

H. Krainer, Kapfenberg, sprach über den Zusammenhang zwischen der Umwandlungsgeschwindigkeit des Austenits und dem Desoxydationsverfahren. Auf den Vortrag werden wir an anderer Stelle²⁾ noch etwas ausführlicher eingehen.

H. Grubitsch, Graz, berichtete über die Auflagerstärke und Biegefähigkeit feuerverzinkter Bleche. Auf Grund einer großen Zahl von Tauchversuchen stellte der Vortragende fest, daß die Zinkauflage in erster Linie abhängig ist von der Dicke der entstehenden Legierungsschichten, die aus intermetallischen Verbindungen aufgebaut sind und nur eine geringe Verformbarkeit besitzen. Die Dicke der Legierungsschichten und damit auch angenähert die Gesamtauflagen nehmen im Bereich von 430 bis 480° mit der Temperatur (bei gleicher Tauchzeit) nach einer Exponentialfunktion, bei gleicher Temperatur mit der Quadratwurzel aus der Tauchzeit zu. Bei 480° erreichte die Auflage einen Höchstwert. Ein strenger Zusammenhang zwischen der Auflagerstärke oder der Dichte der Legierungsschichten und der Biegefestigkeit ist, unabhängig von Tauchdauer und -temperatur, nicht feststellbar. Die Größe und der Glanz der Zinkblumen sind stark abhängig von der Tauchtemperatur und Tauchdauer.

F. Hartmann, Dortmund, trug die Ergebnisse vor von gemeinsam mit E. H. Schulz im Forschungsinstitut der Kohle- und Eisenforschung in Dortmund durchgeführten Untersuchungen über die Viskosität von Schlacken und ihre Bedeutung bei der Stahlerzeugung³⁾. Nach Beschreibung des Gerätes für Viskositätsmessungen von Schlacken wurde die verwickelte Aenderung der Viskosität der Schlacken beim Schmelzverlauf im Siemens-Martin-Ofen aufgezeigt. Die Auswirkung der Zusammensetzung, der Temperatur, des Reaktionsverlaufes und der Zerschläge zur Schlacke auf ihren Flüssigkeitsgrad wurde betrachtet. Für einige kennzeichnende Eisenhütten Schlacken wurde bei verschiedenen Temperaturen der Einfluß steigender Zusätze von Flußspat, Kalk, Bauxit, Kieselsäure, Magnesia auf den Flüssigkeitsgrad und den Verflüssigungsbereich festgestellt. Besondere

¹⁾ Vgl. F. Körber: Stahl u. Eisen demnächst.

²⁾ Stahl u. Eisen demnächst.

³⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 564/72.

Beachtung wurde auch der Wirkung steigender Zusätze von Metall-oxyden (Mangan-oxyde, Eisen-oxyde, Chrom-oxyde) geschenkt. Als wichtiges Beispiel wurden die Änderungen des Flüssigkeitsgrades in der Nähe eines sich lösenden Kalkstückes und ebenso die Folgen dieses Vorganges auf die Reaktionen der Metalloxyde der Schlacke mit dem Bade besprochen. Weiter wurde gezeigt, wie durch die Schwerflüssigkeit der Schlacken der Ablauf der Reaktionen mit dem Bad gehemmt, dagegen durch ihre Dünflüssigkeit gefördert wird.

Auf Grund experimenteller Untersuchungen unter Leitung von R. Schenck und Mitarbeit von K. Meyer erörterte N. G. Schmah, Marburg, die Bindungsfestigkeit des Kohlenstoffs in karbidischen Legierungen. Die Ergebnisse planmäßiger Zementierungsversuche mit Methan an den Legierungen Mangan-Eisen, Mangan-Kobalt, Mangan-Nickel, Wolfram-Eisen, Wolfram-Kobalt, Wolfram-Nickel wurden eingehend besprochen. Für die Legierungen Eisen-Mangan-Kohlenstoff und Eisen-Wolfram-Kohlenstoff wurden daraus die Zustandsschaubilder für 800° abgeleitet. Im System Eisen-Wolfram-Kohlenstoff wurde die ternäre Verbindung $Fe_3W_2C_4$, im System Eisen-Mangan-Kohlenstoff die Verbindung Fe_2MnC festgestellt. Diese Karbide bestimmen weitgehend den Verlauf der Gleichgewichtsgrenzen.

Die Legierungsbildung kann die Bindungsfestigkeit des Kohlenstoffs erniedrigen oder erhöhen; sie kann zu einer völligen Unterdrückung der Kohlenstoffaufnahme, aber auch zu einer bedeutenden Erhöhung führen. Nur selten sind die chemischen Eigenschaften der Legierungen als Summe der Eigenschaften der Legierungsbestandteile anzusehen. Häufig kommen die intermetallischen Bindungen starken chemischen Bindungen nahe.

In Ergänzung zum Hauptvortrage von F. Körber berichtete W. Oelsen, Düsseldorf, über die Bildungswärmen binärer und ternärer Legierungen. Es wurden weitere Ergebnisse der Versuche zur unmittelbaren Bestimmung der Bildungswärmen von Legierungen mitgeteilt¹⁾. Die Zweistofflegierungen Eisen-Antimon, Kobalt-Antimon und Nickel-Antimon sowie die Dreistofflegierungen Eisen-Aluminium-Silizium und Kupfer-Nickel-Aluminium wurden behandelt. Hervorgehoben wurden die Wärmeinhalte einiger Legierungsreihen im festen und flüssigen Zustande, die Aufschluß geben über die Vorgänge in den erstarrten Legierungen und die Dissoziation der Verbindungen in den Schmelzen. Aus den Ergebnissen wurden Folgerungen gezogen für das metallurgische Verhalten der verschiedenen Elemente in den Metallmischungen.

Ueber die Untersuchung von Umwandlungsvorgängen bei erhöhter Abkühlungsgeschwindigkeit (Beitrag zur Frage der Stahlhärtung) sprach A. Rose, Düsseldorf. Auf der Grundlage früherer Arbeiten des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung wurde ein neuartiges Verfahren zur Feststellung der Umwandlungsvorgänge ausgearbeitet. Die Proben in Form kreisförmiger Stahlplättchen von 5 mm Dmr. und 0,5 mm Dicke wurden durch Anblasen mit Wasserstoff verschiedener Strömungsgeschwindigkeit abgeschreckt. Der Lichtzeiger des Temperaturgalvanometers, eines Elektrokardiographen, schwärzt einen Streifen einer photographischen Platte. Die Drehgeschwindigkeit des Galvanometerspiegels bestimmt die Schwärzung, und umgekehrt gibt die mit einem Photometer auszumessende Durchlässigkeit der Platte ein Maß für diese Drehgeschwindigkeit und damit die Abkühlungsgeschwindigkeit der Probe. Das Verfahren wurde auf eine Reihe technischer unlegierter Kohlenstoffstähle angewendet. Die Ergebnisse ergänzen die früheren Befunde von F. Wever und N. Engel²⁾ in wesentlichen Punkten. Schon bei der verhältnismäßig geringen Abkühlungsgeschwindigkeit von etwa 50°/s werden die Umwandlungen, die den Linien G O S und P S im Zustandsschaubild Eisen-Kohlenstoff entsprechen, um rd. 100° zu tieferen Temperaturen verschoben. Eine weitere Steigerung der Abkühlungsgeschwindigkeit bis auf 200°/s ändert diese Verhältnisse nicht wesentlich. Oberhalb 0,4 % C findet eine voreutektoidische Ferritausscheidung nicht mehr statt, ebensowenig oberhalb 0,9 % C eine Zementitausscheidung. Bei einer Abkühlungsgeschwindigkeit wenig über 250°/s sinkt die Perlitumwandlung auf die Temperatur von 450° ab, offenbar in den Bereich der größten Umwandlungsgeschwindigkeit. Bei dieser Geschwindigkeit tritt bei Stählen über 0,3 % C auch die Martensitumwandlung auf. Durch Gefüge- und Härteuntersuchungen wurde das Bild ergänzt.

J. Klärting, Dortmund, erörterte die Bedeutung physikalisch-chemischer Gleichgewichtsuntersuchungen für die Erzreduktion. Behandelt wurde der Einfluß der chemischen Zusammensetzung sowie der Verteilung der Eisenträger und der

Gangart auf die Reduktion der Eisenerze, die Möllierung geschmolzener Erze und die Wirkungsweise der Zuschläge bei höheren Temperaturen. Zunächst zeigte der Vortragende die Abweichung der Reduktionskurven der Erze von denjenigen der Eisen-oxyde infolge der Beimengungen. Bei günstiger Verteilung der Eisenträger und der Gangart können die Eisen-oxyde reduziert werden, ohne daß eine starke Verschlackung der Gangart durch die Eisen-oxyde eintritt. Bei inniger Mischung von Gangart und Eisen-oxyden, z. B. in geschmolzenen Mischungen, kann der Einfluß der Fremdoxyde durch Zuschläge aufgehoben werden; dann müssen für 1 Mol SiO_2 2 Mol CaO und für 1 Mol Al_2O_3 1 Mol CaO zugesetzt werden. Wenn bei niedrigerer Temperatur vorreduziert wird, ist die erforderliche Kalkmenge geringer, entsprechend der geringeren Menge der gebildeten Eisensilikate. Die Aufspaltung des Eisensilikates durch Kalk erfolgt erst oberhalb 1000°. Der Vortragende schlägt daher vor, zuerst das frei vorliegende Eisen-oxyd des Erzes bei niedrigerer Temperatur in Metall überzuführen und das restliche Oxyd unter Zuschlag von Kalk bei höherer Temperatur zu reduzieren. Im Hochofen werden sich die Vorgänge wohl von selbst in dieser Weise abspielen.

M. Nießner, Wien, berichtete über Fremdeinschlüsse in metallischen Werkstoffen und ihren Nachweis. Er zeigte, wie die chemische Zusammensetzung und die Verteilung der Einschlüsse durch Abdruckbilder nachgewiesen werden kann. Diese Abdruckbilder werden mit Gelatinepapier hergestellt, das für die verschiedenen nachzuweisenden Elemente entsprechend vorbehandelt ist. Auch am Metallschliff können solche spezifischen Reaktionen durchgeführt und im Mikroskop unter Zuhilfenahme polarisierten Lichtes sichtbar gemacht werden. Verschiedene Beispiele der Einschlüsse in Stählen (Oxyde, Sulfide, Silikate) und im Aluminium (Oxyde, Karbide, Nitride) wurden vorgeführt.

J. Heyes, Düsseldorf, sprach über die photoelektrische Bestimmung von Kupfer. In Fortsetzung der Arbeiten¹⁾ über die photoelektrische Bestimmung von Mangan und Chrom in der Preßluft-Azetylen-Flamme wurde inzwischen eine verbesserte Versuchseinrichtung entwickelt, deren Wirkungsweise erläutert und deren Meßgenauigkeit sorgfältig ermittelt wurde. Zu den Messungen wurde die im ultravioletten Teil des Spektrums gelegene Kupferlinie 3247 benutzt. Das Verfahren, diese Linie unabhängig von der okularen Beobachtung auf den Austrittspalt des Spektrometers zu bringen, wurde beschrieben.

Von den weiteren Vorträgen seien noch die Ausführungen von F. Regler, Wien, erwähnt, der sich mit röntgenographischen Feingefügeuntersuchungen an Brückentragwerken beschäftigte. Während Regler schon früher den Ermüdungszustand und die noch zu erwartende Lebensdauer von durch Jahrzehnte stark beanspruchten Brückentragwerken aus der radialen Breite der Interferenzlinien glaubte erkennen zu können, soll nach seinen neueren Feststellungen eine besonders leichte Gitterverdrebarkeit in hochgradig ermüdeten Metallen vorhanden sein, die ihrerseits neue Schlüsse auf den Ermüdungszustand ermöglicht.

Ihren Abschluß fand die Tagung durch eine gemeinsam mit der „Eisenhütte Oesterreich“ auf Einladung der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft durchgeführte Besichtigung des steirischen Erzberges, des Wahrzeichens der „ehernen“ Steiermark und des Stozles der österreichischen Hüttenleute. *Willy Oelsen.*

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen²⁾.

(Patentbericht Nr. 29. vom 22. Juli 1937.)

Kl. 40 d, Gr. 1/20, U 11 858. Verfahren zur Verminderung nachteiliger Spannungen an verformten metallischen Guß- oder Schmiedestücken. United States Pipe & Foundry Company, Burlington, New Jersey (V. St. A.).

Kl. 49 i, Gr. 12, K 137 467. Verfahren zur Herstellung von Schienenunterlegplatten mit Querrippen. Fried. Krupp, A.-G., Essen.

(Patentblatt Nr. 30 vom 29. Juli 1937.)

Kl. 7 a, Gr. 26 02, K 119 517; Zus. z. Pat. 639 837. Kühlbett mit mehreren Walgzuführungsrinnen. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 10 a, Gr. 12/01, D 72 431. Hitzebeständige, gegen das Eindringen von Teer geschützte Dichtung für Koksofentüren. Deutsche Asbestwerke Georgi, Reinhold & Co., Berlin-Zehlendorf.

Kl. 10 a, Gr. 12/01, K 135 408. Selbstdichtende Koksofentür mit Metall-auf-Metall-Dichtung. Heinrich Koppers, G. m. b. H., Essen.

¹⁾ Vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 11 (1937/38) S. 31/40.

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

¹⁾ Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1401/11.

²⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 12 (1930) S. 93/114; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1308/11.

Kl. 12 e, Gr. 5, S 141 162; Zus. z. Pat. 638 700. Verfahren zur elektrischen Reinigung von Gasen. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 b, Gr. 22/10, R 94 257; Zus. z. Anm. R 93 850. Verfahren zum Herstellen von Stahl aus eisenarmen, aber schwefelphosphor- und kieselsäurereicheren Erzen. Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Völklingen a. d. Saar.

Kl. 18 c, Gr. 12/04, B 175 712. Verfahren zur Herstellung verschleißfester Schleudergußstücke. Erf.: Dipl.-Ing. W. Schäfer und Dr.-Ing. Wolfram Ruff, Wetzlar. Anm.: Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar.

Kl. 18 d, Gr. 2/20, St 53 378. Eisenlegierung für Zwecke, für welche bislang Silber oder Neusilber verwendet wird. Stahlwerke Röchling-Buderus, A.-G., Wetzlar.

Kl. 21 c, Gr. 62/50, A 1841.30. Walzwerk für Bänder od. dgl., bei welchem auf der Einlauf- und Auslaufseite des Walzgutes zu den Walzen Zugvorrichtungen auf das Walzgut wirken. Achenbach Söhne, G. m. b. H., Buschhütten.

Kl. 21 c, Gr. 62/62, Sch 102 068. Steuereinrichtung für elektromotorische Antriebe von Scheren zum Unterteilen von laufend zugeführtem Walzgut. Schloemann, A.-G., Düsseldorf.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 29 vom 22. Juli 1937.)

Kl. 7 a, Nr. 1 412 023. Führung für Walzwerke, insbesondere Schräg-, Glatt- und Friemelwalzwerke. Maschinenfabrik Meer, A.-G., M.-Gladbach.

Kl. 7 a, Nr. 1 412 031. Rahmenlager für Walzwerke. Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Völklingen a. d. Saar.

Kl. 7 c, Nr. 1 412 014. Vorrichtung zur Herstellung von Rohren länglichen Querschnitts aus Bandmaterial, vorzugsweise Stahlband. Peter Heiß, Düsseldorf.

Kl. 31 c, Nr. 1 412 094. Kokille, insbesondere für das Schmelzgießen. Deutsche Eisenwerke, A.-G., Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 40 a, Nr. 1 412 121. Feuerfeste Auskleidung für Drehöfen. Dr.-Ing. Fritz Thomas, Düsseldorf.

Kl. 42 b, Nr. 1 412 296. Einrichtung zur Prüfung von Schweißnähten. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 49 c, Nr. 1 412 382. Saumzerkleinerungsanlage. Schloemann, A.-G., Düsseldorf.

Statistisches.

Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Juni 1937.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Juni 1937 t	Januar bis Juni 1937 t	Juni 1937 t	Januar bis Juni 1937 t
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kannelkohle (238 a)	389 198	2 217 399	3 386 324	18 962 171
Koks (238 d)	44 523	251 247	730 816	4 478 562
Steinkohlenpreßkohlen (238 e)	8 983	51 800	82 060	509 157
Braunkohlenpreßkohlen (238 f)	11 083	50 201	134 375	595 129
Eisenerze (237 e)	1 828 598	9 417 632	1 193	5 426
Manganerze (237 h)	52 053	237 555	83	331
Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit), Markasit und andere Schwefelerze (237 l)	162 907	766 410	5 564	17 650
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r)	266 321	1 091 210	34 519	106 521
Bruchisen, Alteisen, Eisenfeilspäne, Stabstahl-Enden (842/43) ¹⁾	40 592	219 359	428	1 752
Roheisen (777 a) ¹⁾	5 228	56 326	7 015	54 344
Ferrosilizium mit einem Siliziumgehalt von 25 % oder weniger; Ferro-mangan mit einem Mangangehalt von 50 % oder weniger; Ferrochrom, -wolfram, -titan, -molybdän, -vanadin mit einem Gehalt an Legierungsmetall von weniger als 20 %; Ferroaluminium, -nickel und andere nicht schmelzbare Eisenlegierungen, vorherrschend Eisen enthaltend (777 b) ¹⁾	83	608	215	1 001
Ferrosilizium mit einem Siliziumgehalt von mehr als 25 %; Silizium; Kalziumsilizium (317 O)	1 487	6 576	—	10
Ferromangan mit einem Mangangehalt von mehr als 50 % (869 B 1)	—	185	2 376	4 870
Ferrochrom, -wolfram, -titan, -molybdän, -vanadin mit einem Gehalt an Legierungsmetall von 20 % oder darüber (869 B 2)	313	1 846	128	796
Halbzeug (784)	6 558	31 186	13 917	51 495
Eisen- und Straßenbahnschienen (796 a)	—	—	10 467	76 306
Eisenbahnschwellen (796 b)	1 175	3 811	5 929	27 445
Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten (796 c)	—	—	1 113	6 564
Eisenbahnoberbau-Befestigungsteile (820 a)	—	—	1 214	5 604
Träger mit einer Steghöhe von 80 mm und darüber (785 A 1)	7 782	42 548	20 589	92 228
Stabstahl; anderer Formstahl, nichtgeformter Stabstahl (785 A 2)	10 464	49 056	103 275	428 477
Bandstahl (785 B)	1 685	8 103	11 649	83 029
Grobbleche 4,76 mm und mehr (786 a)	107	1 151	28 156	86 480
Bleche, 1 mm bis unter 4,76 mm (786 b)	196	865	9 482	50 934
Bleche, bis 1 mm einschließlich (786 c)	1 205	6 438	5 952	29 416
Bleche, verzinkt (Weißblech) (788 a)	49	480	10 373	73 899
Bleche, verzinkt (788 b)	120	1 391	1 450	11 856
Bleche, abgeschliffen und mit anderen unedlen Metallen überzogen (787, 788 c)	178	612	45	280
Well-, Riffel- und Warzenbleche (789 a, b)	10	291	1 178	6 017
Bleche, gepreßt, gebuckelt, geflanscht usw. (790)	2	10	374	2 000
Draht, warm gewalzt oder geschmiedet, roh (791)	549	2 930	4 157	32 600
Schlangenhöhren, Röhrenformstücke, gewalzt oder gezogen (793)	2	10	392	2 017
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen, roh (794)	255	981	9 568	64 048
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen, bearbeitet (795)	1	60	23 044	165 601
Eisenbahnnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	46	172	4 822	24 689
Guß- und Schmiedestücke (798 a bis e)	295	1 689	5 565	30 702
Walzwerkserzeugnisse zusammen (784 bis 791, 793 bis 798 e, 820 a)	30 679	161 784	272 711	1 351 687
Draht, kalt gewalzt oder gezogen, nicht weiterbearbeitet (792 a)	91	714	7 847	40 073
Draht, kalt gewalzt oder gezogen, weiterbearbeitet (792 b)	212	1 262	9 478	54 367
Stacheldraht (825 b)	1	2	4 080	22 879
Drahtstifte (826 a)	—	—	2 828	16 195
Brücken, Brückenbestandteile und Eisenbauteile (800 a/b)	—	102	1 150	8 657
Andere Eisenwaren (799, 801 a bis 819, 820 b bis 825 a, 825 c bis g, 826 b bis 841 c)	355	3 723	43 775	252 280
Weiterbearbeitete Erzeugnisse zusammen (792 a, b, 799 a bis 819, 820 b bis 841 c)	659	5 803	69 158	394 451
Eisengießereierzeugnisse (778 a bis 783 h)	102	781	17 703	89 300
Eisen und Eisenwaren insgesamt, Abschnitt 17 A (777 a bis 843 d)	77 343	434 661	367 230	1 892 535
Maschinen (Abschnitt 18 A)	629	3 717	31 250	201 233
Elektrotechnische Erzeugnisse (Abschnitt 19 B)	227	1 444	10 308	51 914
Fahrzeuge (Abschnitt 18 C)	3 419	21 814	13 154	72 202

¹⁾ In Eisen und Eisenwaren (Abschnitt 17 A) enthalten.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der deutsche Eisenmarkt im Juli 1937.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Auch in der Berichtszeit wies die deutsche Wirtschaft den hohen Beschäftigungsstand der Vormonate mit ziemlich gleichmäßiger Richtung nach obenauf.

Die industrielle Arbeit ist im Juni wie alljährlich unter dem Einfluß der Sommerflaute leicht zurückgegangen. Das gilt besonders für die Zweige der verarbeitenden Industrie, welche die Zeit der vorübergehenden Geschäftsstille für die Betriebsferien benutzten. Nach der Industrieberichterstattung des „Statistischen Reichsamts“ hat die Zahl der geleisteten Arbeiterstunden von 112,4 (1936 = 100) im Mai auf 110,9 im Juni abgenommen. Die Zahl der beschäftigten Industriearbeiter ist jedoch auch im Juni gestiegen, und zwar von 108,9 (1936 = 100) im Mai auf 109,8 im Juni. Die durchschnittliche tägliche Arbeitszeit ist infolge der sommerlichen Flaute von 7,78 Stunden im Mai auf 7,62 im Juni gesunken. Nach vorläufigen Berechnungen ist die Zahl der Industriearbeiter im Juni um rd. 50 000 auf 6,9 Millionen gestiegen. Diese Zunahme beschränkt sich auf die Erzeugungsgüterindustrien. In den Verbrauchsgüterindustrien ist die Zahl der Arbeiter fast unverändert geblieben. Das industrielle Arbeitsaufkommen ist im Juni von 1277 auf 1263 Millionen Stunden zurückgegangen. Es ist damit noch um über 100 Millionen Stunden größer als im Juni 1936.

Die Sommerflaute macht sich besonders in den Verbrauchsgüterindustrien bemerkbar. Hier hatte allerdings ein Teil der Betriebe die Ferien bereits in den Mai gelegt.

In den Erzeugungsgüterindustrien ist das Arbeitsaufkommen weit schwächer zurückgegangen als in den Verbrauchsgüterindustrien. Nur in der Eisen- und Stahlwarenindustrie war der Rückgang stärker. In einigen Anlagegüterindustrien ist das Arbeitsaufkommen, auch infolge der schwierigen Rohstoffbeschaffung, gesunken, so in der Grobeisenindustrie, in der Nicht-Eisen-Metallhalbzeugindustrie, in den Gießereien, im Dampfkesselbau, in der Kabelindustrie und im Bau von elektrischen Maschinen. In den Nicht-Eisen-Metallhütten, im Schiffbau, im Maschinenbau und im Bau von Starkstromgeräten ist indes die Beschäftigung gestiegen. Ebenso hat der Bergbau seine Arbeiterergolfschaften weiter erhöht. Vor allem hat auch die Bauindustrie im Juni weiterhin Arbeitskräfte aufgenommen; die durchschnittliche Arbeitszeit war allerdings kürzer als im Vormonat.

Entsprechend hat sich fast überall in der Welt die Aufwärtsbewegung der Wirtschaft, die das vergangene Jahr kennzeichnete, im ersten Halbjahr 1937 kraftvoll fortgesetzt. Aus einer Veröffentlichung des Statistischen Reichsamts über „Die Weltwirtschaft Mitte 1937“¹⁾, in der die wirtschaftliche Entwicklung von 54 Ländern dargestellt wird, ist zu ersehen, daß nur in fünf Ländern (Frankreich, Palästina, Bolivien, Ekuador, Paraguay) die Lage noch gedrückt war. Die industrielle Erzeugung hat vielfach den Höchststand der Vorkriegszeit erheblich überschritten; die Beschäftigung ist weiter gestiegen, die Arbeitslosigkeit hat weiter abgenommen, die Zahl der Arbeitslosen in der Welt blieb allerdings noch ungefähr doppelt so groß wie vor der Krise. Die Gefahr eines baldigen Rückschlags ist gering. Zwar sind gewisse Spannungen unverkennbar, deren wichtigste ihren Ausdruck fanden in einem heftigen Preisfall an den Rohstoffmärkten im April, in Kurseinbrüchen an den internationalen Wertpapiermärkten, in den Beklemmungen, die der fortgesetzte übermäßige Goldzufluß in den angelsächsischen Ländern hervorrief, und in den Arbeitskämpfen in den Ver. Staaten von Amerika und in England. Die ungeklärten Verhältnisse in Frankreich bleiben weiter ein möglicher Störungsgrund. Aber die tragenden Kräfte des weltwirtschaftlichen Aufschwungs haben sich noch nicht erschöpft. Die englische Wirtschaft hat einen sicheren Rückhalt an der Ausrüstung, die amerikanische verfügt noch über starke Investitionsrücklagen. Damit scheint bei der weltwirtschaftlichen Schlüsselstellung dieser beiden Volkswirtschaften ein Anhalten des Aufschwungs auch für die meisten andern Länder vorerst gesichert.

Die bisherige günstige

Entwicklung des Arbeitseinsatzes

hielt im Juni im verstärkten Maße an. Wie die Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung berichtet, wurden nach einer Abnahme des Bestandes an Arbeitslosen vor Ende des Vormonats um 127 900 am 30. Juni 1937 nur noch 648 421 Arbeitslose gezählt. Damit ist der Tiefstand der Arbeitslosigkeit im Vorjahre (1 035 237 Arbeitslose am 30. September 1936) bereits um 386 816 = 37,4 % unterschritten.

¹⁾ Wirtsch. u. Statist. 17 (1937) Sonderbeilage.

Bei Berücksichtigung des normalen Arbeitsplatzwechsels unter den 22 000 000 Arbeitsbuchinhabern neigt sich die Arbeitslosenzahl allmählich der bei einer Stichtagzählung überhaupt möglichen untersten Grenze zu.

Etwa die Hälfte des Bestandes an Arbeitslosen Ende Juni, nämlich 323 227, waren gelernte und angeleitete Arbeiter. Von diesem Personenkreis waren nur 211 455 im Beruf voll einsatzfähig und von diesen wieder nur 58 399 nicht durch wirtschaftliche oder Familienverhältnisse ortsgebunden; nur diese kommen für den zwischenbezirklichen Ausgleich in Frage. Verteilt man die letzten beiden Zahlen nach den Einzelberufen auf die 345 Arbeitsamtsbezirke, so wird der Facharbeitermangel ohne weiteres erklärlich. Von den Ende Juni noch vorhandenen 117 013 arbeitslosen Angestellten waren etwa 81 758 im Beruf voll einsatzfähig, aber mehr als die Hälfte davon war durch Familienverhältnisse ortsgebunden. Etwa ein Drittel (208 184) der noch vorhandenen Arbeitslosen entfiel auf Ungelernte. Von ihnen waren 117 021 voll einsatzfähig und nur 27 131 für den zwischenbezirklichen Ausgleich geeignet.

Die Zahl der von der Reichsanstalt Unterstützten sank im Juni um 83 021 auf 351 947, die der anerkannten Wohlfahrtserwerbslosen um 15 911 auf 74 647. Im einzelnen waren vorhanden:

	Arbeit-suchende	Unterstützte der Reichsanstalt
Ende Januar 1934	4 397 950	1 711 498
Ende Januar 1935	3 410 103	1 621 461
Ende Januar 1936	2 880 373	1 536 518
Ende Dezember 1936	1 698 129	896 033
Ende Januar 1937	2 052 483	1 159 776
Ende Februar 1937	1 816 794	1 068 472
Ende März 1937	1 474 031	782 851
Ende April 1937	1 182 979	548 955
Ende Mai 1937	988 113	434 968
Ende Juni 1937	844 433	351 947

Einen günstigen Schluß auf die gesamte Wirtschaftslage läßt auch die

Einlagebewegung bei den deutschen Sparkassen zu. Die gute Entwicklung der Spareinlagen in den letzten Monaten hat im Juni weiter angehalten. Insgesamt stieg der Bestand an Spareinlagen im Juni um 30 auf 15 060,1 Mill. *R.M.* Dabei betrug im Berichtsmonat der Einzahlungsüberschuß 19,1 Mill. *R.M.* und lag damit über den Vergleichsmonaten der beiden Vorjahre.

Im ersten Halbjahr sind bei den deutschen Sparkassen 370,2 Mill. *R.M.* mehr eingezahlt als abgehoben wurden. Dieser Einzahlungsüberschuß in den ersten sechs Monaten 1937 ist beträchtlich höher als derjenige des ersten Halbjahres 1936 (+ 252,5 Mill. *R.M.*) und bleibt nicht weit hinter dem besonders günstigen Ergebnis vom ersten Halbjahr 1935 (+ 410,2 Mill. *R.M.*) zurück. Bei dieser Entwicklung ist bemerkenswert, daß das zweite Vierteljahr 1937 eine besonders günstige Bewegung gezeigt hat. Der Einzahlungsüberschuß in dieser Zeitspanne lag mit 124,5 Mill. *R.M.* weit über den entsprechenden Zuwachszahlen der beiden Vorjahre (1935 = + 49,3 Mill., 1936 = + 58,5 Mill. *R.M.*). Das Schwergewicht der Spareinlagenzunahme, das stets auf den ersten drei Monaten des Jahres lag, trat damit 1937 nicht mehr so deutlich in Erscheinung. Insgesamt sind im ersten Halbjahr 1937 145 Mill. *R.M.* weniger eingezahlt worden als 1935, aber 106,4 Mill. Reichsmark mehr als 1936. Die Auszahlungen lagen dagegen um 105 Mill. *R.M.* unter denen von 1935 und um 11,3 Mill. *R.M.* unter denen von 1936. Diese Umsatzminderung gegen 1935 ist sicherlich zum Teil auf die inzwischen auf Girokonten umgebuchten Gehaltskonten zurückzuführen. Die gegen 1936 erhöhte Einlagenzunahme beruht in der Hauptsache auf den gestiegenen Einzahlungen.

Im deutschen Außenhandel

sind nach einem Rückgang im Mai die Außenhandelsumsätze im Juni sowohl in der Einfuhr als auch in der Ausfuhr wieder gestiegen, wie nachstehende Uebersicht zeigt:

	Gesamt-Waren-einfuhr	Deutschlands Gesamt-Waren-ausfuhr	Gesamt-Waren-ausfuhr-Ueberschuß
		(alles in Mill. <i>R.M.</i>)	
Monatsdurchschnitt 1931	560,8	799,9	+ 239,1
Monatsdurchschnitt 1932	388,3	478,3	+ 90,0
Monatsdurchschnitt 1933	350,3	405,9	+ 55,6
Monatsdurchschnitt 1934	370,9	347,2	— 23,7
Monatsdurchschnitt 1935	346,6	355,8	+ 9,2
Monatsdurchschnitt 1936	351,5	397,4	+ 45,9
Dezember 1936	367,1	457,2	+ 90,1
Januar 1937	336,1	415,1	+ 79,0
Februar 1937	347,0	405,8	+ 58,8
März 1937	408,5	462,1	+ 53,6
April 1937	476,7	491,8	+ 15,1
Mai 1937	447,3	455,8	+ 8,5
Juni 1937	503,6	480,9	— 22,7

Am stärksten hat die Einfuhr zugenommen; sie lag um fast 13 % über dem Mai-Ergebnis. Die Erhöhung, die durch jahreszeitliche Ursachen höchstens teilweise zu erklären ist, beruht zum weitaus größten Teil auf einer Steigerung der Einfuhrmengen, jedoch sind auch die Einfuhrpreise, und zwar insbesondere im Bereich der Ernährungswirtschaft sowie bei den industriellen Rohstoffen, von Mai zu Juni etwas gestiegen. Der Menge nach entsprach die Einfuhr im Juni dem Monatsdurchschnitt des Jahres 1931.

An der Steigerung der Einfuhr sind sowohl die Erzeugnisse der Ernährungswirtschaft als auch der gewerblichen Wirtschaft beteiligt. Im Bereich der Ernährungswirtschaft betrug die Erhöhung rd. 16 %. Zugenommen hat vor allem die Einfuhr pflanzlicher Erzeugnisse, und zwar insbesondere von Getreide. Eine geringe Erhöhung weist auch die Einfuhr von Genußmitteln auf. Dagegen hat der Bezug von tierischen Nahrungsmitteln abgenommen. Im Bereich der gewerblichen Wirtschaft lag die Einfuhr um fast 11 % über dem Vormonatsergebnis. An der Steigerung waren in der Hauptsache Rohstoffe beteiligt. Darüber hinaus hat aber auch die Einfuhr von Halb- und Fertigwaren von Mai zu Juni zugenommen.

Die Ausfuhr hat sich um etwas mehr als 5 % erhöht. Auch hier beruht die Steigerung zum ausschlaggebenden Teil auf einer Zunahme der Menge. Bei der Beurteilung dieser Steigerung ist zu berücksichtigen, daß die Ausfuhr in den Vorjahren im Juni regelmäßig rückgängig war. Gegenüber dem gleichen Monat des Vorjahres hat die Ausfuhr um 111 Mill. *R.M.* zugenommen.

Die Steigerung der Ausfuhr von Mai zu Juni entfällt zum größten Teil auf Fertigwaren, und zwar waren an der Zunahme hier sowohl Vorerzeugnisse als auch Enderzeugnisse beteiligt. Daneben sind vor allem im Bereich der Gruppe Rohstoffe die Lieferungen von Kohle gestiegen. Bei Halbwaren und Erzeugnissen der Ernährungswirtschaft hielten sich die Änderungen in engen Grenzen.

Die Handelsbilanz, die im Mai noch mit 8,5 Mill. *R.M.* aktiv war, schließt im Juni mit einem Einfuhrüberschuß von 23 Mill. *R.M.* ab. Für das erste Halbjahr 1937 ergibt sich ein Ausfuhrüberschuß von 192 Mill. *R.M.* Die Aktivität lag damit um rd. 61 Mill. *R.M.* über der des gleichen Vorjahresabschnitts (131 Mill. *R.M.*).

Im 1. Halbjahr 1937 betrug die Einfuhr 2519 Mill. *R.M.*, die Ausfuhr 2711 Mill. *R.M.* Die Handelsbilanz schließt daher mit einem Ausfuhrüberschuß von 192 Mill. *R.M.* ab. Gegenüber den ersten sechs Monaten des Vorjahres ist die Einfuhr dem Wert nach um fast ein Fünftel gestiegen. Diese Zunahme beruht zu annähernd gleichen Teilen auf einer Steigerung der Einfuhrmengen und der Einfuhrpreise. Am stärksten war die Erhöhung der Einfuhr im Bereich der Ernährungswirtschaft. Insgesamt lag sie dem Werte nach um 22 % über dem Vorjahrsstand. Bei pflanzlichen Nahrungsmitteln betrug die Zunahme sogar 45 %. Zum größten Teil handelt es sich hierbei um eine Erhöhung des Einfuhrvolumens. Im Bereich der gewerblichen Wirtschaft hat die Einfuhr um 16 % zugenommen. Hier ist die Erhöhung überwiegend durch eine Steigerung der Einfuhrpreise verursacht worden.

Die Ausfuhr ist gegenüber Januar bis Juni 1936 um rd. 470 Mill. *R.M.*, d. h. 21 %, gestiegen. Ausschlaggebend war hierfür die Steigerung der Ausfuhrmengen. Die Erhöhung der Preise hat nur in verhältnismäßig geringem Umfang zu der Aufwärtsentwicklung beigetragen. Verhältnismäßig am stärksten war die Steigerung in der Gruppe Rohstoffe. Die Zunahme (rund ein Drittel) beruht hier fast ausschließlich auf der günstigen Entwicklung des Absatzes von Kohlen und zum geringeren Teil auch von Kalisalzen. Absolut betrachtet war die Steigerung des Fertigwarenabsatzes für die Entwicklung der Ausfuhr ausschlaggebend. Insgesamt lag sie um 21,3 % über dem Vorjahrsstand, und zwar waren die Zunahmen bei Vor- und Enderzeugnissen etwa gleich stark. Rückgängig war lediglich die Ausfuhr von Erzeugnissen der Ernährungswirtschaft.

Auf die deutschen Handelsbeziehungen günstig auswirken dürften sich auch die neuen Abkommen mit Frankreich und der nationalspanischen Regierung. Das deutsch-französische Wirtschaftsabkommen ist am 10. Juli 1937 unterzeichnet worden. In seinem Rahmen verdient die Verständigung über einen gegenseitigen Austausch von französischem Eisenerz gegen deutschen Koks besondere Beachtung, ferner der Vorteil, daß an die Stelle der umständlichen Verrechnung wieder die Devisen getreten ist. Ebenso haben die Verhandlungen mit der nationalspanischen Regierung zu einem beide Teile sehr befriedigenden Ergebnis geführt. Hervorgehoben sei, daß sich die Vertragsgegner vom 1. August 1937 an die Meistbegünstigung uneingeschränkt gewähren.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß sich seit Mitte 1936 der Anstieg des Welthandels stark beschleunigt hat.

Vom vierten Vierteljahr 1936 bis zum ersten Vierteljahr 1937 war die konjunkturelle Steigerung, wie das Institut für Konjunkturforschung in seinem Wochenbericht Nr. 26 vom 30. Juni 1937 ausführt, mit 6,4 % der Menge nach und 12,2 % dem Wert nach größer als jemals im Verlauf des gegenwärtigen Aufschwungs. Die Verstärkung des Anstiegs war demnach in der Wertbewegung ausgeprägter als in der Mengenbewegung, das heißt der Anstieg ging seit Mitte 1936 zu einem größeren Teil als in den vorangegangenen Aufschwungsjahren auf eine Erhöhung der Preise zurück. Vom zweiten Vierteljahr 1936 bis zum ersten Vierteljahr 1937 stieg der Welthandel dem Werte nach um 25 %, der Menge nach um 12,5 %, und die Preise der Welthandelswaren erhöhten sich im Durchschnitt um 11,4 %. Der Hauptanteil dieser Preissteigerungen entfiel dabei auf die Rohstoff- und Nahrungsmittelpreise; aber auch die Fertigwarenpreise zogen rascher an als bisher. Im zweiten Vierteljahr 1937 dürfte der Welthandel weiter gewachsen sein. Der Welthandel hat damit einen großen Teil der in der Krise erlittenen Verluste wieder aufgeholt. Vom tiefsten Stand im dritten Vierteljahr 1932 bis zum ersten Vierteljahr 1937 ist er der Menge nach um 36 %, dem Wert nach um 63 % gestiegen.

Die Reichsmeßzahl für die Lebenshaltungskosten hat im Juli mit 1.262 gegenüber dem Vormonat mit 1.253 gering angezogen. Die Großhandelsmeßzahl betrug im Juni 1.061 gegen 1.059 im Mai.

Die Zahl der Konkurse war mit 181 im Juni gegenüber dem Mai mit 180 sozusagen unverändert. Die Zahl der Vergleichsverfahren nahm von 39 im Mai auf 36 im Juni ab.

Das

Gesamtbild des Eisenmarktes

weist gegen die vorausgegangene Zeit keine nennenswerte Änderung auf. Der schon seit Monaten auf einer ansehnlichen Höhe festgelegten Erzeugung steht eine sowohl in Roheisen als auch in Halbzeug und Fertigware anhaltend äußerst starke Nachfrage aus allen Zweigen der verarbeitenden Industrie gegenüber, so daß ein nicht unbedeutlicher Teil des Bedarfs nicht befriedigt werden kann. Da es bei den bisherigen Kontingentierungsverfahren geblieben ist und andererseits der Ausfuhrbedarf der Eisenverarbeiter noch ständig wächst, sind insbesondere die Eindeckungsmöglichkeiten für den nicht kontingentierten Privatbedarf in den meisten Erzeugnissen immer schwieriger geworden. Die eisenschaffende Industrie bemüht sich, die inländische Versorgungslage im Rahmen des möglichen durch Begrenzung und Verringerung ihrer schon seit Monaten unveränderten Ausfuhrmengen zu erleichtern. Um einen Ueberblick über die vorhandenen Vorräte und etwaige unerwünschte Lageranhaltungen in Eisen- und Stahlerzeugnissen zu erhalten, hat sich die Ueberwachungsstelle zu einer umfassenden Bestandserhebung entschlossen. Die Erzeugung der Werke verlief bis Ende Juni wie folgt:

	Mai 1937	Juni 1937
	t	t
Roheisen: insgesamt	1 313 071	1 304 243
arbeitstäglich	42 357	43 475
Rohstahl: insgesamt	1 608 225	1 658 672
arbeitstäglich	69 923	63 795
Walzzeug: insgesamt	1 097 520	1 203 437
arbeitstäglich	47 718	46 266

Ende Juni 1937 waren von 174 (Mai 175) vorhandenen Hochöfen 118 (115) in Betrieb und 6 (6) gedämpft.

Auf den Auslandsmärkten

ist die Stimmung etwas freundlicher geworden und führte zu einer leichten Neubelebung des Geschäfts. Eine besondere Anregung boten die von der IRG. mit der englischen Eisenindustrie vereinbarten Zusatzkontingente in Höhe von 225 000 t, die in erheblichem Umfang die durch zeitweilige Abschwächung der Ausfuhrmärkte entstandenen Lücken in der Nachfrage auszufüllen geeignet sind. England hat die Eisenzölle für die IRG.-Länder auf 2½ %, für die übrigen Länder auf 12½ % herabgesetzt. Da auch für die zusätzlich von den IRG.-Gruppen hereingenommenen Tonnenmengen bessere Preise durchgesetzt werden konnten, ergibt sich insgesamt eine beträchtliche Erlösbesserung.

Aus verkaufstaktischen Erwägungen haben die Verkaufsverbände der IRG. ihren Ausfuhrmengenplan für Juli erheblich herabgesetzt. Die bisherigen vorgeschriebenen Aufpreise auf die Verbandssätze sind im Laufe des Monats auf die Grundpreise einbezogen worden.

Der Außenhandel in Eisen und Eisenwaren zeigte mengenmäßig bei Ein- und Ausfuhr eine Zunahme, und zwar stieg die Einfuhr von 74 119 t im Mai auf 77 343 t im Juni, die Ausfuhr von 294 151 t auf 367 230 t. Infolgedessen erhöhte sich auch der Ausfuhrüberschuß von 220 032 t auf 289 887 t.

Die Preisentwicklung im Monat Juli 1937.

Juli 1937		Juli 1937		Juli 1937	
RM je t		RM je t		RM je t	
Kohlen und Koks:					
Fettförderkohlen	14,—	Kupferarmes Stahleisen. Fracht-		S. 131) gewährten Sonder-	
Gasflammförderkohlen	14,50	grundlage Siegen	66,—	vergütungen je t von 3 RM	
Kokskohlen	15,—	Siegerländer Stahleisen, Fracht-		bei Halbzeug, 6 RM bei	
Hochofenkoks	19,—	grundlage Siegen	66,—	Bandstahl und 5 RM für die	
Gießereikoks	20,—	Siegerländer Zusatzleisen.		übrigen Erzeugnisse bereits	
Erz:		Frachtgrundlage Siegen:		abgezogen.	
Bohspat (tel quel)	13,60	weiß	76,—	Fracht-	
Gerdeter Spateisenstein	16,—	meliert	78,—	grundlage	
Roteisenstein (Grundlage 46 %		grau	80,—	Bohblöcke ¹⁾	83,40
Fe im Feuchten, 20 % SiO ₂ ,		Kalt erblasenes Zusatzleisen der		Vorgew. Blöcke ¹⁾	90,15
Skala ± 0,38 RM je % Fe,		kleinen Siegerländer Hütten.		Knüppel ¹⁾	96,45
± 0,14 RM je % SiO ₂) ab		ab Werk:		Platinen ¹⁾	100,95
Grube	10,90	weiß	82,—		
Flußeisenstein (Grundlage 34 %		meliert	84,—	Stabstahl	110/104 ²⁾
Fe im Feuchten, 12 % SiO ₂ ,		grau	86,—	Formstahl	107,50/101,50 ²⁾
Skala ± 0,33 RM je % Fe,		Spiegeleisen, Frachtgrundlage		Bandstahl	127/123 ³⁾
± 0,16 RM je % SiO ₂) ab		Siegen:		Universal-	115,60
Grube	9,60	6—8 % Mn	78,—	stahl	
Oberhessischer (Vogelsberger)		8—10 % Mn	83,—	Kesselbleche S.-M.,	
Branneisenstein (Grundlage		10—12 % Mn	87,—	4,76 mm u. darüber:	
45 % Metall im Feuchten,		Gießereirohisen IV B, Fracht-		Grundpreis	129,10
10 % SiO ₂ , Skala ± 0,29 RM		grundlage Apach	55,—	Kesselbleche nach d.	
je % Metall, ± 0,15 RM je		Temporrohisen, grau, großes		Bedingungen des	
% SiO ₂) ab Grube	10,40	Format, ab Werk	75,50	Landdampfkessel-	
Schrott, Höchstpreise gemäß		Ferrosilizium (der niedrigere		Gesetzes von 1908,	
Anordnung 18 der Ueberwa-		Preis gilt frei Verbrauchs-		34 bis 41 kg Festig-	
chungsstelle für Eisen und Stahl		station für volle 15-t-Wagen-		keit, 25 % Dehnung	
[vgl. Stahl u. Eisen 56 (1934)		ladungen, der höhere Preis		Kesselbleche nach d.	
S. 1465/67]:		für Kleinverkäufe bei Stlick-		Werkstoff- u. Bau-	
Stahlschrott	42,—	gutladungen ab Werk oder		vorschritt, f. Land-	
Schwerer Walzwerksschrott	46,—	Lager):		dampfkessel, 35 bis	
Kernschrott	40,—	90 % (Staffel 10,— RM) .	410—430	44 kg Festigkeit .	161,50
Walzwerks-Feinblechpakete .	41,—	75 % (Staffel 7,— RM) .	320—340	Grobbleche	127,30
Hydr. geprägte Blechpakete	41,—	45 % (Staffel 6,— RM) .	205—230	Mittelbleche	130,90
Stemens-Martin-Späne	31,—	Ferrosilizium 10 % ab Werk	81,—	3 bis unter 4,76 mm	
Roheisen:		Vorgewalzter u. gewalzter Stahl:		Feinbleche	
Gießereirohisen		Grundpreise, soweit nicht an-		bis unter 3 mm im Flamm-	
Nr. I } Frachtgrundlage	68,50	ders bemerkt, in Thomas-		ofen gegült, Frachtgrund-	
Nr. III } Oberhausen	63,—	Handelsseite. — Von den		lage Siegen	144,— ⁴⁾
Hamaitit }	69,50	Grundpreisen sind die vom		Gezogener blanker	
		Stahlwerksverband unter den		Handelsdraht	173,50
		bekanntesten Bedingungen [vgl.		Verzinkter Handels-	
		Stahl u. Eisen 52 (1932)		draht	203,50
				Drahtstifte	173,50

¹⁾ Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2 RM, von 100 bis 200 t um 1 RM. — ²⁾ Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — ³⁾ Frachtgrundlage Homburg-Saar. — ⁴⁾ Abzüglich 5 RM Sondervergütung je t vom Endpreis.

Die wertmäßigen Aenderungen ergaben sich aus der nachfolgenden Übersicht:

	Einfuhr	Deutschlands	
		Ausfuhr	Ausfuhrüberschuß
		(in Mill. RM)	
Monatsdurchschnitt 1931	14,4	114,6	100,2
Monatsdurchschnitt 1932	9,0	65,2	46,2
Monatsdurchschnitt 1933	11,9	55,3	43,4
Monatsdurchschnitt 1934	17,7	50,4	32,7
Monatsdurchschnitt 1935	8,9	58,2	49,3
Monatsdurchschnitt 1936	7,7	68,1	60,4
Dezember 1936	8,5	75,5	67,0
Januar 1937	6,5	71,8	65,3
Februar 1937	7,7	69,1	61,4
März 1937	6,9	79,6	72,7
April 1937	8,1	80,9	72,8
Mai 1937	7,6	89,1	77,5
Juni 1937	8,6	95,0	86,4

Bei den Walzwerkserzeugnissen allein wiesen Ein- und Ausfuhr gleichfalls erhöhte Zahlen auf. So nahm die Einfuhr von 28 804 t im Mai auf 30 679 t im Juni zu, die Ausfuhr von 209 293 t auf 272 711 t und der Ausfuhrüberschuß von 180 489 t auf 242 032 t.

Bei Roheisen zog die Einfuhr von 4582 t im Mai auf 5228 t im Juni an. Die Ausfuhr sank dagegen von 9499 t auf 7015 t und der Ausfuhrüberschuß von 4917 t auf 1787 t.

Im

Ruhrkohlenbergbau

erreichte die arbeitstägliche Steinkohlenförderung nicht ganz die Höhe des Vormonats; im übrigen behaupteten sich die bisherigen Leistungen durchaus, wie nachfolgende Übersicht zeigt:

	Mai 1937	Juni 1937	Juni 1936
Verwertbare Förderung	9 740 633 t	10 729 379 t	8 379 705 t
Arbeitstägliche Förderung	427 223 t	412 668 t	343 290 t
Koksgewinning	2 662 223 t	2 610 475 t	2 244 835 t
Tägliche Koksgewinning	85 878 t	87 016 t	74 828 t
Beschäftigte Arbeiter	287 964	291 734	241 985

Im einzelnen ist noch folgendes zu berichten:

Im Verkehr auf der Eisenbahn traten bei der Wagengestellung zeitweise wiederum Schwierigkeiten auf. Erzeugungsausfälle konnten jedoch bisher durch Lagerung der Mengen, für die Wagenraum nicht sofort zur Verfügung stand, vermieden werden.

Die Geschäftslage in der Rheinschiffahrt war angesichts der günstigen Verkehrszahlen im ganzen weiterhin zufriedenstellend. Der Kahnlauf war lebhaft, längere Wartezeiten kamen kaum vor, und die Reedereien hatten ihren Eigenraum fast

voll in Fahrt. Begünstigt wurde diese Entwicklung durch den nach wie vor ausreichenden Wasserstand, der eine volle Ausnutzung der großen Kähne bis nach Kehl-Strasbourg zuließ. Im Rahmen des regen Gesamtverkehrs hielten die Kohlenverladungen ihren guten Stand. Auch die Eisenverladungen waren beachtlich. Die schon seit Monaten unverändert stetige Frachtenlage wies auch in der Berichtszeit in beiden Verkehrsrichtungen nur ganz geringe Schwankungen auf.

Das Geschäft auf den westdeutschen Kanälen war lebhaft. In der Fahrt von und nach Emden war genügendes Verkehrsaufkommen vorhanden, und auch in Richtung Hannover und zurück wurde ausreichend Ladung angeboten.

Die Absatzlage auf dem Kohlenmarkt kann als recht befriedigend bezeichnet werden. Das Hausbrandgeschäft war in den Sorten, für die Sommerpreise gewährt werden, sehr lebhaft, so daß der Nachfrage in vielen Fällen nicht voll genügt werden konnte. Auch die anderen Sorten waren recht gut gefragt, da die Händler- und Verbraucherschaft schon jetzt anfängt, die Einlagerung für den Herbst- und Winterbedarf vorzunehmen. Der innerdeutsche Absatz an die Industrie war unverändert günstig. Die Reichsbahn hatte ihre Abrufe etwas eingeschränkt. Vom Auslandsmarkt ist zu berichten, daß sich die Abrufe Italiens, Frankreichs und Belgiens auf der Höhe der Vormonate bewegten. Eine gewisse Abschwächung erfuhr die Bunkerkohlenabrufe, wovon nicht nur der Versand nach den holländischen und belgischen Seehäfen, sondern auch den deutschen Nordseehäfen betroffen wurde.

Zu den einzelnen Sorten ist folgendes zu bemerken: Gas- und Gasflammkohlen waren reichlich verfügbar, mit Ausnahme von Feinkohlen, die nach wie vor sehr knapp waren. Bei den Fettkohlen war ein gewisser Absatzrückgang zu verzeichnen. Lediglich Kokskohlen waren weiterhin gut gefragt. Der Absatz an Eb- und Magerkohlen war unverändert günstig. Die Lagerzugänge bei den Ebkohlen hielten sich im Vergleich zu den vorhergehenden Monaten in engen Grenzen. Die Abrufe in Voll- und Eiformbriketts können als recht befriedigend bezeichnet werden. Minderabrufe seitens der Reichsbahn wurden durch zusätzliche Auslandsaufträge mehr als ausgeglichen.

Die Absatzlage in Koks war nach wie vor sehr angespannt, und zwar in sämtlichen in Frage kommenden Sorten. Die vorliegenden Aufträge, besonders in Hochofenkoks, konnten nicht restlos ausgeliefert werden.

Vom Erzgeschäft ist nichts Neues zu berichten. Die Lieferungen wurden den Vereinbarungen entsprechend durchgeführt.

Auf dem Manganerzmarkt scheint in den letzten Wochen eine gewisse Beruhigung eingetreten zu sein. Die Aufwärtsbewegung der Preise ist zum Stillstand gekommen, und die verhältnismäßig gute Versorgung erlaubt es den Werken, zunächst eine abwartende Haltung einzunehmen und die weitere Entwicklung abzuwarten. Neue Abschlüsse werden daher zur Zeit nicht oder nur über kleine Mengen getätigt.

Der Erzfrachtenmarkt war im Juni im Gegensatz zum Vormonat fester. Die Raten zogen daher etwas an. Es wurden notiert:

Bona/Ymuiden	9/6	Tunis/Rotterdam	12/-
Huelva/Rotterdam	10/7½	Wabana/Rotterdam	10/-

Auf dem inländischen Schrottmarkt hat sich nichts geändert. Im Hochofenschrott wurden unbedeutende Mengen gehandelt. Das Geschäft in Gußbruch war lebhaft. Maschinenbruch aus Amerika konnte an die Gießereien abgegeben werden. Handlich zerkleinerter Kokillenbruch wurde von den Stahlwerken den Gießereien zur Verfügung gestellt. Auf dem ausländischen Schrottmarkt haben die Preise einen weiteren Rückgang erfahren.

Die starke Nachfrage nach Roheisen hat aus allen Bezirken des Inlandes angehalten. Die den Abnehmern zustehenden Mengen sind von den Hochofenwerken pünktlich geliefert worden. Das Auslandsgeschäft zeigte Ansätze einer erneuten Belebung, jedoch waren die Preise infolge verstärkter Auftretens des französischen und amerikanischen Wettbewerbs rückläufig.

In Halbzeug, Form- und Stabstahl ist die Marktlage nach wie vor recht angespannt. Besonders in Feineisen sind die Werke mit Aufträgen über Monate hinaus besetzt. Die starken Bedarfsanforderungen überschreiten nach wie vor erheblich die zur Verfügung stehenden Mengen, so daß die bisherigen Verteilungsverfahren mit ihren besonders für den nicht festgelegten Privatverbrauch sehr schwerwiegenden Auswirkungen noch nicht geändert werden konnten. Auf den Auslandsmärkten ist die Abschwächung der letzten Monate einer leichten Belebung des Geschäfts gewichen. Besonders nach Uebersee wurden wieder größere Verkäufe getätigt. Halbzeug wird von den deutschen Werken nach Möglichkeit nicht mehr ausgeführt.

Eisenbahn-Oberbauzeug wurde von der Reichsbahn, dem Hauptabnehmer, in dem vorgesehenen Rahmen abgerufen. In größeren Auslandsaufträgen muß sich die deutsche Gruppe zur Zeit Zurückhaltung auferlegen. Rillenschienen waren gut gefragt; auch vom Ausland kamen einige Aufträge herein. Leichtes Oberbauzeug wurde im Zusammenhang mit den fortschreitenden Erschließungsarbeiten in Zechen und Erzgruben stärker angefordert.

In Grob- und Mittelblechen hat der ungewöhnlich starke Bestellungseingang aus allen Kreisen der inländischen Weiterverarbeitung angehalten. Die Lieferfristen bei Grobblechen gehen bis zu sieben und acht Monaten. Die für die Ausfuhr verfügbaren Mengen sind begrenzt. Die Ablieferungen konnten mit den Zugängen nicht Schritt halten, so daß die Arbeitsbestände wieder gestiegen sind.

Am Feinblechmarkt behauptete die heimische Nachfrage ihren bisherigen zufriedenstellenden Umfang. Die Eindeckungsmöglichkeiten für den privaten nicht kontingentierten Bedarf sind hier günstiger als bei den meisten anderen Erzeugnissen; das Geschäft ist verhältnismäßig übersichtlich geblieben, und den Verbrauchern und Händlern können jeweils wenigstens bestimmte Mengen zugeteilt werden. Das Auslandsgeschäft hatte verschiedentlich unter Preisunterbietungen des belgischen Wettbewerbs zu leiden.

Der Röhrenmarkt bot in der Berichtszeit das gleiche Bild angespanntester Nachfrage wie die meisten übrigen Walzzeugnisse. Im Zusammenhang mit einer für Juli verfügbaren Beschränkung in der Röhrenherstellung mußte besonders der Privatbedarf noch weiter als bisher zurückgeschraubt werden. Von den Auslandsmärkten kamen in dem gewohnten Rahmen größere Bestellungen herein.

Das Geschäft in warm- und kaltgewalztem Bandstahl behielt sein seit Monaten gewohntes Aussehen. Die Inlandsnachfrage übersteigt immer noch die durch die Liefermöglichkeiten gezogenen Grenzen. Das Ausfuhrgeschäft ist schleppender geworden; auch stehen den Werken in warmgewalztem Bandstahl nur begrenzte Mengen zur Verfügung.

Die Verkaufstätigkeit in Walzdraht und Drahtverfeinerungserzeugnissen zeigt keine Aenderung gegenüber den Vorwochen. Die Bestellungen in Drahterzeugnissen haben stark zugenommen. Das Auslandsgeschäft gestaltete sich bei stetigen Preisen auf der ganzen Linie ruhig.

Der Auftragseingang in Gießereierzeugnissen hielt sich auf der Höhe des Vormonats, jedoch war das Ausland schwächer vertreten. Anhaltend lebhaft ist der Absatz von Kokillen und Walzen. Das Geschäft in Stahlguß hat etwas nachgelassen.

Der Verkauf von Werkstättenzeugnissen war befriedigend. Die Beschäftigung in rollendem Eisenbahnzeug

bewegte sich in dem bisherigen Rahmen. Der Auftragseingang war den heutigen Verhältnissen entsprechend befriedigend. Die Nachfrage vom In- und Auslande ist nach wie vor lebhaft.

II. SAARLAND. — Die Kohlenversorgung der Hüttenwerke war in der Berichtszeit ausreichend.

Was das Erz anbetrifft, so ist in der Zwischenzeit der deutsch-französische Handelsvertrag abgeschlossen worden, der am 1. August für die Dauer von zwei Jahren in Kraft tritt. An Stelle des schwerfälligen und schematischen Clearings ist die freiere Form des Zahlungsverkehrs gewählt worden, wie es bereits bei den Ländern Belgien und England der Fall ist. Der gesamte zwischenstaatliche Zahlungsverkehr geht also nicht mehr über Verrechnungskonto, sondern wird in Devisen ausgehlichen. Aski und Kompensationen fallen nach einer gewissen Uebergangsregelung fort. Frankreich muß an Deutschland monatlich 600 000 t Erz liefern und erhält hierfür bis zu 275 000 t Kohlen und Koks. Gichtstaub, Schlacken, Oxyde usw. fallen nicht unter die vorgenannte Erzmenge. Durch dieses Abkommen ist eine gewisse Sicherheit in die Bezugsmöglichkeiten von Eisenträgern aus Frankreich gekommen. Die Preise für französische Minette betragen gegenwärtig 10/6 sh Grundlage 35% Fe im Tr. mit einem Aufschlag von 4 d für darunter auskommendes Erz und einem Aufschlag von 6 d je % Fe und t für Mehrgehalte. Dieser Preis wurde zwischen der „Somilor“ (Société de Minerais Lorains) und den übrigen der Somilor nicht angeschlossenen Gruben festgelegt. Die Gruben versuchen natürlich diesen Preis durchzuholen, jedoch sind sie zu erheblichen Preisnachlässen geneigt. Da die meisten Gruben zugleich auch über Hüttenwerke verfügen, die ihren Koks aus Deutschland beziehen, werden die teuren Erzpreise mit der Verteuerung des Kokspreises begründet. Für die Monate August und September dürfte die Erzförderung einen erheblichen Rückgang aufweisen mit Rücksicht darauf, daß die Belegschaft abwechselnd den ihr staatlich zugesicherten Urlaub nimmt. Zu der verlangten Preiserhöhung trat ab Mitte Juli eine Erhöhung der Frachttarife von 18% auf den französischen Bahnen ein, die ebenfalls verteuern auf den Bezug des Erzes wirkt, obwohl sie als Ausgleich für die erneute Abwertung des französischen Franken gedacht ist. Mit einer weiteren Frachterhöhung von ungefähr 12% wird ab 1. August gerechnet werden müssen. Auch die Kanalfrachten sind etwas gestiegen, nachdem durch den Streik der Privatschiffer in Frankreich die Kanalschiffahrt etwa drei Wochen stillgelegen hat. Die Erzfrachten auf dem Wasserweg aus dem Nancyer Becken dürften heute bei 18 bis 19 fr je t liegen. Luxemburger Erz hat seit etwa Monatsfrist auch im Saargebiet Eingang gefunden, obwohl bekanntlich das Erz in seiner Güte weit hinter der französischen Minette zurückbleibt. Der Preis wird mit 25 lux. fr Grundlage 24% Fe angegeben.

Der Bedarf der Hüttenwerke sowohl in Hochofen- als auch in Siemens-Martin-Schrott konnte, wenn auch mit einiger Mühe und unter gegenseitiger Aushilfe, gedeckt werden. Kleine Austauschmengen ausländischen Schrotts sind auch von den Saarwerken hereingenommen worden. Die Preise sind unverändert, da bekanntlich Höchstpreise bestehen.

In der Bestelltätigkeit hat sich nichts geändert. Die Werke sind äußerst stark besetzt, jedoch sind die Lieferzeiten unverändert. Infolge der getroffenen Einschränkungmaßnahmen kommen die Werke allmählich dazu, die Bestellungen für die vorgeschriebenen Monate fristgemäß herauszuschaffen. Einzelne Sorten sind allerdings etwas zurückgeblieben, so daß sie jetzt bevorzugt werden müssen, wodurch sich eine vorübergehende Zurücksetzung anderen Bedarfs natürlich nicht vermeiden läßt. Besonders groß sind die Anforderungen nach wie vor in Stabstahl. Die Werke versuchen daher, die Erzeugung zu steigern. Die Ausfuhr ist etwas geringer geworden, so daß die Mengen dem Inland zugute kommen.

III. SIEGERLAND. — Im Siegerländer Eisenerzbergbau zeigten Förderung, Gewinnung und Absatz im Monat Juli ein weiteres Anwachsen.

Bei der eisenschaffenden Industrie waren die Abrufe der Stahlwerke und Gießereien in Roheisen recht lebhaft; die Erzeugung fand vollen Absatz.

In Halbzeug und Stabstahl sowie in Grob- und Mittelblechen ist der Auftragsbestand und der Bedarf noch gestiegen; die für die mittelbare Ausfuhr bestimmten großen Aufträge und diejenigen für die öffentlichen Bedarfsträger erschweren zunehmend die Belieferung der übrigen Bedarfsträger und des Lagerbedarfes.

Das Geschäft in Handelsfeinblechen blieb im Berichtsmontat lebhaft. Auch in Sonderblechen lagen umfangreiche Aufträge vor. Der Absatz in verzinkten Blechen bewegte sich fast auf der gleichen Höhe wie in den Vormonaten. Ebenso war bei verbleiten Blechen keine nennenswerte Verschiebung festzustellen. Die Beschäftigung in Schmiedestücken und Stahlguß hielt sich wieder auf beachtlicher Höhe. Bei den

verzinkten Blechwaren war der Umsatz im Inlandsgeschäft durch die Rohstofflage bedingt. Aufträge kamen zwar überreichlich herein, konnten jedoch größtenteils nicht angenommen werden. Das Auslandsgeschäft zeigte gegenüber dem Vormonat keine wesentliche Veränderung. Die Ausfuhr nach England litt aber durch die neuerliche Preiserabsetzung der englischen Fabriken für verzinkte Geschirre. In Holland machte sich der belgische Wettbewerb stärker bemerkbar.

Die Maschinenfabriken sind sowohl für die Ausfuhr als auch für das Inland mit Aufträgen langfristig versehen.

IV. MITTELDEUTSCHLAND. — Mengemäßig erreichte der Auftragsengang im Berichtsmonat nahezu den Umfang wie im Monat Juni. Es ist lediglich insofern eine Umschichtung eingetreten, als einige Aufträge für die Händlerlager oder für den privaten Verbrauch zugunsten anderer dringlicher Lieferungen zurückgestellt wurden.

Die Erzeugung von Stahlröhren hat eine weitere Einschränkung erfahren. In gußeisernen Druckmuffenröhren hat die Nachfrage nach dem sehr lebhaften Geschäftsgang in dem vorangegangenen Monat nachgelassen; die Werke weisen aber trotzdem noch einen Beschäftigungsgrad für mehrere Monate aus. In Formstücken ist der Auftragsengang auf etwa die Hälfte des

Vormonats zurückgegangen. In Röhrenverbindungsstücken aus Schmiedeeisen und Temperguß ist nach der am 1. Juli 1937 in Kraft getretenen Kontingentierung eine merkliche Beruhigung eingetreten. In Anschweißbogen hingegen blieb die Nachfrage weiterhin recht befriedigend. Gut war weiterhin der Bedarf in Wagenradreifen sowie in vollständigen Wagenradsätzen. Auch in Schmiedestücken, Stahlguß und Grubenwagenrädern blieb die Nachfrage lebhaft. Es wird mit einem höheren Auftragsengang gerechnet als im Vormonat. Das gleiche gilt für gußeiserne emaillierte Badewannen und sonstige sanitäre Erzeugnisse; hier war auch der Auftragsengang aus dem Auslande recht erfreulich.

Das Schrottgewerbe hat sich im allgemeinen in ruhigen Bahnen bewegt, was zum Teil jahreszeitlich bedingt ist. Es machen sich zur Zeit auch noch keine Anzeichen für ein stärkeres Schrottaufkommen und eine bessere Belieferung bemerkbar. Die Beschaffung von Gußbruch ist schwierig und die verfügbaren Mengen sind sehr knapp, so daß der Bedarf bei weitem nicht gedeckt werden kann.

In sonstigen Rohstoffen ist nichts Bemerkenswertes zu sagen, die Beschaffung hält sich im allgemeinen im Rahmen des notwendigen Bedarfs.

Eisen ist wertvoller als Gold!

Vortragsabend des Amtes für deutsche Roh- und Werkstoffe.

Das Amt für deutsche Roh- und Werkstoffe hatte kürzlich die Vertreter der gesamten deutschen Fachpresse zu einem Vortragsabend geladen, auf dem die Schriftleiter mit den Grundgedanken des Vierjahresplanes und mit den Arbeitsbereichen sowie den Erfolgen der einzelnen Abteilungen des Amtes vertraut gemacht wurden. Der Chef des Amtes für deutsche Roh- und Werkstoffe, Oberst des Generalstabes F. Löb, wies auf die bedeutenden Aufgaben hin, die der Führer und Reichskanzler dem deutschen Volk und der Wirtschaft gestellt habe. Die Durchführung des Vierjahresplanes sei gesichert, da sich der Führer mit seiner ganzen Autorität für die damit aufgestellten Ziele einsetze, andererseits die deutsche Wirtschaft nach den bisherigen Erfahrungen in der Lage sei, die ihr gestellten Aufgaben zu erfüllen. An positiven Werten, die diese Erfüllung erleichtern, habe Deutschland ein arbeitsames Volk, das seine Kräfte nicht mehr in Klassenkämpfen zersplittere, Techniker, Ingenieure und Wissenschaftler, die nach Jahrzehntelangen Arbeiten die Wege gewiesen hätten, aus den wenigen Rohstoffen, die wir besitzen, fast alles zu machen; schließlich eine Regierungsform, die es gestatte, zum besten der übergeordneten Staatsnotwendigkeit als erforderlich erkannte Dinge und Maßnahmen durchzusetzen.

Nach diesen einleitenden Worten berichteten dann die einzelnen Abteilungsleiter des Amtes über ihre Aufgaben und Arbeiten. Zunächst sprach Major Dr.-Ing. Czimatis, Chef der Abteilung I, über die Gesamtplanung, über die Organisation des Vierjahresplanes und über die Aufgaben der von ihm geleiteten Abteilung einschließlich der Rohstoffverteilung. Die neuartigen Aufgaben erforderten unbeschadet der uneingeschränkten fachlichen Tätigkeit der Ministerien ein besonders hierfür zugeschnittenes Werkzeug in der Hand des Ministerpräsidenten Göring als Beauftragten für den Vierjahresplan. Die Gliederung der Dienststellen ergebe sich aus dem Erlaß des Ministerpräsidenten Göring über die Durchführung des Vierjahresplanes vom 22. Oktober 1936 und späteren Ergänzungen, insbesondere aus dem Erlaß vom 3. Juli 1937 (Ernennung des Generalbevollmächtigten für die Eisen- und Stahlwirtschaft) und dem Erlaß vom 12. Juli 1937 (Verteilung der bisherigen Aufgaben der Geschäftsgruppe Rohstoffverteilung). Für den Roh- und Werkstoffplan habe der Chef des Amtes für deutsche Roh- und Werkstoffe die volle Verantwortung. Die vom Amt aufgestellte „Gesamtplanung“ enthalte in ausführlicher Darstellung die Grundlagen für das deutsche Erzeugungsprogramm an Roh- und Werkstoffen. Die Bearbeitung der Gesamtplanung erfolge in der Abteilung I des Amtes, der weiterhin die folgenden Aufgaben obliegen: die Behandlung der organisatorischen, sozialpolitischen und erzeugungstechnischen Arbeiten, soweit sie gemeinsame grundlegende Aufgabengebiete sämtlicher Abteilungen des Amtes betreffen. Ferner Rechtsfragen, Statistik, Rohstoffversorgung der Vorhaben der Gesamtplanung, Verwaltung der Kontrolle der Kontingente, Ausweitung der Schlüsselindustrien, Arbeitseinsatz und Siedlungswesen, schließlich Raumordnung. Eine statistische Gruppe sorge in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Reichsamt für eine laufende und immer lebendige Handels- und Produktionsstatistik. Selbstverständlich sei das Kernstück des Vierjahresplanes die Erzeugung, aber gegenwärtig könne man an der Verteilungsfrage nicht vorübergehen. Wesentlich sei hierbei die Aufsicht über die Verwendung von kontingentierten Stoffen.

Im Anschluß an diesen Bericht sprach Generalmajor a. D. Büchs über Aufgaben der Abteilung II, durch die die ressortmäßige Bearbeitung aller die Mineralölwirtschaft betreffenden Fragen erfolgt. Auf Grund der Erlasse des Ministerpräsidenten Göring vom 22. Oktober und 26. November 1936 stehe die Führung der gesamten deutschen Mineralölwirtschaft allein dem Amt für deutsche Roh- und Werkstoffe zu, das mit der Wirtschaftsgruppe Kraftstoffindustrie und anderen Fach- und Untergruppen eng zusammenarbeite. Die Aufgaben der Forschung auf dem Mineralölgebiet liegen in den Händen der Abteilung III des Amtes. In statistischen Erhebungs-, Arbeitseinsatz- und Raumfragen werde mit Abteilung I, in Finanzierungsfragen mit Abteilung V des Amtes zusammengearbeitet. Die einzelnen Arbeitsgebiete der Abteilung II sind folgende: Erstellung der industriellen Erzeugung, Überwachung der vorhandenen Kraftstoffherstellungsstätten, Steigerung der Gewinnung des Erdölbergbaues, Regelung und Überwachung der Lagerhaltung und -wirtschaft, Ordnung des Treibstoffmarktes, Förderung der Einfuhr. Grundlage für die gesamte Arbeit sei der sogenannte „Mineralölplan“. — Nachdem die großangelegten Versuche führender Firmen abgeschlossen seien, sei das Rohstoffamt daran gegangen, zahlreiche Werke nach den Verfahren von Bergius und von Fischer aufzubauen, so daß anzunehmen sei, daß der Bedarf der gesamten deutschen Wirtschaft in absehbarer Zeit völlig aus der Eigenerzeugung befriedigt werden könne. Für den Aufbau der deutschen Mineralölanlagen sei die Mineralöl-Baugesellschaft m. b. H. gegründet worden, deren Mitwirkung den interessierten Firmen von der Mineralölabteilung empfohlen werde.

Im einzelnen berichtete dann Major a. D. Rosencrantz über „Verfahren zur Gewinnung von Kraftstoffen“. Die deutschen Erdölvorkommen seien verhältnismäßig gering. Sie werden bevorzugt zur Erzeugung von Schmieröl eingesetzt und müssen auch sonst schonend behandelt werden. Die gegebene Grundlage der deutschen Mineralölversorgung, insbesondere für Kraftstoffe, sei die Kohle, die unser Boden in Vorräten berge, die für Jahrhunderte ausreichen. Zusammenfassend kam der Vortragende zu dem Ergebnis, daß die Verfahren zur Deckung des deutschen Mineralölbedarfs aus eigener Erzeugung heute schon so weit entwickelt seien, daß sie für alle Arten der benötigten Stoffe im Endziel des Vierjahresplanes die Deckung des Bedarfs in einer den bisherigen Verhältnissen angepaßten Wirtschaftlichkeit bringen können. Schon im Verlauf der bisherigen zusammengefaßten Arbeit habe sich gezeigt, daß vielfach Verbesserungen in der Höhe der Ausbeute und der Güte möglich seien. — Ueber „Erdölgewinnung im Vierjahresplan“ sprach Professor Dr.-Ing. Francke. Die Entwicklung der deutschen Erdölgewinnung aus kleinen Anfängen in den achtziger Jahren fand eine beachtliche Belebung, als man nach 1920 mittels Tiefbohrungen reichere Lagerstätten in Norddeutschland erschließen konnte, wo im Wealden und Dogger, also in der unteren Kreide und im Jura, stark angereicherte Schichtenfolgen erbohrt wurden. Die weite Verbreitung des Zechsteinmeres lasse immerhin erwarten, daß an Salzlager gebundene Oelvorkommen auch an anderen Punkten der norddeutschen Tiefebene noch erschürft werden. — Seit der Machtübernahme zeige sich die planvolle Zusammenarbeit zunächst im Arbeitsplan der 1933 gegründeten Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung, im 1934 beginnenden Reichsbohrprogramm, in welchem der Staat sich am

Risiko eines Neuaufschlusses beteiligt, im Lagerstättengesetz und in der Erdölverordnung von 1934, die den Staatsvorbehalt für Erdöl ausspricht, und endlich 1936 im Vierjahresplan.

Den nächsten Vortrag hielt Dr. Baur über die Aufgaben der Abteilung III: „Forschung und Entwicklung einschließlich Nachwuchsfragen.“ Nachdem die industrielle und wissenschaftliche Forschung auf allen Gebieten reichliche Vorarbeit geleistet hätte, sei der Abteilung III die Sonderaufgabe zugefallen, Anregungen sowohl an die wissenschaftliche Forschung hinauszugeben als auch die industrielle Forschung dahingehend zu beeinflussen, in bestimmter Richtung bestimmte Aufgaben schnellstens in Angriff zu nehmen. Die Heranziehung der besten Fachleute aus der Industrie zur ehrenamtlichen Mitarbeit innerhalb des Amtes habe sich hervorragend bewährt. Die Aufgaben für die Durchführung gliederten sich in solche, die sofort einer Lösung entgegendrängen und auch sofort möglich waren, und solche, die auf lange Sicht geplant werden mußten. Das Zusammenwirken von industrieller Erfahrung, wissenschaftlicher Forschungstätigkeit und organisatorischem Einsatz müsse, auch bei Aufgaben auf lange Sicht, zwangsläufig zu einer Heraustrastung des bestmöglichen Verfahrens führen. Der unserem Volk zur Verfügung stehende Raum stelle uns nun leider nur eine bestimmte Menge an Erzen, und zwar in geringer Menge hochwertiger, in größerer Menge minderwertiger, zur Verfügung. Die Aufarbeitung armer Erze erfordere die genaue Durchprüfung der zur Verfügung stehenden Verfahren und die Anregung zu ihrer weiteren Entwicklung, um diese Erze möglichst wirtschaftlich der Metallerzeugung zuzuführen. — Zur Herstellung enger Verbindungen mit den wissenschaftlichen Forschungsstätten wurde innerhalb der Abteilung III eine eigene Gruppe „Forschungsinstitute“ geschaffen, die u. a. die Aufgabe habe, zu verhindern, daß nicht an mehreren wissenschaftlichen Stellen zugleich über ein und dieselbe vordringliche Frage gearbeitet werde. Gleichzeitig sei hier die Verbindungsstelle zum neugegründeten Forschungsrat der deutschen Wissenschaft geschaffen. Zum Schluß streifte der Vortragende noch in sehr beachtenswerter Weise das auch für das Eisenhüttenwesen so brennende Nachwuchsproblem, auf das bei späterem Anlaß nochmals zurückzukommen sein wird. Der Vortrag fand eine gute Ergänzung in einem Bericht, den Hauptmann (E) Dr. Beschnidt über „Erfindungen“ gab. Dabei war die Feststellung bemerkenswert, daß die Mitarbeit des deutschen Volkes am Vierjahresplan recht lebhaft sei, zumal da von den bisher eingereichten 2000 Vorschlägen nicht weniger als 30 % anregend und 40 % als wertvoll anerkannt werden konnten.

Der Vortrag von Präsident Lange behandelte „Finanzierung der Vorhaben des Vierjahresplans“ als Aufgaben der Abteilung V.

Lagerbuchführung über den Bestand an Eisenhalbzeug, Walzwerks- und Gießereierzeugnissen.

Mit Zustimmung des Reichswirtschaftsministers veröffentlicht die Ueberwachungsstelle für Eisen und Stahl folgende Anordnung 28:

§ 1.
(1) Wer von den in § 2 aufgeführten Waren im Monat insgesamt mehr als eine Tonne erzeugt, verbraucht, verarbeitet, handelt, für sich oder andere auf Lager hält oder bei anderen einlagert, hat für diese Waren ein besonderes Lagerbuch einzurichten und vom 1. August 1937 ab fortlaufend zu führen.

(2) Aus dem Lagerbuch muß getrennt nach den 16 Materialgruppen (§ 2) ersichtlich sein:
a) der jeweilige Bestand,
b) die Bestandsbewegung durch Zugang oder Abgang unter Angabe des Lieferers bzw. Empfängers.

Ferner muß aus dem Lagerbuch ersichtlich sein:
a) der Eigentümer, wenn fremde Bestände auf Lager gehalten werden,
b) Lagerhalter und Lagerort, wenn die Bestände auf einem fremden Lager eingelagert sind.

(3) Die Verpflichtung zur Lagerbuchführung besteht auch für öffentlich-rechtliche Betriebe und Verwaltungen.

(4) Die Einrichtung von besonderen Lagerbüchern ist nicht erforderlich, soweit der Lagerbuchpflichtige Bücher oder Aufzeichnungen führt, aus denen die in Absatz 1 und 2 angegebenen geschäftlichen Vorgänge ohne weiteres ersichtlich sind.

§ 2.

Dieser Anordnung unterliegen folgende Waren:

1. Halbzeug aus Stahl und Eisen: Rohluppen, Rohschienen, Rohblöcke, Brammen, vorgewalzte Blöcke, Platinen, Knüppel, Tiegelstahl in Blöcken;
2. Eisenbahnoberbaumaterial: Eisenbahn-, auch Ausweichungs-, Zahnrad-, Platt- (Flach-), Feldbahnschienen, Rillenschienen, Herzstücke (Kreuzungstücke), Eisenbahnschwellen aus Eisen, Laschen und Unterlagsplatten, Hakenplatten, Radlenker u. dgl., Eisenbahnschrauben, -radreifen (Naben, Radreifen, -gestelle, -kränze), -räder, -radsätze;
3. Formstahl, -eisen: I-Träger, U-Eisen (von 80 mm Höhe und mehr), Belag- (Zores-) Eisen, Breitflanschträger;
4. Stabstahl, -eisen: Rund- und Vielkantstahl, -eisen, Flachstahl, -eisen, Halbbrundstahl, -eisen, Winkel-, T- und Z-Eisen unter 80 mm Höhe, sonstiger Profilstahl, -eisen in Stäben;
5. Universaleisen (Breitflacheisen);
6. Spundwandeneisen;
7. Bandstahl, -eisen: Auch poliert, lackiert oder auf mechanischem oder chemischem Wege mit unedlen Metallen oder mit Legierungen aus unedlen Metallen überzogen;

In diesem Zusammenhang wurde erwähnt, daß 99 % der Unternehmungen innerhalb des Vierjahresplanes bisher rein privatwirtschaftlich finanziert worden seien. Die Finanzierung könne nicht schematisch durchgeführt werden, sondern sei je nach dem vorliegenden Fall verschieden zu handhaben. Selbstverständlich habe man besonderen Wert darauf gelegt, wirkliche Unternehmer zu Trägern der Finanzierung zu machen.

Die größte Aufmerksamkeit wurde von den Anwesenden dem Vortrag des Obersten Löb über „Eisen“ geschenkt. Der Vortragende verwies auf die Gründe, die zur Eisenkontingentierung geführt haben, obschon im Jahre 1936 mehr Eisen und Stahl erzeugt wurde als zur Zeit des Hindenburgprogramms 1917 und 1918. Eisen sei der wichtigste Rohstoff. Wir leben nun einmal im eisernen Zeitalter, und Eisen sei wertvoller als Gold und Devisen, solange man dafür nicht so viel Eisen in der Welt kaufen könne als nötig sei. Endgültig sei jetzt die Zeit gekommen für die verstärkte Aufschließung unserer heimischen Erze. Die Mitarbeit des dafür in erster Linie in Frage kommenden Verbandes, des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, habe in den letzten Monaten die Aufgaben in einem Tempo der Lösung durchgeführt, wie man das nicht für möglich gehalten hätte. Das Zeitmaß, in dem die Versorgung aus deutschen Eisenerzen durchgeführt werde, sei lediglich von den Einsatzmöglichkeiten der verfügbaren Menschen bestimmt. Das erste Ziel, nämlich die Ausweitung der deutschen Eisenerzeugung auf heimischer Grundlage, die vierfach günstiger sei als heute, werde innerhalb der festgesetzten Frist erreicht werden, so daß am Ende des zweiten Vierjahresplanes mindestens die Hälfte der Eisenträger aus deutschem Boden kommen oder deutschen Ursprungs sein werde. Die Kontingentierung werde nur in einer Uebergangszeit durchgeführt, nach deren Ablauf die Ausweitung der Erzeugung ein Maß erreichen werde, das jeglichen Verarbeitungsmöglichkeiten angepaßt sei. Andererseits müssen natürlich die Leichtmetalle auf allen den Gebieten zur Anwendung kommen, in denen sie das Eisen gleichwertig ersetzen.

Im Anschluß an diesen Vortrag sprachen noch Dr. Kraemer über „Austauschwerkstoffe“, Regierungsrat Dr. Toepfer über „Textilien“, Forstmeister Dr. von Monroy über „Holz“, Dr. Eckell über „Buna und Kunststoffe“, Regierungsrat Rechenberg über „Zusammenarbeit mit der Presse“ und zum Schluß nochmals Oberst Löb, der ausdrücklich darauf hinwies, daß der Vierjahresplan durchaus nicht ausfahrfeindlich, aber ein geschworener Feind des Einfuhrzwanges sei. Wie der Führer in Würzburg schon ausgeführt habe, solle der Vierjahresplan Deutschland davor bewahren, von jedem Dritten nach Belieben erpreßt werden zu können. Der innere sittliche Sinn des Vierjahresplanes sei es, uns aus diesem Zustand des Zwanges zu befreien.

Stahl- und Eisenbleche:

8. 4,76 mm und stärker (Grobbleche)
9. 3 bis unter 4,76 mm (Mittelbleche)
10. unter 3 mm (Feinbleche)
11. Well- und Dachpfannenbleche, auch verzinkt, Dehn- (Streck-), Riffel-, Waffel-, Warzenbleche, gelochte und gebohrte Bleche;
12. Stahl- und Eisendraht: gewalzt oder gezogen; blank oder lackiert oder mit unedlen Metallen oder Legierungen aus unedlen Metallen überzogen;
13. Rohre, Formstücke und Fittings aus Stahl oder Schmiedeeisen;
14. Rohre, Formstücke und Fittings aus Gußeisen;
15. Sonstige Gußstücke, roh;
16. Schmiedestücke, roh.

§ 3.

(1) In besonders begründeten Einzelfällen kann die Ueberwachungsstelle auf schriftlichen Antrag Ausnahmen von den Bestimmungen dieser Anordnung zulassen.

(2) Die Anträge sind der Ueberwachungsstelle über die zuständige Wirtschafts-, Fachgruppe bzw. Handwerkskammer einzureichen.

§ 4.

Zwiderhandlungen gegen § 1 dieser Anordnung fallen unter die Strafvorschriften der §§ 10, 12 bis 15 der Verordnung über den Warenverkehr.

§ 5.

Die Anordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Deutschen Reichsanzeiger und Preussischen Staatsanzeiger¹⁾ in Kraft.
Berlin, den 31. Juli 1937.

Der Reichsbeauftragte für Eisen und Stahl.
Dr. Kiegel.

¹⁾ Nr. 174 vom 31. Juli 1937.

Aus der amerikanischen Eisenindustrie.

Ohne den Arbeiterausstand hätte die amerikanische Erzeugung an Rohstahlblöcken im ersten Halbjahr alle bisherigen Höchstleistungen überboten. Der Ausstand verursachte einen Verlust von ungefähr 1 Mill. t im Juni. Die Gesamterzeugung im ersten Halbjahr betrug 29 224 867 t gegenüber der bislang erzielten Höchstleistung von rd. 29 501 000 t im ersten Halbjahr 1929. Im Juni wurden 4 250 702 t erzeugt, oder fast 19 % weniger als im Mai mit 5 236 016 t. Die Erzeugung von Stahlblöcken betrug im ersten Halbjahr 48,89 % der Leistungsfähigkeit. Der

Juni-Durchschnitt stellte sich auf 74,46 % gegenüber 88,82 % im Mai und 90,27 % im April.

Die Roheisenerzeugung wurde gleicherweise durch den Ausstand in Mitleidenschaft gezogen. Die Gesamterzeugung im ersten Halbjahr belief sich auf rd. 20 087 000 t, die höchst erreichte Zahl seit 1929, wo sie 22 169 000 t betrug. Im Juni wurden rd. 3 164 000 t erzeugt gegen 3 602 000 t im Mai. Am 1. Juli waren von 240 vorhandenen Hochöfen 181 in Betrieb.

Nach Berechnungen des „American Iron and Steel Institute“ stieg die Leistungsfähigkeit der Stahlindustrie¹⁾ zur Herstellung von Stahlblöcken im ersten Halbjahr 1937 um 294 000 t auf 70,646 Mill. t. Auch die Erzeugungsmöglichkeit der Hochöfenwerke nahm zu, und zwar von 50,398 Mill. t auf 50,617 Mill. t. Die Zunahme bei den Stahlwerken entfiel in der Hauptsache auf Siemens-Martin-Oefen und Elektroöfen, während die Leistungsfähigkeit der Bessemer-Stahlwerke unverändert blieb. Allerdings wurde inzwischen eine Bessemerbirne von 25 t Fassungsvermögen durch die Wireton Steel Co. in Betrieb genommen.

Wenn es auch unwahrscheinlich ist, daß die hohe Gesamtstahlerzeugung des ersten Halbjahrs im zweiten Halbjahr erreicht werden wird, so sind doch gute Anzeichen dafür vorhanden, daß die Stahlindustrie auch weiterhin auf einer kräftigen Grundlage arbeiten wird, trotz der durch das Verhalten der Gewerkschaften verursachten Entmutigung und der unfreundlichen Haltung der Bundesregierung in Washington gegenüber den Werken.

Der Ausstand der Stahlarbeiter, der am 27. Mai begann, jetzt also bereits länger als sechs Wochen anhält, geht in letzter Zeit mit Riesenschritten dem Zusammenbruch entgegen. Bis auf ein Werk haben alle Betriebe die Erzeugung wieder aufgenommen, und auch dieses letzte Werk wird in Kürze wieder arbeiten, sobald der Gouverneur von Indiana den nicht Streikenden Schutz zubilligt. Die Erzeugung hat sich in einigen der betroffenen Werke verringert, aber innerhalb acht oder vierzehn Tagen dürfte sie bei dem vorhandenen hohen Auftragsbestand die alte Höhe wieder erreicht haben.

Denjenigen, die den Arbeiterausstand von einer gewissen Entfernung aus beobachten, mag es befremdlich erscheinen, daß die meisten unabhängigen Werke die Unterzeichnung eines Abkommens mit den Lewis-Gewerkschaften [John L. Lewis Committee for Industrial Organization (C. I. O.)] so scharf abgelehnt haben, während die United States Steel Co. und eine Anzahl anderer unabhängiger Gesellschaften unterzeichnet haben. Die Ansichten darüber gehen weit auseinander. Das Vorgehen der United States Steel Co. hat große Erbitterung bei den unabhängigen Werken hervorgerufen, die sich den Forderungen der Lewis-Gewerkschaften entgegengesetzt haben. Die unabhängigen Werke befürchten, daß die Unterzeichnung eines Vertrages späterhin die Forderung nach einem „closed shop“ (einem Betriebe, in dem nur Angehörige der Gewerkschaften beschäftigt werden dürfen) und dem „check-off“ (einem Verfahren, bei welchem der Arbeitgeber die Beiträge für die Gewerkschaft von den Löhnen einbehält und an die Gewerkschaft weiterleitet) nach sich zieht. Ueberdies hat das Verhalten der Lewis-Gewerkschaften in der Kraftwagenindustrie nicht dazu beigetragen, das Vertrauen in die C. I. O. zu stärken, da die General Motors Corporation allein ungefähr 200 wilde Streiks erlebte, seit sie ein Abkommen mit der C. I. O. unterzeichnet hatte.

Der Schrottmärkte, der immer ein guter Maßstab für die wechselnden Verhältnisse in der Stahlindustrie ist, zeigte sich lebhaft beeinflusst von dem offensichtlichen Fehlschlag der Gewerkschaften, die unabhängigen Werke zur Unterzeichnung des Vertrages zu zwingen. Stahlschrott zog in Pittsburgh, Philadelphia, Chicago und anderen wichtigen Mittelpunkten in der ersten Juliwoche um ungefähr 1 \$ an; weitere Preissteigerungen sind wahrscheinlich. Obwohl es gegenwärtig keine Schrottknappheit gibt und in den Vereinigten Staaten nie gegeben hat, entstand eine künstliche Knappheit infolge der niedrigen Preise, die sich in den letzten Monaten gebildet hatten. Seit vergangener März bis Anfang Juli sanken die Preise für schweren Stahlschrott in Pittsburgh um ungefähr 5 \$ je t. Wenn der Stahlmarkt für den Herbst günstige Aussichten verspricht, dürften sich nach der Ansicht der führenden Schrotthändler die Schrottpreise über die höchsten Märzpreise erheben.

Im Mai wurden rd. 650 000 t Eisen- und Stahlschrott ausgeführt. Die Junizahlen liegen noch nicht vor, dürften aber ungefähr dieselbe Höhe erreichen. Den Schätzungen nach wird sich die gesamte Schrottausfuhr für 1937 auf etwa 5 Mill. t belaufen, wenn nicht der Kongreß das jetzt noch in der Schwebe befindliche Gesetz über Ausfuhrbewilligungen für Schrott annimmt, was noch zweifelhaft ist. Zwischen den einzelnen Regierungsbehörden bestehen Meinungsverschiedenheiten über die Zweckmäßigkeit dieses Gesetzes. Kriegs- und Marineamt sind dafür, Staats- und Handelsamt dagegen. Ein Nachtrag zu dem

Gesetz will auch noch Roheisen, Eisenerz, Halbzeug und womöglich einige Fertigerzeugnisse in das Ausfuhrbewilligungsverfahren einbeziehen. Das bringt natürlich die Stahlwerke in Schwierigkeiten, die wohl eine Ausfuhrbewilligung für Schrott wünschen, dagegen nicht für Roheisen und Stahl. Infolge noch zu erwartender Untersuchungen wird es zweifelhaft sein, ob das Gesetz noch während der jetzigen Tagungszeit des Kongresses zur Abstimmung kommt.

Der Außenhandel in Eisen und Eisenwaren hat beträchtlich zugenommen und dürfte auch weiterhin infolge der Herabsetzung der Einfuhrzölle in Großbritannien anwachsen. Ausgeführt wurden im Mai ausschließlich Schrott 412 303 t im Werte von 19 186 363 \$ gegenüber 259 881 t im Werte von 15 854 933 \$ im April. Die Ausfuhr im Mai war mehr denn viermal so groß als die im gleichen Monat des Vorjahres. Roheisen stand im Mai an erster Stelle mit 119 480 t gegen 38 788 t im April und nur 123 t im Mai 1936. An zweiter Stelle kamen Rohblöcke und vorgewalzte Blöcke mit insgesamt 101 144 t. In den ersten fünf Monaten des laufenden Jahres wurden insgesamt 1 156 708 t ausgeführt im Werte von 67 989 315 \$ gegen 458 073 t in der entsprechenden Zeit des Vorjahres. In diesen fünf Monaten waren die hauptsächlichsten Ausfuhrgüter Roheisen mit 203 868 t, Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke usw. mit 119 713 t, Weißbleche aller Art 128 439 t, Schwarzbleche 99 584 t, un bearbeitetes Grobblech 99 388 t, gewöhnlicher Stabstahl 42 606 t, warmgewalzte Streifen 38 581 t und schwere Schienen 32 697 t. Die Schrottausfuhr belief sich in den ersten fünf Monaten auf 1 646 036 t.

Die Stahlwerke gingen in das dritte Vierteljahr mit günstigen Aussichten, wenn man von den Schwierigkeiten infolge des Arbeiterausstandes absieht. Diejenigen, die ohne Unterbrechung gearbeitet haben, verfügen noch über reichliche Rücklagen in einigen Erzeugnissen, namentlich in Weißblechen, Grobblechen, Feinblechen, Baustahl und Oelleitungsrohren. Die Nachfrage nach Weißblechen ist beispiellos. Zum Teil ist sie auf den Umstand zurückzuführen, daß die zu einem Preise von 4,85 \$ je Normalkiste abgeschlossenen Verträge am 1. Oktober ablaufen; dann tritt der neue Preis von 5,35 \$ in Kraft, abgesehen von denjenigen Gesellschaften, die durch Arbeiterausstände in der Durchführung ihrer Aufträge behindert waren. Verträge über Weißbleche sind in den neun Monaten vom 1. Januar bis 1. Oktober ohne Preisänderungen abgeschlossen worden. Die voraussichtlich höheren Preise für Weißbleche bilden nur einen Teil der Gründe für die starke Nachfrage. Im vergangenen Jahre hatte die Ernte infolge der Trockenheit zum Teil erheblich geringere Ergebnisse als üblich zu verzeichnen, während sie in diesem Jahre wesentlich besser ausgefallen ist und auch die Preise höher sind. Blechkannen für Bier werden sehr viel verlangt, was eine ständig wachsende Nachfrage nach Weißblechen zur Folge hat.

Das Geschäft in Grobblechen ist neuerdings besonders lebhaft. Einige Walzwerke sind für zehn Wochen oder noch länger ausverkauft. Eisenbahnwagen (ungefähr 50 000 Wagen sind im ersten Halbjahr in Auftrag gegeben worden) usw. standen an erster Stelle. Zahlreiche Betriebsausdehnungen, insbesondere in der Kraftwagenindustrie, sind im Gange, wodurch der geringere Umfang der behördlichen Aufträge in gewissem Sinne ersetzt wird.

In der Kraftwagenindustrie herrscht augenblicklich Ruhe. In den nächsten zwei oder drei Wochen werden die Kraftwagenesellschaften für ihre 1938er Wagen größere Stahlmengen einkaufen, so daß die Stahlwerke für die Mitte des Sommers besser beschäftigt sein dürften als gewöhnlich. Wahrscheinlich arbeiten die Werke im Juli und August zu ungefähr 80 % ihrer Leistungsfähigkeit.

Buchbesprechungen.

Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrsg. von Friedrich Körber. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 4^o.

Bd. 18, Abhandlung 294 bis 315. Mit 125 Zahlentaf. u. 452 Abb. 1936. (3 Bl., 314 S.) 27 RM., geb. 30 RM.

Stellte der vorhergehende Band der Mitteilungen als letzter aus dem früheren Heim des Eisenforschungs-Instituts¹⁾ einen würdigen Abschluß dar für die dortige Schaffenszeit, so gibt der vorliegende einen ebenso ausgezeichneten Auftakt für die Arbeiten im neuen Heim und zeigt, daß die erfolgreiche und planmäßige Arbeitsweise, daß der alte Geist des Instituts mit übersiedelt ist.

Im Zusammenhange mit dieser Übersiedlung bringt der vorliegende Band vor allem eine ausführliche Beschreibung des Neubaus, der die Aufmerksamkeit eines jeden Eisenhüttenmannes in Anspruch nimmt. Die übrigen 21 Abhandlungen berichten zu einem großen Teil wieder über die planmäßige Weiterbehandlung

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 385.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 915/16.

einer Reihe größerer Forschungsaufgaben, in deren Bearbeitung das Institut vielfach unbestritten die Führung übernommen hat. Daneben stehen Einzelstudien als wertvolle Beiträge zu einer Reihe von Fragen der Eisenforschung.

Die Arbeiten über die magnetischen Eigenschaften der Sauerstoffverbindungen mit dem Ziel, die Magnetisierbarkeit für die Aufbereitung der Eisenerze auszunutzen, wurden fortgesetzt, vor allem in der Richtung der Prüfung des Einflusses verschiedener Gasatmosphären beim Rösten auf die magnetischen Eigenschaften von Eisenhydroxyden. Im Zusammenhang damit wurden Untersuchungen durchgeführt zur magnetischen Aufbereitung von eisenarmen niederschlesischen Raseneisenerzen, wobei auch wirtschaftliche Fragen eingehend gewürdigt werden.

Auf metallurgischem Gebiete ist der vorliegende Band besonders reichhaltig. Er beschert vor allem eine Abhandlung über das Reaktionsgeschehen im basischen Siemens-Martin-Ofen, die den Sauerstoffgehalt im Stahlbad verfolgt. Weiter wird behandelt der Einfluß des beim Schmelzen aufgenommenen Wasserstoffes auf den Stahl, namentlich in der Richtung der durch den Wasserstoff möglichen Schädigungen des Stahles. Umfassend untersucht wurde ferner die Auswirkung der Silizid-, Phosphid- und Karbidbildung in Eisenschmelzen auf ihre Gleichgewichte mit Oxyden; dabei stehen die Bildungswärme der Eisen-Silizium-Legierung und Schmelzen, die Auswirkung der Silizidwirkung auf die Gleichgewichte zwischen Eisen und saurer Schlacke und die Wirkung des Phosphors auf die Systeme Eisen-Mangan-Silizium-Sauerstoff und -Kohlenstoff im Vordergrund. Besonders betrachtet wurde dann noch die Bedeutung dieser Feststellungen für die Vorgänge bei der Desoxydation kohlenstoffhaltigen Eisens mit Mangan und Silizium sowie dem Reaktionsablauf bei der Oxydation von Mangan und Silizium enthaltendem Roheisen bei tieferen Temperaturen. Das für diese Arbeiten entwickelte Verfahren zur Bestimmung der Bildungswärme von Eisen-Legierungs-Schmelzen wurde weiterhin benutzt zur Bestimmung der Bildungswärme der Nickel-Silizium-Legierungen und -Schmelzen. Das Verhalten der Schmelzen von Eisen, Nickel und Mangan gegen ihre flüssigen Silikate und feuerfeste Kieselsäure bei 1600° ist der Gegenstand einer weiteren größeren metallurgischen Untersuchung, die umfassende Unterlagen für die Dreiphasen-Gleichgewichte Metallschicht — Silikatschlacke — feste Kieselsäure im System Fe-Ni-Mn-Si-O gibt.

Das Gebiet der Metallphysik bringt eine weitere Abhandlung zur Umwandlungskinetik des Austenits als Fortsetzung der schon seit langem laufenden Arbeiten zu dieser Frage. Verfolgt wurde die isotherme Austenitumwandlung eines Chrom-Nickel-Stahles durch magnetische und elektrische Widerstandsmessungen zwischen 610 und 200°; die festgestellte Voreilung der Widerstandsänderung gegen die Aenderung der Magnetisierung wird durch eine Widerstandsänderung des Austenits erklärt, die der Umwandlung vorausgeht. Die Arbeit schließt an an eine frühere Untersuchung ähnlicher Art. Die Konstitutionsforschung ist vertreten durch eine Abhandlung über die Eisenecke im Dreistoffsystem Eisen-Vanadin-Kohlenstoff. Endlich wird berichtet über den Ablauf der Umwandlungen bei den irreversiblen Eisen-Nickel-Legierungen, die magnetisch verfolgt wurden.

Aus der Weiterverarbeitung des Stahles werden behandelt einmal der Einfluß des Walzgrades, der Walztemperatur und des Dickenverhältnisses auf den Walzvorgang und die Festigkeitseigenschaften von mittelharten Kohlenstoffstählen, und zwar einem Elektrostahl mit 0,28 % C und einem Siemens-Martin-Stahl mit 0,43 % C, zum andern eine Schmiedefrage. Diese letzte Arbeit bringt an Hand von Versuchen mit Bleiprobe Aufschlüsse über die besonders undurchsichtigen Vorgänge beim Schmieden unter dem Hammer.

Der Dehnungsverlauf beim Kriechen metallischer Werkstoffe wurde in einer neu entwickelten Versuchseinrichtung mit der Möglichkeit eines sehr genauen Gleichhaltens der Temperatur verfolgt, und zwar an Kupfer, Zink und Blei. Die Untersuchung ergab wertvolle Rückschlüsse auf die Praxis der Dauerstandfestigkeitsuntersuchungen in abgekürzten Verfahren. Ebenfalls das Gebiet der Warmfestigkeit behandelt eine Untersuchung, die eingehende Angaben über die Festigkeitseigenschaften einer Anzahl legierter Stähle bei höheren Temperaturen macht.

Auf dem Gebiete der Wechselfestigkeit wurden durch eingehende Untersuchungen an einer ganzen Anzahl von Baustählen in Form geschliffener und polierter Rundstäbe sowie von Flachstäben mit und ohne Walzhaut verschiedene Einzelfragen dieses immer wichtiger werdenden Gebietes erörtert. Zug-Druck-Schwingungs-Versuche an einer Reihe von Stählen zeigten, daß die Wechselfestigkeitswerte bei hochfrequenter Beanspruchung um 8 bis 13 % höher liegen können als bei niederfrequenter. Auch der Werkstoffdämpfung wurde Aufmerksamkeit geschenkt. Ferner wurden die Dauerfestigkeitsschaubilder von gekerbten und kaltverformten Stählen sowie von Schrauben bei verschiedenen Zug-

mittelspannungen untersucht, und endlich nimmt eine recht bemerkenswerte Untersuchung die Frage der Dauerfestigkeit bei höheren Temperaturen in Angriff.

Fortgesetzt wurden auch die Arbeiten über röntgenographische Spannungsmessungen. Derartige Messungen wurden durchgeführt einmal an Stahlwellen, wobei unter anderem an der Oberfläche erhebliche, auf das Abdrehen zurückzuführende Zugspannungen ermittelt wurden; in einer weiteren Abhandlung werden die Ergebnisse von röntgenographischen Spannungsmessungen an geschweißten Bauwerken mitgeteilt. Die Arbeiten lassen erkennen, daß die röntgenographische Spannungsmessung ein wertvolles und durchaus brauchbares Arbeitsmittel geworden ist.

Eine Arbeit endlich berichtet über die Entwicklung eines neuen sehr bemerkenswerten Farbpyrometers, ein Gebiet, auf dem bekanntlich bereits früher ein bedeutsamer Erfolg erzielt wurde. Das neue Pyrometer gestattet die Ermittlung der wahren Temperatur von nicht selektiv strahlenden Temperaturstrahlern mit großer Genauigkeit und läßt mit einer einzigen Messung feststellen, ob schwarze Strahlung vorliegt oder nicht. Die Brauchbarkeit des neuen Gerätes wurde auch durch Messungen im Betriebe nachgewiesen mit bemerkenswerten Feststellungen nach verschiedenen Richtungen.

Insgesamt stellt der abgeschlossene Band wiederum mit seiner Fülle von wissenschaftlich ausgezeichneten und wirklichkeitsnahen Untersuchungen eine wertvolle Bereicherung aller Gebiete eisenhüttenmännischen Schaffens dar.

Ernst Hermann Schulz.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Eichhorn, Konrad, Wiesbaden, Leberberg 5.
 Günther, Helmut, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Duisburger Kupferhütte, Duisburg; Wohnung: Prinz-Albrecht-Str. 28.
 Hergel, Franz, Ing., Prag II (C.S.R.), Jecna 20 a.
 Koch, Arthur, Dr.-Ing., stellvert. Direktor, Duisburger Kupferhütte, Duisburg; Wohnung: Duisburg-Wedau, Seeweg 23.
 Oldenburg, Geert, Dr.-Ing., Deutsche Vacuum Oel A.-G., Nürnberg; Wohnung: Gostenhofer Hauptstr. 51.
 Sallaba, Ernst, Ing., Ossek bei Dux (C.S.R.).
 Schlüter, Hermann, Dipl.-Ing., Essen, Hachestr. 60.
 Zoeller, Mano G., Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Junkers Flugzeug- u. Motorenwerke A.-G., Zweigwerk Magdeburg, Magdeburg; Wohnung: Herderstr. 10.

Gestorben.

- Dietrich, Gotthilf, Direktor, Breslau. * 25. 12. 1857, † Juli 1937.
 Peters, Richard, Walzwerkschef, Georgsmarienhütte. * 14. 4. 1876, † 24. 7. 1937.
 Stöckmann, Edwin, Hüttdirektor i. R. * 3. 3. 1870, † 5. 7. 1937.
 Wieland, Max, Fabrikdirektor, Berlin-Tempelhof. * 19. 1. 1877, † 18. 7. 1937.

Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder.

- Bernreiter, Erich, Ingenieur, Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G., Werk Dortmund, Dortmund; Wohnung: Dortmund-Asseln, An den Röhlen 1.)
 Clees, Heinrich, Betriebsingenieur, Hoesch-Köln-Neuessen A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Dortmund; Wohnung: Lippstädter Str. 18.
 Emmons, Joseph V., Chief Metallurgist, The Cleveland Twist Drill Company, Cleveland (Ohio) U.S.A., 1242 East 49th Street.
 Heller, Lia, Dipl.-Ing., Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf 1; Wohnung: Düsseldorf 10, Hallbergstr. 31.
 Jenkin, John Watson, Ph. D. B. Sc., Director of Research, Tube Investments Ltd., Birmingham (England), Erdington.
 Keener, Sam, President, Salem Engineering Company, Salem (Ohio) U.S.A., Highland 401.
 Klicka, Otakar, Ing., A.-G. vorm. Skodawerke, Pilsen (C.S.R.), Olsova 25.
 Meyer, Gerhard, Dr.-Ing., Prokurist, Ilseder Hütte, Peine; Wohnung: Braunschweiger Str. 65.
 Wikschtröm jr., Hans J., Geschäftsführer, Inh. der Maschinenfabrik J. Wikschtröm G. m. b. H., Düsseldorf 1; Wohnung: Tiergartenstr. 14—16.
 Zies, Edmund, Ingenieur, Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau; Wohnung: Magdeburg, Hopfengarten, Birkenweg 16.

B. Außerordentliche Mitglieder.

- Rahe, Wilhelm, stud. rer. met., Freiberg (Sa.), Bahnhofstr. 6.