

Die bilanzmäßige Verteilung der Gichtgase als Grundlage der Wärmewirtschaft gemischter Werke¹⁾.

Von Oberingenieur Dipl.-Ing. G. Schulz in Dortmund.

Im Hüttenbetrieb spielt das Hochofengas als Brennstoff eine wichtige Rolle. In den Hochofengasen stehen Energiemengen von so großer Ausdehnung zur Verfügung, daß bekanntlich die Hütten ihren Kraft- und Wärmebedarf zum größten Teile, in manchen Fällen sogar ganz, daraus decken können. Man veranschaulicht sich die Größe dieser Wärmemenge, die durch die Hochofengase geboten wird, am besten, wenn man sich diese durch Steinkohle ersetzt denkt. Bei einem Hochofenbetriebe normaler Größe von etwa 1000 t täglicher Roheisenerzeugung würden z. B. täglich rd. 675 t Steinkohle = 45 Eisenbahnwagen zu je 15 t Inhalt anzufahren sein, müßte man die in den Gichtgasen enthaltene Wärme durch Kohle aufbringen (vgl. Abb. 1). Es ist selbst-

nicht so einfach. Bis vor kurzem ist deshalb auf den meisten Hüttenwerken nur wenig oder gar nichts erreicht worden. Man begnügte sich im allgemeinen damit, die gesamte erzeugte Gasmenge an Hand einer mehr oder weniger groben Faustformel zu schätzen, vielleicht sogar ohne jede Rücksicht auf den Kohlenstoffgehalt des Kokes. Dann untersuchte man bestenfalls noch die Hauptverbrennungsstellen auf Temperatur und Analyse der Rauchgase, und damit gab man sich notgedrungen zufrieden. Als Vorbild für die Aufstellung einer Hochofengasbilanz konnte z. B. die Zusammenstellung der Gesamtwärmewirtschaft der Georgs-Marienhütte dienen, die vor einigen Jahren Dir. Fr. von Holt im Stahlwerksauschuß unseres Vereins vorführte¹⁾. In richtiger Erkenntnis der Wichtigkeit dieser Frage hat der Beirat der Warmestelle Düsseldorf eine Anzahl Ingenieure beauftragt, die Frage der Aufstellung der Gasbilanzen zu prüfen. Von den Ergebnissen der Arbeit dieser Kommission will ich Ihnen nun Einiges mitteilen.

Bei der Aufstellung von Gasbilanzen waren zunächst zwei große Schwierigkeiten zu überwinden, nämlich:

1. waren noch keinerlei Gesichtspunkte vorhanden, nach denen solche Gasbilanzen aufzustellen sind, und
2. bestanden noch Unsicherheiten auf dem Gebiete der Gasmessungen.

Gleiche Grundlagen für die Bilanzen aller Werke sind nötig, damit man die einzelnen Bilanzen vergleichen kann, denn ein Vergleich der Ergebnisse ist erforderlich, um gegenseitig neue Anregungen zu Verbesserungen zu bekommen. Zunächst wurden also die Grundlagen festgelegt, nach denen dann einheitlich gearbeitet wurde. Von diesen grundlegenden Richtlinien will ich einige wichtige herausgreifen.

Die Erzeugungs- und Verbrauchszahlen werden sämtlich auf 100 kg Rohkoks bzw. Reinkoks bezogen: Reinkoks = Rohkoks — (Asche + Wasser).

Die Gesamt-Gichtgasmenge wird aus dem Möller und der Gichtgasanalyse errechnet und in m³ bei 0° und 760 mm Quecksilbersäule angegeben, also ohne Wasserdampfgehalt.

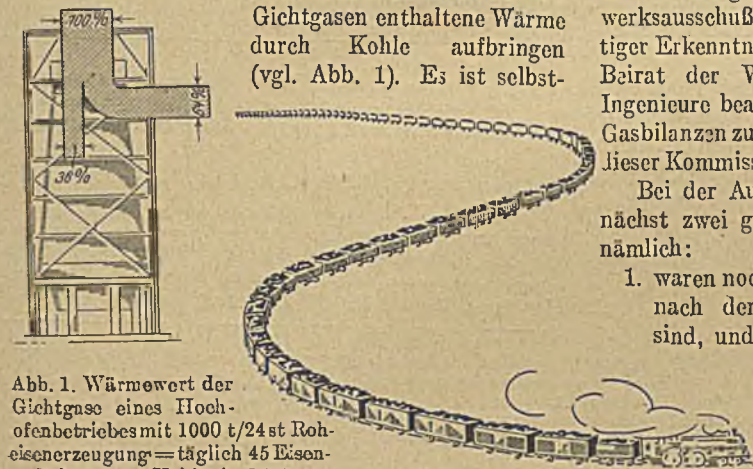


Abb. 1. Wärmewert der Gichtgase eines Hochofenbetriebes mit 1000 t/24 st Roheisenerzeugung = täglich 45 Eisenbahnwagen Kohle je 15 t.

verständlich, daß bei diesen großen Energiemengen der Hochofengaswirtschaft die größte Sorgfalt zuzuwenden ist. Der sparsamste Verbrauch muß an allen Stellen angestrebt werden. Das ist aber nur möglich mit Hilfe eines Haushaltplanes oder, anders ausgedrückt, einer Gasbilanz. Genau wie beim Kohlenverbrauch muß ich auch in der Gaswirtschaft wissen, wieviel m³ Gas an jeder einzelnen Stelle gebraucht werden. Nur dann läßt sich verbessern und sparen.

Die Aufstellung eines Haushaltplanes oder einer Gasbilanz für die Hochofengaswirtschaft ist nun

¹⁾ Vortrag; gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 6. Nov. 1920 zu Düsseldorf.

¹⁾ St. u. E. 1913, 18. Dez., S. 2093.

Dazu sind im Betriebe fortlaufend einige Bestimmungen vorzunehmen, um Monatsmittelwerte zu erhalten, denn man benötigt den mittleren Kohlenstoffgehalt des verbrauchten Kokes, des verbrauchten Möllers und des erzeugten Eisens, ferner muß die mittlere volumetrische Zusammensetzung des Gases durch tägliche Durchschnittsanalysen bestimmt werden. Die theoretisch notwendige Windmenge wird in ähnlicher Weise errechnet, nämlich auf Grund des Stickstoffgehaltes des Gases. Der Heizwert je m³ Gas bei 0° und 760 mm Quecksilbersäule wird errechnet oder kalorimetrisch gemessen usw.

Die Verteilung der Gasmenge nach den einzelnen Verbrauchsstellen soll grundsätzlich im Betriebe gemessen werden. Sind die Messungen später einmal restlos eingeführt, so wird die Aufstellung der Gasbilanz verhältnismäßig einfach. Aber das Meßwesen ist leider noch im Ausbau. Allerdings sind gerade in den letzten Monaten auf diesem Gebiete gute Fortschritte erzielt worden. Mit den heutigen Meßeinrichtungen lassen sich unbedingt genaue Zahlen noch nicht erreichen. Bei der Eigenheit der hydrostatischen Meßapparate, welche fast ausschließlich in Frage kommen, hängt die Genauigkeit in erster Linie nicht von den Apparaten, sondern von der Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit des Messenden ab. Dauernde Ueberwachung durch geschulte Leute ist die erste Bedingung, dann lassen sich wenigstens einigermaßen genaue Meßergebnisse erzielen, die für die Aufstellung einer Gasbilanz praktisch genügen. Das nebenbei über den heutigen Stand des Meßwesens.

Da nun, wie schon erwähnt, die Messungen noch nicht überall eingeführt sind, war es notwendig, um überhaupt einmal zu Ergebnissen zu kommen, Schätzungen vorzunehmen. Zu diesem Zweck wurden vorläufig die sogenannten Warmezahlen eingeführt. So wurden z. B. gesetzt:

für jede KWst in Gas-Dynamo erzeugt 4 500 WE
für jedes kg Normal-Dampf bei 60 % Wirkungsgrad der Kesselanlage 1 100 WE

für jede t kalten Einsatz am Walzwerk-Stoßofen 500 000 WE usw.

Mit diesen Schätzungen sind die Gasbilanzen, die ich Ihnen hier teilweise vorführen werde, entstanden. Die Zahlen sind also teilweise gemessen, teilweise errechnet und geschätzt. Die Bilanzen sind natürlich um so genauer, je mehr die einzelnen Werke das Messen schon in sorgfältiger Weise eingeführt haben. Mit diesen Voraussetzungen bitte ich die nachstehend wiedergegebenen Zahlen zu lesen. Von den in diesem Sinne bearbeiteten Werken sollen im folgenden sechs Werke herausgegriffen werden. Zunächst will ich die Gasverteilungen dreier Werke bringen, von denen mir bekannt ist, daß sie die Messungen schon einigermaßen sorgfältig und gut durchgeführt haben.

Zahlentafel 1. Zusammenstellung der Ergebnisse

Werk	II	III d	IV	V b	VII	VIII
Schmelzen % ¹⁾	36,50	38,20	35,50	39,50	35,90	27,80
	% ²⁾	% ²⁾	% ²⁾	% ²⁾	% ²⁾	% ²⁾
Eigenverbrauch						
Wind-erhitzung	16,9	28,2	29,1	39,1	30,5	32,8
(Temperatur) (400°)	(700°)	(600°)	(650°)	(650°)	(700°)	
Gebälsewind	11,3	10,0	5,6	6,1	10,3	26,0
übriger Eigenverbrauch	11,3	4,3	11,3	3,4	5,1	4,4
Zus.: Eigenverbrauch	39,5	42,5	46,0	48,6	45,9	63,2
Abgabe						
Gasantriebe	18,1	13,2	—	40,3	13,4	29,3
Dampf-erzeugung	32,3	40,8	30,4	—	20,2	—
Oefen	1,7	3,2	13,4	—	17,0	1,0
Zus.: Abgabe	52,1	57,2	43,8	40,3	50,6	30,3
Rest-Verlust	8,4	0,3	10,2	11,1	3,5	6,5

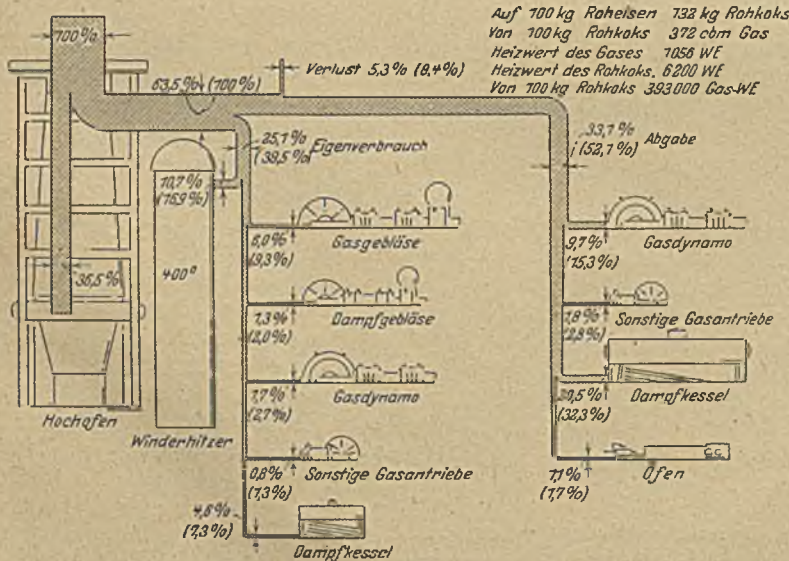


Abbildung 2. Gasverteilung Werk II.

Wenn wir in Zahlentafel 1 die Zahlen einzelner Werke gegenübergestellt sehen, so dürfen wir nicht vergessen, daß bei den so außerordentlich verschiedenartigen Verhältnissen und Betriebsbedingungen der Hüttenwerke ein normaler Vergleichsmaßstab nicht möglich ist. Wenn z. B. auf dem einen Werk 40 % der Gesamtgasmenge für den eigenen Verbrauch der Hochöfen benötigt werden, auf einem anderen Werke dagegen 50 %, so dürfen wir nicht

¹⁾ in % der dem Hochofen zugeführten Wärme.
²⁾ in % der in dem Hochofengas enthaltenen Wärme.

daraus schließen, daß etwa der Betrieb des letzteren Werkes nun unbedingt unvorsichtig geführt sein muß. Die Unterschiede sind oben vielfach durch die Eigenheiten der Anlagen selbst bedingt. Eine Normalisierung ist hier nicht möglich.

Abb. 2 zeigt schematisch die Gasverteilung des Werkes II. Dasselbe erzeugt Thomaseisen. Je 100 kg Roheisen werden 132 kg Rohkoks verbraucht bzw. 105,5 kg Reinkoks. Je 100 kg Rohkoks werden 372 m³ Gas mit einem Heizwert von 1056 WE abgegeben. Von der in die Hochofen durch Koks und Möller eingeführten Gesamtwärme werden 36,5 % für die Reaktionen und Verluste beim Hochofenschmelzen verbraucht, 63,5 % der Gesamtwärme werden durch das Gichtgas abgegeben. Das Gichtgas wird nun verteilt: Der erste Zweig links bedeutet den gesamten eigenen Verbrauch der Hochofen, der rechte Zweig steht für fremde Betriebe zur Verfügung.

Der Unterschied zwischen der gesamten erzeugten Gasmenge und der Summe der verteilten Gasmenge gibt den Restverlust. Dieser Restverlust stellt einmal die Gasverluste beim Gichten und durch Undichtigkeiten der Gasleitungen dar. Ferner werden sich in dem Restverlust die Fehler, die beim Schätzen und Messen entstanden sind, wiederfinden. Setzen wir die gesamte abgegebene Gasmenge der Gewohnheit und Bequemlichkeit wegen = 100 % und beziehen die einzelnen Beträge der Gasverteilung hierauf, so kommen die eingeklammerten Zahlen in Frage. Es wurden von der Gesamtgasmenge 39,5 % für den gesamten eigenen Verbrauch benötigt, während 52,1 % für fremde Zwecke abgegeben werden konnten. Für die Wiederheizung werden 16,9 % verbraucht. Der Gasverbrauch ist also hierfür außerordentlich niedrig, allerdings beträgt die Windtemperatur nach Angabe des Werkes nur 400°. Die Gasmenge für den eigenen Verbrauch verteilt sich dann weiter: 9,3 % für Gasgebläse, 2,0 % für Dampfgebläse, so daß 11,3 % insgesamt für die Wiederzeugung kommen; des weiteren: 2,7 % für Gasdynamo, 1,3 % für sonstige Gasantriebe, 7,3 % für die Dampfmaschine. Die Ueberschuß-Gasmenge wird im wesentlichen für Dampferzeugung verbraucht, nämlich 32,3 %; ferner: für Gasdynamo 15,3 %, für sonstige Gasantriebe 2,8 %, für Oefen nur 1,7 %.

Charakteristisch für dieses Werk wäre also der außerordentlich niedrige Gasverbrauch für die Wiederheizung, entsprechend allerdings einem höheren Koksverbrauch, andererseits der hohe Anteil für

Dampferzeugung. Der Restverlust mit 8,4 % dürfte als etwas über normal zu bezeichnen sein.

Vom rein wärmewirtschaftlichen Standpunkte, nicht vom wirtschaftlichen Standpunkte überhaupt aus, dürfte auf dem Werk eine bessere Ausnutzung noch dadurch zu erzielen sein, daß, statt zur Dampferzeugung, das überschüssige Gas noch mehr in Gasmaschinen bzw. in Oefen verbraucht würde.

Abb. 3 zeigt die Gasverteilung des Werkes VII. Für die Reaktionen und Verluste im Hochofenprozeß

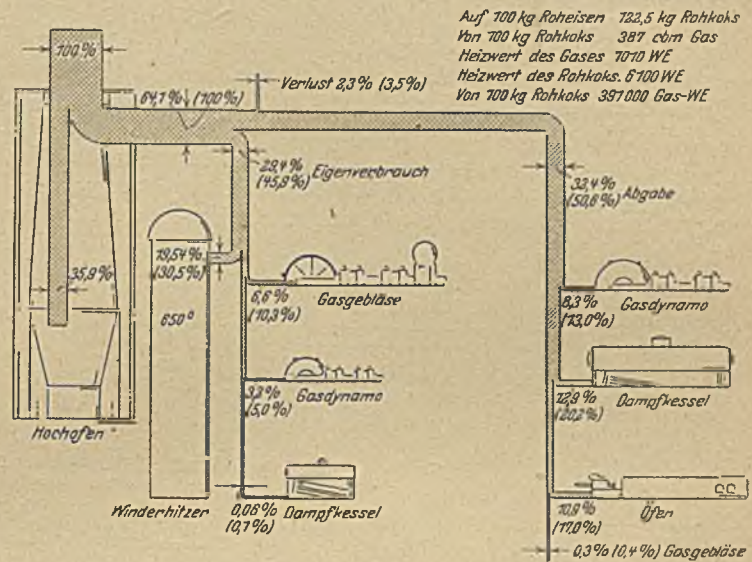


Abbildung 3. Gasverteilung Werk VII.

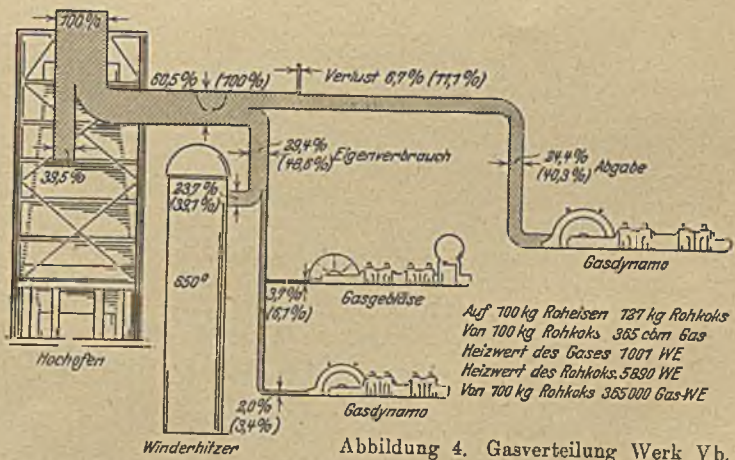


Abbildung 4. Gasverteilung Werk Vb.

werden hier verbraucht: 35,9 % der Gesamtwärme, so daß mit den Gasen 64,1 % fortgeleitet werden. Beziehen wir die übrigen Zahlen wieder auf die Gesamtgasmenge (= 100), so werden für den eigenen Verbrauch 45,9 % benötigt, so daß 50,6 % abgegeben werden können. Für Wiederheizung werden 30,5 % benötigt bei einer Windtemperatur von 650°, also bedeutend mehr als bei dem Werk II. Der Aufwand für Gebläse (es kommen nur Gasgebläse in Frage) beträgt 10,3 %. Im übrigen ist für das Werk noch charakteristisch der verhältnismäßig niedrige Anteil für die Dampferzeugung, nämlich nur 0,9 % für den

eigenen Verbrauch und 20,2 % als Abgabe. Diesem Werk ist es somit möglich, 17 % der Gesamtgasmenge für Ofen freizumachen. Der Restverlust beträgt hier nur 3,5 %.

Einen ganz anderen Charakter zeigt die Gasverteilung des Werkes V b auf Abb. 4. Nach Abzug von 39,5 % der gesamten Wärme für das Hochofenschmelzen gehen 60,5 % in dem Gichtgas weiter. Auf die Gesamtgasmenge bezogen beträgt der eigene Verbrauch 48,6 %, die Abgabe 40,3 %. Für die Winderhitzung werden 39,1 % benötigt bei einer Windtemperatur von 650°. Der Gebläseanteil beträgt nur 6,1 %. Das gesamte abgegebene Gas wird in Gasmachines verbraucht. Auffällig ist hier der hohe Gasverbrauch für die Winderhitzung, andererseits der kleine Anteil für die Gebläsewind-Erzeugung. Das Werk besitzt nur einen Hochofen. Es scheint, daß der spezifische Windverbrauch je t sehr gering ist, was wahrscheinlich durch einen niedrigen Betriebs-

Winderhitzung auskommen, wobei ich die 20 % noch unterstreichen möchte. Ich rechne hierbei allerdings mit einem Wirkungsgrad der Cowper von 80 %.

Der Anteil zur Erzeugung des Gebläsewindes schwankt zwischen 5,6 und 26 %. Der Wärmehaufwand hierfür ist natürlich abhängig:

1. davon, ob der Wind in Gas- oder Dampfgebläsen erzeugt wird,
2. vom Betriebswinddruck,
3. von der Dichtigkeit der Windleitungen und vor allem der Windschieber.

Die weiteren Zahlen für den übrigen eigenen Verbrauch schwanken zwischen 3,4 und 11,3 %. Ein Vergleich dieser Zahlen führt zu nichts, da die Anlagen (ich erinnere nur an die Transporteinrichtungen und Begichtungsanlagen) so außerordentlich verschieden sind. Die Summe des Eigenverbrauches schwankt zwischen 39,5 und 63,2 %. Für die Abgabe bleiben somit übrig 30,3 bis 57,2 %.

Die Ausnutzung des abgegebenen Gases ist wärmetechnisch, wie bei den einzelnen Werken schon erwähnt, sehr verschieden. Sie wird um so besser sein, je mehr das Gas in Gasmachines und Ofen verbraucht und je weniger für Dampferzeugung benötigt wird. Für Ofen konnten die Werke freimachen, wenn man von dem Werke Vb absieht, 1 bis 17 %. Der Restverlust schließlich schwankt zwischen 0,3 und 11,1 %.

Wenn man sich nun aus den vielen Zahlen als Ergebnis ein Bild machen will, welche günstigsten

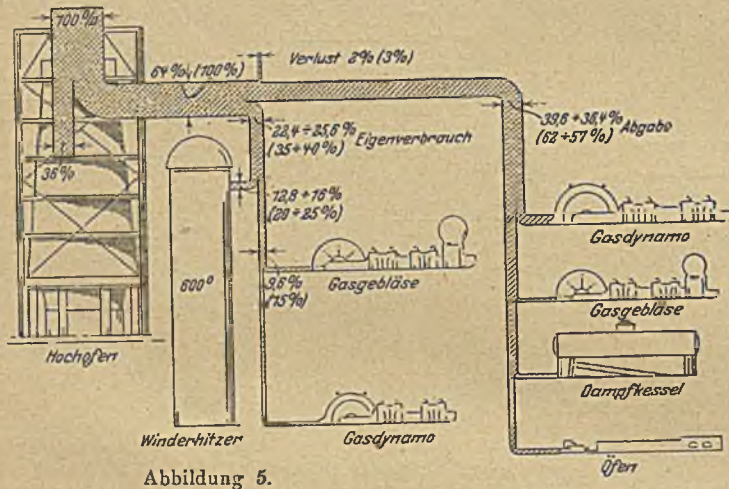


Abbildung 5.

winddruck, durch kurze Windleitungen und entsprechend wenige Windschieber bedingt wird.

In Zahlentafel 1 sind die Hauptergebnisse sämtlicher sechs genauer gemessenen Werke zusammengestellt. Der Wärmeverbrauch für das Hochofenschmelzen bezieht sich wieder auf die Gesamtwärme des Koks und Möllers, während alle übrigen Zahlen auf die in dem Hochofengas enthaltene Wärme bezogen sind. Für Reaktionen und Verluste im Hochofenprozeß schwanken die Beträge zwischen 27,8 und 39,5 %. Die besonders niedrige Zahl bei Werk VIII ist durch den hohen Heizwert des verwendeten Rohkoks bedingt, der angeblich 6973 WE betragen soll, während er auf den übrigen Werken zwischen 5800 und 6300 WE schwankt. Der Verbrauch für die Winderhitzung schwankt zwischen 16,9 und 39,1 % der Gesamtgasmenge. Das sind erhebliche Unterschiede, und es scheint, daß auf dem Gebiete der Winderhitzung wärmewirtschaftlich das Beste noch nicht erreicht ist und daß noch gespart werden kann.

Ich erinnere hier an den Zwei-Cowper-Betrieb. Nach meinen neuesten Beobachtungen und Erfahrungen wird man bei einer Windtemperatur von etwa 600° mit 20 bis 25 % der Gasmenge für die

Zahlen sich bestenfalls in einer neuen Hochofenanlage mit den neuesten Einrichtungen erreichen lassen würden, so kommen wir zu folgender Darstellung (Abb. 5).

Nehmen wir etwa einen Koksverbrauch von 120 kg je 100 kg erzeugten Roheisens und einen Heizwert von 6200 WE je kg Koks, so würden etwa 64 % der Gesamtwärme im Gichtgas fortgeführt werden. Von der Gesamtgasmenge gehen 35 bis 40 % für den eigenen Verbrauch der Hochofen ab, dabei würden für Winderhitzungen etwa 20 bis 25 % zu rechnen sein. Mit einem Restverlust von etwa 3 % würden 57 bis 62 % der Gesamtgasmenge für fremde Zwecke zur Verfügung stehen.

Aus dem reichhaltigen Zahlenmaterial, das mir zur Verfügung stand, habe ich nur die interessantesten Angaben herausgewählt und zusammengestellt. Es ist hier wohl das erste Mal, daß einigermaßen genaue Gasverbrauchszahlen in dieser Fülle genannt werden. Die Gasbilanzen lassen sich natürlich noch erweitern und verfeinern. Wie wir gesehen haben, ist mit Hilfe einer Gasbilanz der Charakter der Wärmewirtschaft des Werkes ohne weiteres zu erkennen. Ohne eine Gasbilanz dürfte eine sparsame Gaswirtschaft im Betriebe überhaupt ausgeschlossen sein.

Zum Schluß möchte ich an dieser Stelle Herrn Oberingenieur Schlipköter von der Warmestelle Düsseldorf meinen Dank für die wertvolle Zusammenstellung der Unterlagen aussprechen.

Im Anschluß an den Vortrag fand ein kurzer Meinungsaustausch statt, an dem sich die Herren Hüttendirektora. D. D. Turk (Bockhaus Post Reisdorf), Obering. K. Kutschera (Dortmund), Obering. K. Meerbach (Aachen), Obering. Dr.-Ing. A. Nerretter (Egers), Geh. Bergrat B. Osann (Clusthal), Dr.-Ing. K. Rummel (Düsseldorf), Dr.-Ing. Schellewald (Rheinhausen), Dipl.-Ing. K. Strauß (Duisburg-Meiderich) sowie der Vortragende beteiligten. Hierbei kamen von mehreren Seiten Bedenken gegen die absolute Richtigkeit der Zahlen zur Sprache und zwar besonders deshalb, weil die Untersuchung der Gase noch keine einheitliche ist; sowohl die Analysenverfahren schwanken, als auch die Sorgfalt bei der Vornahme unter Umrechnung auf Normalzustand. Die Warmestelle hat aus diesem Grunde bereits eine Reihe von Kursen in der Gasanalyse abgehalten und wird die Ergebnisse der stattgefundenen Besprechungen demnächst veröffentlichen. Natürlich sind sämtliche Ergebnisse des Vortrages nicht unbedingt richtig, sondern nur nach dem Stande der heutigen Untersuchung und Meßverfahren vorgenommen, hier aber mit großer Sorgfalt, und es sind zum erstenmal eine ganze Reihe größerer Werke nach einheitlichen Gesichtspunkten bearbeitet. Ferner wurde darauf aufmerksam gemacht, daß die Restverluste nicht ganz stimmen können. Dieser Einwand ist berechtigt, aber immerhin sind die zusammengestellten Ergebnisse doch als bedeutend richtiger und vergleichbarer hinzustellen als die bisherigen von den einzelnen Werken selbständig vorgenommenen Gasbilanzen. Dann wurde auf die Unterschiede in dem Verbrauch der Gebläsemaschinen hingewiesen, und diese mit den wechselnden Undichtheitsverlusten der Windleitungen begründet. Die Meßverfahren für Gasvolumen sind noch verbesserungsbedürftig. Die Warmestelle hat aber schon eine Reihe von Versuchen angestellt und bearbeitet dieses Gebiet weiter. Die Nutzbarmachung der Schlackenwärme wird als schwierig hingestellt. Außerdem sei die Schlackenwärme für eine Tonne Roheisen nur etwa 3,8 % des für die Erzeugung dieser Tonne Roheisen aufzuwendenden Kokes. Diese Rechnung beruht auf der Annahme einer spezifischen Wärme von 0,2 und einer Temperatur von 1400°, sowie der Annahme einer Tonne Schlacke auf 1 t Roheisen.

Der Vortragende beantwortete noch eine Anzahl Fragen über die Windtemperaturen und den Koksverbrauch, die sich allerdings im Rahmen einer kurzen Erörterung auf einfache Hinweise beschränken mußten. Eine Unterscheidung der errechneten und gemessenen Werte ist in der endgültigen Zusammenstellung nicht möglich, doch sind diese Unterschiede in den Originalprotokollen des Ausschusses regelmäßig nach den von der Warmestelle entwickelten Grundsätzen hervorgehoben.

Der Schriftleitung ging noch folgende Zuschrift von Obering. Dr.-Ing. A. Nerretter (Egers) zu:

Durch eine nachträgliche Mitteilung der Warmestelle erfahre ich, daß in der gegen Ende Oktober dieses Jahres erschienenen, nur für den inneren Verkehr bestimmten Mitteilung Nr. 10 der Warmestelle die vorläufigen Leitsätze für die Aufstellung von Hochofengasbilanzen niedergelegt sind, die sich, was die in der Erörterung bräunten Punkte anbelangt, mit meinen Ausführungen decken. In dieser Mitteilung sind auch die auf Grund der Wirkungsdaten errechneten Gasbilanzen aufgestellt, wie sie im Vortrag gebracht wurden. Im Anschluß an die Aussprache möchte ich mir gestatten, noch folgendes hinzuzufügen, in dem Bestreben, damit zur Klärung in dieser für eine rationelle Gaswirtschaft wichtigen Frage mit beizutragen.

1. Bei Werk VIII erscheint der Heizwert des Gases mit 1159 WE (bei 0° und 760 mm) als reichlich hochnormale Gaszusammensetzung vorausgesetzt. Durchschnittswerte aus einer großen Anzahl von Gasanalysen ergeben etwa 900 bis 960 WE. In der Praxis dürfte es wohl nicht zu selten vorkommen, daß der genauen Bestimmung des Heizwertes, sowohl bei der Probenahme des Gases, als auch bei der Reduktion des Heizwertes, nicht immer genügend Sorgfalt gewidmet wird. Je nach dem Ofengang einerseits als auch nach der Güte der Gasreinigung andererseits, mit der übrigens eine rationelle Gaswirtschaft steht und fällt, sind die Gastemperaturen und der Wasserdampfgehalt des Gases und dessen Spannung (Tension) stark verschieden. Nichterücksichtigung dieses Umstandes kann Fehler bis zu 10 % nach sich ziehen und unrichtige Gasbilanzen ergeben.

2. Was die bei der Aufstellung der Gasbilanzen der sechs Werke benutzten absoluten Verbrauchswerte oder „Wärmehzahlen“ anbelangt, welche, wie dies auch in den „Mitteilungen“ zum Ausdruck gebracht ist, nur grobe, zu unbefriedigenden Ergebnissen führende Annäherungswerte sein können, so glaube ich, daß sich durch Umfrage in der Praxis wohl eine ganze Anzahl von brauchbaren Werten ermitteln ließe, die bei der Aufstellung von Normen immerhin als Grundlagen dienen könnten.

So würden neben anderen der Öffentlichkeit zugänglich gemachten Versuchen, die jedoch meistens als Garantiversuche anzusehen sind, u. a. auf einem lothringischen Hüttenwerk vor Jahren ausgedehnte Gasverbrauchsversuche an Gasmaschinen (Gasometerversuche) unter Beobachtung aller wesentlichen Einzelheiten vorgenommen, die zeigen, in welchen Grenzen die Wärmeverbrauchsahlen nach Belastung und insbesondere nach Reinheitsgrad und Betriebsdauer der Maschinen schwanken können.

An zwei Viertaktgasmaschinen gleicher Bauart von je 800 KW Nennleistung ergaben sich für die KWst

	Maschine I	Maschine II
bei 100 % Belastung	3350 WE	4100 WE
„ 75 % „	3980 „	4370 „
„ 50 % „	4510 „	6270 „
„ 30 % „	6080 „	10200 „

Maschine I hatte bis zum Versuch 731 beladene Betriebsstunden, Maschine II 5064 (3464000 KWst), beide ohne besondere Reinigung. Der Heizwert betrug im Mittel 850 WE bei 22° und 745 mm. An einer dritten Viertaktgasmaschine anderer Bauart von 800 KW Leistung ergab sich der Wärmeverbrauch je KWst

bei 100 % Belastung	4820 WE
„ 75 % „	4460 „
„ 50 % „	5320 „
„ 30 % „	7250 „

bei etwa gleichem Heizwert.

In großen Hüttenwerksgaszentralen, die z. B. eine Reihe elektrischer Walzenstraßen zu versorgen haben, treten bei vorübergehendem mehr oder weniger lange andauerndem Stillstand einer oder mehrerer Straßen starke Belastungsschwankungen (insbesondere bei Fehlen genügend großer Spitzendampfturbinen) auf, die zu starken Abweichungen von durchschnittlich angenommenen Verbrauchszahlen führen können. Die Gasvorrechnung geschah dort derart, daß aus den Gasverbrauchskurven der den jeweiligen Maschinenbelastungen entsprechende Verbrauchswert über einen bestimmten Zeitschnitt abgelesen und in Zahlentafeln eingetragen wurde.

Auf die bei Gasmaschinen durch mangelhafte Steuerungseinstellung auftretenden Gasverluste hat schon Dr.-Ing. Drawe hingewiesen, indem er zum Beispiel bei einer Koks-ofengasmaschine in 1 m³ Abgase noch 860 WE vorfand. Die Ergebnisse der von der Warmestelle angedeuteten neueren Untersuchungen nach dieser Richtung hin dürfen mit Spannung erwartet werden.

3. Bei der Berechnung der Gwpergasvolumen dürfte es sich vielleicht empfehlen, durch genauere Messungen

bei einzelnen Werken die Gas mengen mit der Cowpergröße in Beziehung zu bringen und die Ergebnisse in Tafeln zusammenzustellen, da die Zuhilfenahme des Cowperwirkungsgrades bei zunehmender Verschmutzung der Cowper in der Praxis eine äußerst unsichere Grundlage darstellt. Auch hier trifft es häufig zu, daß mit Gasüberschuß gearbeitet wird, so daß, obsono wie bei den Gasmaschinen, zeitweise Kontrolle der Abgase notwendig ist.

4. Was den verhältnismäßig hohen Gasverbrauch an den Gaskesseln an sich anbetrifft, so dürften wohl die meisten Werke noch veraltete Feuerungen (Vorfeuerungen mit einfachen Düsenbrennern) haben. Hier haben Versuche mit neuzeitlichen Brennern (Terbeck, Moll, Dingler, Müller) gute Ergebnisse gezeigt. Beispielsweise konnte der Gasverbrauch je Kilogramm verdampften Wassers von 1,57 m³ auf 1,15 m³ verringert werden. Durch Erzielung möglichst niedriger Gastemperatur durch sorgfältige Gasreinigung kann hier an Heizfläche gespart werden.

5. Der Gasverbrauch an den Gebläsen, der bei den betrachteten Werken sich durchschnittlich mit etwa 10 % ergibt, dürfte im allgemeinen wohl zutreffen. Einzelne Werke geben den Gasverbrauch mit 5,6 % (Werk IV Dampfgebläse) beziehungsweise 6,3 % (Werk V) an. Diese Werte dürften jedoch die äußerste untere Grenze darstellen, wie sich aus folgendem Beispiel, das, wie die Verhältnisse hinsichtlich Gebläsetyp, Pressung und Blasemodus überall verschieden sind, nur einen Anhalt geben soll.

Ein Versuch an einem Viertaktgasgebläse mit Hörbiger-Ventilen ergab bei einer minutlichen Windmenge von 715 m³ eine Gasmaschinenbelastung von 1180 PSi. Der Wärmeverbrauch je PSi/st (längere Betriebszeit des Gebläses vorausgesetzt) ergibt sich mit etwa 2500 WE,

so daß sich der Wärmeverbrauch je m³ geförderte

$$\text{Windmenge ermittelt zu: } \frac{1180 \cdot 2500}{715 \cdot 60} = 70 \text{ WE.}$$

An Hand dieser Zahl läßt sich für alle Werke der theoretische Mindestwärmeverbrauch der Gebläse, vollkommene Dichtigkeit von Gebläse und Leitungen vorausgesetzt, ermitteln und hieraus ein Schluß auf die Größe der Undichtheiten ziehen. Setzt man nämlich die Gichtgasmenge und die aus ihr ermittelte Windmenge ein, so ergibt sich für den vorliegenden Fall der Wärmeverbrauch des Gebläses

$$\text{in Prozenten der Gichtgas mengen zu: } \frac{292 \cdot 70}{403 \cdot 850} = 5,96 \%$$

6. Eine kritische Betrachtung, beziehungsweise ein Urteil über die Gasausnützung an Hand der Gasbilanzen ist meines Erachtens nur möglich bei Kenntnis der Gesamtwärmewirtschaft des Werkes. So läßt sich z. B. noch nicht mit Bestimmtheit sagen, ob bei Werk VII bei einer Versorgung der Oefen mit 17 % der verfügbaren Gasmenge der Höchstgrad der Gasausnützung vorhanden ist, während andere Werke nur etwa 4 % frei machen konnten. — Hier ist meines Erachtens das Gesamtbild der Kraftherzeugung des Werkes maßgebend.

7. Hoher Koksverbrauch am Hochofen bedingt naturgemäß auch hohe Gasausbeute, und es ist in erster Linie Angelegenheit des Hochofenbetriebes, diesen durch entsprechende Verbesserung der Gasreinigung, Erhöhung der Windtemperaturen usw. nach Möglichkeit zu verringern, in zweiter Linie ist es nötig, die verfügbaren Gas mengen an allen Verarbeitungsstellen wirtschaftlich zu verwerten und durch dauernde Betriebskontrolle niedrig zu halten, um dadurch die Gaswirtschaft auf eine hohe Stufe zu stellen.

Normalisierung von Kokereien.

(Mitteilung aus dem Kokereiausschuß des Bergbauvereins und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Veranlaßt durch den Aufsatz von Dipl.-Ing. Oskar M. Schadeck über diesen Gegenstand¹⁾ fand auf der Vollsitzung des Kokereiausschusses am 23. Juni 1920 in Essen eine Aussprache statt. Sie wurde durch Dipl.-Ing. Schadeck eingeleitet, der seine in dem vorgenannten Aufsatz niedergelegten Gedanken und Vorschläge nochmals in gekürzter Form vortrug. Sodann führte als erster Gegenberichterstatter Oberingenieur H. Bruns, Rauxel i. W., folgendes aus:

Es ist wohl allgemein begrüßt worden, daß sich auch in der Kokereiindustrie Bestrebungen zeigen, um Vereinheitlichungen in den Anlagen und den Verbrauchsmaterialien durchzuführen. Der Kokereiausschuß ist hierbei die geeignete Stelle, um die erforderlichen Maßnahmen vorzubereiten. Die Normalisierung von Maschinen, Apparaten und technischen Materialien ist in erster Linie Aufgabe der erzeugenden Industrien. Im Normenausschuß der deutschen Industrie ist bereits eine Stelle vorhanden, durch die bei Aufstellung von neuen Normen Wünsche und Anregungen auch aus der verbrauchenden Industrie zur Geltung kommen können.

Die den Kokereibetrieben als verbrauchender Industrie hierbei zufallenden Aufgaben liegen m. E. auf ganz anderem Gebiet. Wenn man sich die bereits bestehenden Normalien, Typen usw. ansieht, so staunt man darüber, was schon alles normalisiert ist; aber noch mehr staunt man darüber, wie in vielen Betrieben für gleiche oder ähnliche Zwecke nebeneinander oft die verschiedensten Normen, Typen usw. wahllos verwendet werden.

Ich habe mich bereits seit Jahren mit der Vereinheitlichung des Materials für die verschiedenen mir unterstellten Betriebe beschäftigt und bin zu der Ueberzeugung gekommen, daß es für die verbrauchenden Industrien, also auch für die Kokereibetriebe, vorerst weniger darauf ankommt, neue Normalien aufzustellen, als vielmehr die bereits bestehenden richtig anzuwenden. Erst wenn in einer zusammengehörigen Industrie allgemein aus der großen Fülle der schon vorhandenen und weiter hinzukommenden Normen eine geringste Zahl ausgewählt ist und diese für möglichst viele Zwecke einheitlich verwendet wird, läßt sich von einem vollen Erfolg der Normalisierung sprechen. Zu diesem Erfolg können die Betriebe in erster Linie beitragen.

Zur näheren Erläuterung möchte ich ein einfaches Beispiel anführen. In allen Bergwerks-, Kokerei- und Hüttenbetrieben werden Drahtseile für die verschiedensten Zwecke in vielerlei Stärken und Ausführungen gebraucht. Ich habe in meinen Betrieben alle Verwendungsstellen sowie die Konstruktion und die Stärke der gebrauchten Seile feststellen lassen. Von den vorhandenen mehr als 70 verschiedenen Seilen waren nach eingehender Bearbeitung nur noch 15 erforderlich, die für alle Zwecke ausreichten. Ich glaube annehmen zu dürfen, daß die Zahl der auf den Bergwerken, Kokereien und Hüttenwerken in Rheinland und Westfalen für gleiche Zwecke verwendeten Seile viele Hundert beträgt. Es ist nicht

¹⁾ St. u. E. 1919, 6. Nov., S. 1349/50.

einzu sehen, warum nicht für die gesamten Industrien, ebenso wie auf meinem Werk, allgemein nur 15 verschiedene Seile oder gar noch weniger für die gleichen Zwecke verwendet werden können.

Jeder Fachmann vermag sich leicht vorzustellen, wie groß der Vorteil nicht nur für die erzeugende Drahtseilindustrie, sondern besonders auch für die verbrauchende Industrie wäre, wenn eine einheitliche Verwendung dieses einen beliebig herausgegriffenen Artikels zur Tatsache würde. Wie bei den Drahtseilen, so ist eine einheitliche Verwendung vieler Tausend Teile, die in gleichen Industrien gebraucht werden, m. E. leicht möglich.

Sollten die Kokereibetriebe dazu übergehen, derartige Vereinheitlichungen durchzuführen, so möchte ich hierbei noch auf einen Umstand aufmerksam machen. Im allgemeinen sind die Kokereien nur kleine Betriebsteile größerer Hütten- und Bergwerksanlagen. Der Materialverbrauch für den Bau und Betrieb von Kokereien ist nur gering im Vergleich zu dem Verbrauch der zugehörigen größeren Werke. Ich halte es für dringend erwünscht und vorteilhaft, wenn bei der Auswahl von normalem Material für die Kokereibetriebe nach Möglichkeit solche Normen gewählt werden, die in der zugehörigen Bergwerks- und Hüttenindustrie in weitaus größeren Mengen bereits gebraucht werden, oder deren Anwendung auch hier noch vereinheitlicht wird. M. E. kann der weitaus größere Teil des für die Kokereibetriebe erforderlichen normalen Materials aus den zugehörigen Bergwerks- und Hüttenbetrieben genommen oder gemeinsam verwendet werden.

Bekanntlich ist der Normenausschuß der deutschen Industrie seit mehreren Jahren mit großem Erfolg bemüht, Normen für die gesamte deutsche Industrie auszuarbeiten. Auch in unserem Falle halte ich es für unbedingt erforderlich, daß die Neuaufstellung und Festlegung von Normen für die Kokereiindustrie nur in Verbindung mit oder auch durch den Ausschuß erfolgt.

Die Vereinheitlichung des Verbrauches an normalem Material dagegen müssen die Betriebe selbst durchführen. Zweckmäßig werden auch dabei die Kokereibetriebe gemeinsam vorgehen. Der bestehende Kokereiausschuß ist wohl geeignet, die Vereinheitlichung des Verbrauches von normalem Material einzuleiten und durchzuführen.

Ein gangbarer Weg, um diese Vorschläge in die Praxis umzusetzen, ist folgender: Die großen Werke und Konzerne legen sich für ihre gesamten Betriebe ein Normalienbuch an, wozu das Normblatt DI Norm 4 verwendet wird. Ueber jede Art der auf dem Werk vorhandenen und in Gebrauch befindlichen technischen Stoffe wird eine genaue Aufstellung gemacht. Gleichzeitig wird nach Vereinbarung der in Frage kommenden Betriebe und sonst zuständigen technischen Stellen kenntlich gemacht, welche Größen in Zukunft nur verwendet werden dürfen. Bei genauer Durchführung ist in der Regel innerhalb eines Werkes hierdurch schon eine große Vereinheitlichung der Betriebsstoffe zu erzielen. Sollen später etwa neue Abmessungen oder neue Stoffe

eingeführt werden, so wird das betreffende Blatt neu bearbeitet und an Stelle des bisherigen in das Normalienbuch eingefügt. Auf Grund der vorhandenen Unterlagen können sich dann mehrere befreundete Werke oder ganze Industrien leicht auf den Verbrauch einer großen Zahl einheitlicher Stoffe einigen.

Bei Neuanlagen wird den Bau- und Lieferfirmen die Benutzung der auf dem Werk üblichen Stoffe nach den betreffenden Normblättern vorgeschrieben, wobei natürlich ungehinderte Verwendungsmöglichkeit vorausgesetzt wird. Die einzelnen auf den Normblättern verzeichneten Teile erhalten weiter Nummern der Magazinverratsliste. An Hand der Materialbücher kann der Magazinbeamte ohne weiteres eine genaue Bestellung ausführen und bei Eingang der Stoffe auf Richtigkeit prüfen.

Auf diese Weise ist es möglich, daß die Betriebs Erfahrungen bei der Vereinfachung und Vereinheitlichung der Betriebseinrichtungen benutzt werden und die besten und zweckmäßigsten Stoffe und Einrichtungen allgemein zur Geltung kommen. Eine Verringerung der Anzahl der verschiedenartigen Stoffe einer Art für bestimmte Einrichtungen oder ganze Industrien wird dann ganz von selbst erreicht werden.

Unter Bezugnahme auf die Anregungen Schadecks kennzeichne ich meinen Standpunkt nochmals dahin, daß ich es für richtiger halte, wenn auch nicht gerade vor, so doch wenigstens gleichzeitig mit der Schaffung neuer Normen versucht wird, den Materialverbrauch zu vereinheitlichen. Die verbrauchenden Betriebe und besonders auch die erzeugenden Industrien haben hiervon jedenfalls den schnelleren und größeren Nutzen.

Den dritten Bericht erstattete Dipl.-Ing. H. Schwenke, Hamm, wie folgt:

Man muß vom Standpunkt des Praktikers manche der Ausführungen Schadecks als zu weitgehend ablehnen, vieles erscheint aber brauchbar und der Durcharbeitung wert. Es ist zunächst zu bedenken, daß sich die Durchführung einheitlicher Formen nur für diejenigen technischen Einrichtungen eignet, die in langjährigem Betriebe durchgebildet worden und zu einem gewissen Abschluß gelangt sind, von denen daher nicht zu erwarten steht, daß sie in absehbarer Zeit grundlegende Änderungen erfahren. Für alle in der Entwicklung begriffenen Vorrichtungen ist der Versuch der Normalisierung ein Fehler, sie würde nur fortschritthemmend wirken oder nicht beachtet werden.

Zu den letzteren gehören vorerst die Lösch- und Verladeeinrichtungen. Die Mehrzahl von ihnen sind Erstauführungen; wo eine Firma mehrere Anlagen nacheinander gebaut hat, weicht die zweite erheblich von der ersten ab, wie es auch bei einer so schwierigen Materie, deren Bearbeitung sich ausschließlich auf der Erfahrung aufbaut, gar nicht anders möglich ist. Die Entwicklung ist noch in vollem Fluß und die versuchten Lösungen sind so mannigfaltig, daß die Festsetzung von Einheitstypen vorerst unmöglich ist. Die Koksöfen selbst haben hingegen in ihrer

Entwicklung einen gewissen Stillstand erreicht, in den letzten Jahren sind fast nur Ofen von 3 und 2,30 m Scheitelhöhe bei 10 m Länge und 0,4 bis 0,6 m Breite erbaut worden. Hier in Anlehnung an die Gasindustrie eine einzige Normalform zu fordern, geht über das Ziel hinaus. Jede Kokerei weiß, welche Kohle sie zu verarbeiten hat, und muß mit der Wahl des Ofensystems darauf Rücksicht nehmen; es geht nicht an, eine gasarme treibende und eine gasreiche schwindende Kohle in demselben Ofen verkoken zu wollen. Wenn die Gasindustrie in einer Normalretorte sämtliche Kohlsorten entgast, so nimmt sie dafür den Nachteil eines weniger vollkommenen Entgasungsapparates in Kauf. Es wird aber allen Ansprüchen Genüge geleistet, wenn man je drei Ofentypen verschiedener Breite von 2,30 und 3 m Scheitelhöhe zur Verfügung hat. Über 3 m Höhe hinauszugehen besteht wohl kein Bedürfnis. Eine gemeinsame Grundlage läßt sich dadurch schaffen, daß man für sämtliche Ofentypen in der großen Mehrzahl einheitliche Steinformen verwendet. Zu einem Ofen mit Wärmerückgewinnung von 2,30 m Höhe gehören z. B. etwa 3000 feuerfeste Steine von ungefähr 190 verschiedenen Formen. Von diesen sind nur etwa 200 Steine in ihrer Form durch die Sonderbauart des betreffenden Ofensystems beeinflusst; 2800 oder etwa 90 % könnten soweit normalisiert werden, daß sie für jedes Ofen- und Beheizungssystem verwendbar wären, ohne daß dem Erbauer irgendwelcher Zwang hinsichtlich der zu wählenden Bauart auferlegt werden müßte. Dies sind hauptsächlich die Wand-, Regenerator-, Gewölbe- und Kopfsteine, die überall wiederkehren. Bei Neukonstruktionen ist zu berücksichtigen, daß möglichst viele dieser „normalen“ Koksofensteine verwendet werden. Der Vorteil einer solchen Vereinfachung macht sich besonders dann geltend, wenn in einem Betriebe Ofengruppen verschiedener Systeme vorhanden sind, für welche Ersatzsteine auf Lager gehalten werden müssen. Die jetzige Zeit ist besonders geeignet zur Schaffung einheitlicher Steintypen, da die Neubautätigkeit über fünf Jahre geruht hat. In nicht zu ferner Zeit muß zur allmählichen Erneuerung der im Kriege stark beanspruchten Ofen geschritten werden und eine Bautätigkeit in größerem Umfange einsetzen.

Die Ofenarmaturen, wie Anker, Schauröhrchen, Fulldeckel, Füllohringe, Steigrohre, Steigrohruntersätze, Muffen, ferner Beheizungsarmaturen und Koksplatzbelagplatten, sind ohne weiteres einheitlich zu gestalten. Dasselbe gilt für die Ofentüren, sobald die Ofentypen feststehen. Die selbstdichtenden Türen müssen allerdings noch ausgeschlossen werden, weil ihre Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist. Die im Gaswerksbetrieb bewährten Modelle lassen sich nicht ohne weiteres auf den Kokereibetrieb übertragen, sie sind zu teuer und der rauheren Handhabung nicht gewachsen. Es hat sich daher noch keine angewandte Konstruktion allgemein einzuführen vermocht.

Was Schadeck über Normalisierung der Türkabel, Beschick- und Ausstoßvorrichtungen sowie

Koksiebereien sagt, läßt sich unterschreiben. Für Rohrleitungen aller Art bestehen Normalien, man muß sie nur überall anwenden. Für viele Konstrukteure war es allerdings zur lieben Gewohnheit geworden, mit anormalen Formstücken zu arbeiten. Bei den Röhrenkühlern würde eine Unterteilung in einzelne Schüsse mit Querrohren einen erheblichen Fortschritt bedeuten, da bei Schadhafwerden wesentlich kleinere Einheiten als bei den Längrohrkühlern ausfallen, die bedeutend billiger wiederherzustellen sind.

Die Schaffung einheitlicher Formen für Gebläse ist nach Einführung der Turbosauger viel einfacher als bei der früheren Vielheit der Kolben-, Flügel- und Kapselgebläse. Die Turbogebälase haben sich nach anfänglichen Mißerfolgen, die hauptsächlich auf der mangelnden Unterrichtung der Hersteller über die Eigenschaften der zu fördernden Gase beruhten, zu betriebssicheren Maschinen entwickelt, besonders wenn der Antrieb durch Dampfturbinen erfolgt. Der schlechtere Wirkungsgrad spielt keine Rolle, da sich der Abdampf sehr gut für Destillationszwecke in der Ammoniak- und Benzolfabrik verwenden läßt und den sonst aufzuwendenden Frischdampf ersetzt. Da bei dem Turbogebälase nur Laufäder, Lager und Dichtungen dem Verschleiß unterworfen sind, so liegt der große Vorteil auf der Hand, der mit der Schaffung weniger Normaltypen für diese betriebswichtigen Maschinen des Kokereibetriebes verbunden ist. Die Schwierigkeiten sind hierbei nicht besonders groß, da sich nur wenige Maschinenfabriken erfolgreich mit dem Bau von Turbosaugern für Kokereigas beschäftigt haben.

Die sonstigen Apparate der Nebenproduktengewinnung, Abtreiber, Sättiger, Säureabscheider, Salzheber, Salzpfannen, Zentrifugen usw., haben in den letzten zehn Jahren bereits eine wesentliche Vereinheitlichung dadurch erfahren, daß brauchbare, von einer Baufirma eingeführte Typen bei späteren Ausführungen übernommen worden sind. Dasselbe gilt für die Benzolfabriken. Neuere Anlagen verschiedener Erbauer weisen schon jetzt eine gegen früher auffallende Gleichförmigkeit auf, wodurch der beste Beweis für die Möglichkeit der Normalisierung erbracht worden ist.

Außer der leichteren und billigeren Beschaffung der Ersatzteile würden genaue Vorschriften über die Art der bei Errichtung von Kokereianlagen zu verwendenden Einzelteile auch eine weitaus größere Gewähr für die Dauerhaftigkeit und die gute Arbeitsweise der Anlagen geben. Es war vielfach besonders bei Erstanlagen üblich, Kostenanschläge über eine vollständige Ofenanlage mit Nebenproduktengewinnung bei den in Betracht kommenden Firmen einzufordern und dem billigsten Angebot den Zuschlag unter der Voraussetzung zu erteilen, daß ausreichende Gewähr für die zu erzielenden Ausbeuten geleistet wurde. Scheinbar war der Besteller gesichert, wenn er es mit einer leistungsfähigen Firma zu tun hatte. In Wirklichkeit mußte der niedrigere Preis doch durch irgendwelche Ersparnis, sei es bei Abmessung der Apparate, sei es durch geringere Bereitstellung

von Reserven, wieder ausgeglichen werden. Traten nun nach der Inbetriebsetzung Schwierigkeiten ein, welche Verluste an Ammoniak oder Benzol verursachten, so war der durch Annahme des billigeren Angebotes ersparte Betrag sehr bald durch diese Minderausbeuten wettgemacht. Steht das Verschulden der Baufirma einwandfrei fest, so wird sie sich zur Erfüllung der Gewährleistung schnellstens um Ersatz der nicht genügenden Apparate und Maschinen bemühen. Im besten Fall vergehen hierüber Monate, während deren die Verluste andauern. Schlimmer stellt sich häufig die Sachlage, wenn die Schuldfrage nicht vollständig geklärt ist und jeder Vertragsteilnehmer sich sträubt, auf seine Kosten Abhilfe zu schaffen. Kommt es zum gerichtlichen Austrag, so müssen womöglich die beanstandeten Teile zur Sicherung des Beweises stehenbleiben, es vergehen dann Jahre, bis sämtliche Erzeugnisse technisch restlos aus der Kohle gewonnen werden. Es sind Fälle bekannt, in denen die Verlustzahlen

mit der Zeit den Anschaffungswert der ganzen Kokereianlage übertrafen, ehe der Umbau der Nebenproduktengewinnung in eine einwandfrei arbeitende Anlage vollzogen war. Solche Vorkommnisse schädigen das Nationalvermögen ungeheuer, sie werden aber ausgeschlossen, wenn feste Normen vorhanden sind, die unbeschadet des jeweilig angewandten Systems unter allen Umständen berücksichtigt werden müssen. Ihre Aufstellung muß mit großer Vorsicht geschehen, damit sie nicht fortschrittmäßig wirken und zu einer „Arterienverkalkung“ führen.

Wer könnte nun eine solche Normierung als unparteiische Instanz in die Hand nehmen? Hierzu würde, falls allseitig ein Bedürfnis zur Beschäftigung mit dieser Frage anerkannt wird, allein der Kokereiausschuß in Frage kommen. Er könnte einen Unterausschuß aus erfahrenen Praktikern, Betriebsleitern und Vertretern der Baufirmen berufen und ihn mit der Durcharbeitung dieser Angelegenheit beauftragen. Diese Aufgabe wäre außerordentlich dankbar.

An die Berichte schloß sich folgende Aussprache an:

Dr. F. Reuter, Gelsenkirchen: Die Normalisierung des Ofenraumes, so einfach sie klingt, ist doch nicht so einfach, wenn Sie sich einmal daran erinnern, wieviel Firmen den Bau der heute bekannten Ofenausführungen betreiben, und wieviele noch daran arbeiten, ihre Erfahrungen auszubilden und die Ofen zu verbessern. Es ist wohl möglich, daß die Läufer, die Kopfsteine, die Gewölbesteine in eine Norm gebracht werden, aber eine allgemeine Normalisierung der Ofen ist nicht angezeigt.

Dazu kommt, daß die Gasindustrie, auf die vergleichsweise hingewiesen worden ist, im Durchschnitt immer dieselbe Kohlenart hat, indem sie nämlich stets Gaskohle verkocht, daß aber die Koksofenindustrie Kohlen mit den verschiedensten Eigenschaften verarbeiten muß. Es gibt sehr magere und sehr gashaltige Kohlenarten, von denen jede eine andere Ofenbauart verlangt, wenn die Verkokung wirtschaftlich durchgeführt werden soll. Ich warne deshalb nochmals vor einer Normalisierung der Ofen, die jeden Fortschritt hemmen würde.

Wenn ich den letzten Herrn Vortragenden richtig verstanden habe, wird hier die Bildung eines Ausschusses gewünscht, der die Frage weiter bearbeitet. Wie ist dieser Ausschuß denn gedacht?

Dipl.-Ing. H. Schwenke: Ich habe gedacht, daß möglichst viele Praktiker aus der Kokereindustrie und Vertreter derjenigen Firmen, die daran durch Bauausführungen interessiert sind, zugezogen werden, und zwar sowohl der Ofenbaufirmen als auch der Maschinenfabriken, die in den betreffenden Betrieben beteiligt waren.

Oberingenieur H. Bruns: In dem Normenausschuß der deutschen Industrie besteht meines Wissens eine ganze Anzahl von Sonderausschüssen verschiedener Fachrichtungen; da ließe sich wohl auch ein Kokereiausschuß einrichten.

Dr. F. Reuter: Mir ist nur noch nicht klar, wie die Arbeitsmenge bewältigt werden soll.

Oberingenieur H. Bruns: Ich bin auch der Ansicht, daß es für die bestehenden Betriebe vorerst wesentlich wichtiger ist, die vorhandenen Normen und Typen einheitlich anzuwenden, als neue Normen zu bilden.

Dr. F. Reuter: Jede einzelne Zeche hat ihre Anschauungen und ihre Sonderwünsche, und die Koksofenbaufirmen haben außer ihren besonderen Ansichten auch ihre besonderen Interessen. Wie man sie durch einen Ausschuß in Einklang bringen soll, ist mir gänzlich unklar. Es kommt hinzu, daß durch die Normalisierung keine Verminderung, sondern eine Vermehrung der Steintypen entsteht. Denn unsere vorhandenen Anlagen bleiben hoffentlich noch lange betriebsfähig und benötigen

fortdauernd die für sie verwandten Steintypen. Dazu kämen dann noch die neuen Normaltypen. Ich glaube, wir sollten lieber mit den Typen, die wir haben, hauszuhalten suchen und sie überall anwenden, wo es möglich ist. Das scheint mir zur Erzielung eines Fortschritts richtiger zu sein als die Aufstellung von neuen Typen, damit kommen wir überhaupt nicht weiter. Wenn man einen Kokereiausschuß bilden will unter besonderer Berücksichtigung der Baufirmen, dann gibt es ebenso viele Ansichten wie Teilnehmer, und ich weiß nicht, wie die unter einen Hut zu bringen sind.

Dr. F. Korten, Oberhausen: Die Ansichten des Herrn Schadeck sind schon im Jahre 1919 in „Stahl und Eisen“ veröffentlicht worden, und man hätte wohl erwarten können, daß in der Zwischenzeit darauf eine Erwiderung erfolgt wäre. Dieses ist, bis heute wenigstens, nicht der Fall, weil die Anregungen so eigenartig und dem Praktiker so merkwürdig erscheinen, daß man eine Erwiderung nicht für nötig gehalten hat. Ich bin damals auch gebeten worden, meine Ansicht zu äußern und ich habe das in einem Schreiben an den Verein deutscher Eisenhüttenleute getan, dessen Inhalt ich hier mitteilen möchte:

Die Normalisierung als eine Aeußerung überlegener Organisation wird dann zum Schaden, wenn sie die natürlichen Grenzen ihrer Betätigung überschreitet und so zur Ueberorganisation wird. Der Verfasser der vorliegenden Arbeit ist in Gefahr, diesen Weg zu gehen, wenn er die Gleichmachung aller Koksofen fordert. Wo bliebe bei dieser Normalisierung die Erfindertätigkeit unserer großen Koksofenfirmen, wo blieben die Vorteile des Wärmespeicher-, Schwachgas- oder Großraumofens? Im übrigen wird sich auch die Kohle sehr wenig darum kümmern, welche „Größe des Stückkokes“ einheitlich festgesetzt ist, sie wird meistens einen Koks geben, der ihrer Eigenart entspricht, und der nur wenig durch die Abmessungen des Ofens beeinflußt wird. Kohle ist eben etwas anderes als etwa Lehm, aus dem man Normalsteine formt, sie ist vielmehr ein Stoff von heute noch fast unbekannter chemischer Zusammensetzung, auf dessen Verhalten bei der Verkokung wir sehr wenig Einfluß haben. Wir müssen die Kohle nehmen, wie sie uns die Erde bietet, und müssen uns mit der Tatsache abfinden, daß gasreiche Kohle und heißere Ofen gasärmeren Koks liefern als magere Kohle und kältere Ofen.

Etwas weiter auf die verwandte Gasindustrie beweist nicht, daß auch der Koksofen selbst zu normalisieren sei, denn das ist auch in der Gasindustrie mit den Retortenöfen, den Kammeröfen und den Generatoren nicht der Fall. Rohrleitungen, Schieber, Formstücke sind Gegenstände des Massenverbrauchs, über deren Normalisierung

kein Wort zu verlieren ist; ob sie sich bei Gasmessern und besonders Gasbehältern auf mehr als die Zubehöerteile (Anschlüsse) erstrecken kann, soll hier nicht erörtert werden.

Die Vereinheitlichung der einzelnen Bausteine wird den Erbauern wesentliche Beschränkungen in der Bauart des Ofens auferlegen, die nicht aufgewogen werden durch den im übrigen sehr fraglichen billigeren Bezug der Steine. Feuerfeste Steine sind auch nicht ein Rohstoff, den man etwa wie Schrauben und Nieten von beliebiger Stelle bezieht, sondern sie müssen sich sehr der Eigenart der Kohle und des Betriebes anpassen. Auch ist die maschinenmäßige Herstellung besonderer Formsteine, die immer noch bleiben werden, sehr schwierig, so daß Handarbeit nicht zu umgehen sein wird. Daß aber trotzdem eine gewisse Vereinheitlichung und Vereinfachung möglich und erstrebenswert ist, soll nicht bestritten werden, nur glaube ich nicht, daß sie sich auch auf diejenigen Teile der Koksöfen erstrecken werden, die deren besondere Eigenart und damit deren besondere Lebensfähigkeit ausmachen.

Die unmittelbaren Zubehöerteile der Öfen können gewiß hier und da vereinheitlicht werden, soweit es die Eigenart des Ofenbaues zuläßt. Daß für die Ofenverankerung auch heutzutage nur Normalprofile mit normalen Gewinden, Schrauben und Nieten verwendet werden, ist selbstverständlich. Die Möglichkeit, einheitliche Steigrohre zu verwenden, soll nicht von der Hand gewiesen werden; einheitliche Vorlagen einzuführen, halte ich dagegen für ausgeschlossen. Ueber die selbstdichtenden Verschlüsse wird aber ein solcher Streit entbrennen, daß eine Einigung schwer zu erzielen sein wird. Dasselbe dürfte bei den Türkabeln der Fall sein mit Ausnahme gewisser, für die Vereinheitlichung reifer Teile, wie Ketten, Kettenräder, Zahnräder, Laufräder, vielleicht auch Spurweite. Die Schienenprofile für den Füllwagen richten sich nach der Last, die zu befördern ist, der Schienenabstand nach der Ofenbauart, die Ausstoßmaschine nach der Eigenart der Kohle und der Ofenbauart. Die Koksöfenschornrichtung ist ein Kind der neueren Zeit, dem durch Normalisierung glatt das Lebenslicht ausgeblasen werden würde. Also davon lieber Hände weg! Belagplatten könnten auf wenige Größen beschränkt werden, die Rinnen sind kaum einem Verschleiß ausgesetzt und die Lösch-einrichtungen müssen selbstverständlich normale Anschlußstücke haben; anderes läßt sich wohl kaum vereinheitlichen.

Die Brech-, Beförderungs- und Sortiereinrichtungen für den Koks sind wie die Öfen selbst Individuen, die zwar aus normalisierten Einzelteilen (zu denen ich auch die Becherwerke zähle) zusammengesetzt sind, im übrigen sich aber gerade durch ihre besonderen Eigenarten unterscheiden müssen. Bei der Entscheidung über die Korngrößen hat auch der Handel ein Wort mitzusprechen, wenn auch zugegeben werden muß, daß die Ueberlieferung hierbei eine Rolle spielt. Daß bei den zahlreichen Rohrleitungen der Kokereien die Normalien keine Anwendung fanden, ist mir nicht bekannt; den Luxus abweichender Größen wird sich heute wohl kaum noch ein Unternehmer leisten. Warum Kühler und Wascher vereinheitlicht werden sollen, ist nicht einzusehen, wenn sie nur aus normalen Blechen mit normalen Stützen und Zubehöerteilen gebaut sind¹⁾. Gasmesser werden in der Gasindustrie sehr häufig ausgewechselt; daher hat es auch Zweck, sie nicht nur in ihren Anschlüssen, sondern auch in ihren Hauptabmessungen zu vereinheitlichen; bei Saugern und Teerscheidern ist das aber doch anders, bei Sättigern geradezu unverständlich. Oder soll auch das Nebengewinnungsverfahren einheitlich vorgeschrieben werden? Dasselbe gilt für die Destillierapparate usw.; nur für Lagerbehälter könnte vielleicht erwogen werden, eine beschränkte Zahl als Einheitsbehälter festzulegen.

Vorsitzender Bergtrat Winkhaus, Altenessen: Ich persönlich möchte mich auch auf den Standpunkt stellen,

¹⁾ Sie unterliegen meist nur geringem Verschleiß und ihre Normalisierung wäre eine Zwangsjacke für Betätigung und Fortschritt.

daß die Normalisierung von Koksöfen nicht so einfach ist, wie es den Anschein hat. Esist dabei noch ein ganz wesentlicher Punkt zu berücksichtigen, nämlich der, daß es etwas ganz Verschiedenes ist, ob man Koks zum Verkauf herstellen will oder ob er im eigenen Betriebe verwendet werden soll. Im ersteren Falle muß ich mit ganz anderen Einrichtungen rechnen, als wenn ich, wie z. B. auf einem Hüttenwerk, den gesamten Koks in den Hochofen schicke. Auch die Höhe der Öfen spielt bezüglich der Qualität des Kokses eine große Rolle. In einem hohen Ofen läßt sich nie ein so guter Koks wie in einem niedrigen Ofen herstellen, weil sich ein hoher Koksuchen bei weitem nicht so gleichmäßig ablösen läßt wie ein niedriger. Ich bin überzeugt, daß gerade die hohen Öfen, was Wassergehalt angeht, den Koks verdorben haben.

Außerdem möchte ich auch nicht so weit gehen, daß ich meine gesamten Rohrleitungen normalisiere. Bei der Ausrüstung eines Betriebes von 60 Öfen mit einer Hauptgasleitung ist es doch ein großer Unterschied, ob eine Kohle mit 30 oder 22 % Gas verkocht wird. Wir haben wenigstens Rücksicht darauf genommen und haben bei gasreicheren Kohlen die Leitung sehr viel weiter gewählt, und ich würde es für falsch halten, da einfach zu typisieren. Genau so ist es mit den Saugern. Ich kann den Sauger nicht für 60 Öfen, sondern nur für die gegebene Gasmenge konstruieren. Ich glaube auch nicht, daß die Frage der Sauger schon so weit vorgeschritten ist, daß man sagen kann, ein Turbosauger ersetzt jeden anderen Sauger. Ich habe jedenfalls so gute Erfahrungen mit den alten Saugern gemacht, daß ich nicht davon abgehen möchte. Trotzdem möchte ich den Vorschlag, diese Frage in einem engeren Ausschuss weiter zu behandeln, nicht von der Hand weisen. Ich denke mir die Arbeit in diesem so, daß der Ausschuss sich in erster Linie mit der Frage befaßt: Wie weit kann man wirklich normalisieren? Daß das in gewissem Umfange zweckmäßig ist, davon bin ich überzeugt. Und bei dieser Gelegenheit könnte auch die Frage in engerem Kreise erörtert werden: Sollen wir auch das Ganze normalisieren? Daß man hier nicht zu einem Ergebnis kommen wird, glaube ich zwar auch, trotzdem aber bitte ich, dieses zu überlegen.

Wenn Sie mit mir der Ansicht sind, daß der Unterausschuss gebildet werden soll, dann schlage ich vor, es dem Arbeitsausschuss zu überlassen — er wird früher zusammentreten wie der Kokereiausschuss — diese Frage weiter zu erörtern, und ihm gegebenenfalls in Vorschlägen diejenigen Herren zu benennen, die im Unterausschuss arbeiten sollen, falls Sie hier nicht zu anderen Vorschlägen kommen. Daß wir zunächst diejenigen Herren berücksichtigen werden, die sich der dankenswerten Mühe unterzogen haben, die Frage hier anzuregen, ist selbstverständlich. Die Aussprache hat ja auch ergeben, daß sie wichtig genug ist, weiter verfolgt zu werden.

Jedenfalls darf ich den Herren, die sich der Mühe unterzogen haben, das Referat und die Korreferate zu halten, unseren herzlichsten Dank für ihre Arbeit aussprechen.

Dipl.-Ing. Schadeck: Ich möchte nur noch kurz erwidern: Meine Absicht ist es nicht, einfach eine starre Normalisierung durchzuführen, sondern erst einmal zu untersuchen, was sich überhaupt alles in Normen bringen läßt. Natürlich muß man dabei die heutigen Verhältnisse berücksichtigen. Es soll nicht etwa heißen, die eine Maschine soll 6 m hoch sein, die andere 5, sondern es sollen gewisse Grenzen, genau wie bei der Eisenbahn, gegeben werden. Hinsichtlich der Rohrleitungen war es überhaupt nicht so gemeint, einen Ofen als Norm aufzustellen, sondern bei den Rohrleitungen sollen eben die Normen dem Bedarf angepaßt werden. Und bei der Normalisierung der Öfen finde ich auch, daß die Schwierigkeiten eigentlich nicht so groß sind, wie es angenommen wird. Sie ist wohl nur angängig in der Breite. Ob bei der Beheizung der Gaskanal hoch oder tief liegen soll, ist Ansichtssache und hat mit der Normalisierung nichts zu tun. Wenn ich die Breite habe und weiß, ich komme mit einem schmalen Ofen besser aus, so ist es Sache der Wirtschaftlichkeit, das Richtige zu wählen. Lediglich in diesem Sinne

wollte ich die Anregung gegeben haben, nicht aber in einem so starrten Sinne.

Vorsitzender: Das Wort scheint nicht mehr gewünscht zu werden. Ich darf also feststellen, daß Sie

meinem Vorschlag zustimmen, die Frage zunächst im Arbeitsausschuß zu verfolgen und gegebenenfalls von dort aus einen Unterausschuß zu bilden, in dem die Frage weiter bearbeitet wird.

Schwebende Lieferungsverträge und die Rechtsprechung des Reichsgerichts.

Von Rechtsanwalt Karl Dittmar in Berlin.

Jeder Vertrag über Lieferung von Waren nach einer vorher vereinbarten Frist birgt eine gewisse Unsicherheit in sich, besonders dann, wenn der liefernde Teil über die Waren oder die zu ihrer Herstellung erforderlichen Rohstoffe und Halbzeuge zur Zeit des Vertragsschlusses noch nicht verfügt. Gerade in der Vereinbarung längerer Lieferfristen liegt ein Angelpunkt neuzeitigen Geschäftsverkehrs begründet. In der Ausnutzung aller sich bietenden Möglichkeiten bei der Beschaffung der Unterlagen zur Erfüllung des Vertrages findet sich die Gelegenheit zur Verminderung des Risikos und damit zur Gewährung günstiger Wettbewerbsbedingungen usw. Das Selbstkostenrisiko wird aber immer dann in erheblichem Umfange vergrößert, wenn die Wirtschaftsentwicklung in ungesunder Weise beeinflusst, um nicht zu sagen gestört wird. Diese außergewöhnlichen Einflüsse hat das Geschäftsleben in ihrer Wirkung auf langlaufende Verträge durch Einfügung besonderer Schutzklauseln zugunsten des einen oder anderen Vertragsteiles einzuschränken gewußt. Bei dem über das deutsche Wirtschaftsleben hinwegziehenden Weltkrieg in Verbindung mit der Revolution ist die Tragweite solcher Klauseln recht oft zweifelhaft geblieben. Die Bedeutung dieser sogenannten Gefahr- oder Kriegsklauseln hier zu erörtern, ist nicht vorgesehen. Sie werden auch nicht immer der wirklichen Bedeutung der veränderten Verhältnisse gerecht, besonders in der Gegenwart, wo infolge der räumlichen und zeitlichen Ausdehnung die Wirkungen ins Ungeahnte und Unermeßliche gesteigert worden sind.

Die Geschäftswelt glaubte zu Beginn des Krieges, durch diese „höhere Gewalt“ in weitestem Umfange aller Pflichten aus Lieferungsverträgen von selbst ledig geworden zu sein, mochten nun in bestehenden Verträgen Schutzklauseln den Kriegsausbruch als vertragsauflösendes Ereignis bezeichnen oder nicht. Es bedurfte daher weitreichender Aufklärung über den Irrtum dieser Schlußfolgerung; denn auch die Gesetzgebung griff nicht ein in dem Bewußtsein, daß das bestehende Recht laufenden Verträgen genügend Schutz bietet. Die verschiedenen Folgeerscheinungen des Krieges und der Revolution im Rahmen der Erzeugung und der Lieferungsmöglichkeit führten daher zu einer umfassenden Rechtsprechung, die zuerst nur tastend in altgewohnten Gleisen vorging, allmählich sich aber doch nicht vor der Wucht der Tatsachen verschließen konnte; erst in den letzten Monaten ist sie zu Ergebnissen gekommen, die eine wirksame Stütze tätigen Wirtschaftslebens abgeben können. Die sinnfälligste Erscheinung, welche die

bestimmungsgemäße Erledigung der Vertragspflichten verhindert, ist die „Unmöglichkeit der Erfüllung“, insbesondere die Lieferung der Ware. Das Bestreben der Vertragsteile geht dementsprechend regelmäßig nach zwei Richtungen: Entweder soll der Vertrag ganz aufgehoben werden, oder es soll an der Erfüllung des einmal geschlossenen Vertrages festgehalten, dabei aber die Festsetzung der einzelnen Bedingungen unter Berücksichtigung der veränderten Zeitverhältnisse neu vorgenommen werden.

Im bürgerlichen und Handels-Recht sind besondere Rechtsfolgen an die Lieferungsunmöglichkeit geknüpft. Der Grundsatz ist in § 323 BGB. ausgesprochen: „Wird die aus einem gegenseitigen Vertrage dem einen Teil obliegende Leistung infolge eines Umstandes unmöglich, den weder er noch der andere Teil zu vertreten hat, so verliert er den Anspruch auf die Gegenleistung.“ Die Gründe, welche die Unmöglichkeit herbeiführen, sind so vielgestaltig, daß es besonderer Abwägung im Einzelfalle bedarf, ob eine rechtlich bedeutsame Unmöglichkeit vorliegt. Aus den mannigfaltigen Tatbeständen, die das tägliche Leben mit sich bringt, eine allgemeine Richtlinie zu finden und zu umreißen, ist außerordentlich schwer, deswegen aber von hervorragender Bedeutung, weil verschiedene Vorkommnisse im In- und Ausland dem deutschen Kaufmann in den letzten zwei Jahren immer wieder den Vorwurf der Vertragsuntreue eingebracht haben. Die augenblicklich schwankenden wirtschaftlichen Verhältnisse mögen ja einen oder beide Vertragsteile verlocken, willkürlich zur Vertragsauflösung zu schreiten. Es darf aber nicht so weit kommen, daß — gerade bei dem heutigen niedrigen Kursstand von Sitte und Rechtsgefühl — allgemein von Wissenschaft und Rechtsprechung ausgesprochene Grundsätze unberücksichtigt bleiben, besonders wenn nur ein Vertragsteil sich beschwert fühlt.

Die Lösung der Frage, wann eine vertragsauflösende Wirkung eintritt, besteht in der Auslegung des Begriffes der Lieferungsunmöglichkeit durch die deutsche höchstrichterliche Rechtsprechung. In den ersten Kriegsjahren ging das Reichsgericht von einer älteren Entscheidung aus, die nicht auf Kriegszuständen beruht, wonach aber jedesmal dann die Unmöglichkeit der Lieferung oder Leistung anerkannt wird, wenn unter Berücksichtigung der Grundsätze von Treu und Glauben der §§ 157 und 242 BGB. die Leistung dem beschwerten Vertragsteil nicht mehr „zugemutet“ werden kann, da nur eine übermäßige

und außergewöhnliche Kraftanstrengung die Lieferung ermögliche. Diese Entscheidung ist die Grundlage für die Lehre der Zumutbarkeit geworden, die heute noch nicht überwunden ist. Bei ihrer Anwendung besteht die besondere Schwierigkeit darin, daß irgend welche Rechtssätze der Entscheidung nicht zugrunde gelegt werden können, sondern daß nur durch methodisch-kritische Abwägung aller in Betracht kommenden wirtschaftlichen Verhältnisse in ihrer Einwirkung auf den einzelnen Vertrag das Urteil gefällt werden kann. In diesem theoretischen Gedankenkreis spielen die größte Rolle unvorhergesehene und unvorhersagbare Preissteigerungen der zu liefernden Waren. Eine Preissteigerung im Laufe des Weltkrieges um das Zehnfache des vereinbarten Preises muß bei einer Ware, die auch in Friedenszeiten außergewöhnlichen Preisschwankungen unterliegt, anders beurteilt werden als bei einer Ware, deren Preis sich in ruhigen Zeiten gleichmäßig entwickelt hat. Handelt es sich um einen großen Abschluß, dessen Erfüllung zu den plötzlich gestiegenen unverhältnismäßig hohen Preisen den geschäftlichen Bestand des Verpflichteten zugrunde richten muß, so kann die Beurteilung der Frage der Zumutbarkeit unter Umständen anders ausfallen als in einem Falle, in dem es sich um eine kleinere Warenmenge handelt, bei deren Lieferung der Verpflichtete einige Mark Schaden erleiden würde. Auszugehen ist davon, daß jedes kaufmännische Lieferungs-geschäft seiner Natur nach ein bestimmtes Risiko mit sich bringt, dem eine gewisse Verdienstmöglichkeit als Gegengewicht gegenübersteht. Dieses Risiko bewegt sich unter gewöhnlichen Wirtschaftsverhältnissen in einem gewissen nach Erfahrungsgrundsätzen bekannten und nach der Verkehrsanschauung bestimmbareren Rahmen. Die Ueberschreitung der Grenze des üblichen größtmöglichen Risikos führt zu dem Ausspruch, daß die Lieferung nicht mehr zugemutet werden kann. Selbstverständlich bedarf diese Auffassung stets bestimmter in den Tatsachen begründeter Anhaltspunkte. In erster Linie sind heranzuziehen die besonderen Vertragsverhältnisse unter Abwägung der gegenseitigen Parteiwünsche, ferner der gegenwärtigen wirtschaftlichen Zustände.

Einen Schritt weiter geht das Reichsgericht in seinem Urteil vom 21. März 1916. Es löst sich dabei von der alleinigen Bewertung der subjektiven Gesichtspunkte, die in der Person des zur Lieferung Verpflichteten in die Erscheinung treten, los und verweist auf die Verkehrstüchtigkeit und den gewöhnlichen Weg, sich die Ware zu beschaffen. Solange dieser offen ist, muß der Verkäufer erfüllen. Die außerordentliche Höhe seiner Gestehungskosten ist gleichgültig. Bei dieser schärferen Entscheidung darf aber nicht übersehen werden, daß ihr zunächst die Verhältnisse des Großhandels zugrunde liegen. Dieselbe Anschauung vertritt das Reichsgericht in zwei Entscheidungen vom 25. Februar und 21. März 1919, wo es sich auch beide Male um Lieferungsverträge des Großhandels dreht. Auch hier der Grundsatz: Solange die Ware am Markt gehandelt wird und zu haben ist, befreit kein noch so

außerordentliches Steigen des Preises den Verkäufer. Die Fassung der letztgenannten Urteile läßt bemerkenswerterweise den Schluß zu, daß dieser Grundsatz über das Gebiet des Großhandels hinaus geltend gemacht werden kann.

Außer der Preissteigerung als Grund einer rechtlich begründeten Lieferungsunmöglichkeit kommt vor allem die zeitliche Verschiebung einer Lieferung in Betracht. Die Begründung zu einem reichsgerichtlichen Urteil vom 2. März 1917 spricht — allerdings nur zwischen den Zeilen — aus, daß allgemein die notwendig gewordene zeitliche Verschiebung der Lieferung den Leistungsinhalt verändern kann und somit nach den Grundsätzen des Reichsgerichts über die Zumutbarkeit einer Leistung eine dauernde Unmöglichkeit der Vertragserfüllung herbeiführt. In einer ganzen Reihe von weiteren Entscheidungen der Jahre 1917, 1918 und 1919 geht das Reichsgericht von dieser Ansicht als der Regel aus. Da es sich auch hier nur um eine reine Begriffsauslegung handelt, sind aufs genaueste die tatsächlichen Verhältnisse des Einzelfalles und der erklärte Parteiwille zum Ausgangspunkt zu wählen; denn das Recht des Verkäufers, sich vom Vertrage loszusagen, findet seine Schranken in einer entgegenstehenden Vereinbarung der Parteien, wonach der Wille der Beteiligten auf Ausföhrung des Vertrages auch bei dessen wirtschaftlicher Umgestaltung durch die Zeitumstände gerichtet ist. Das Urteil vom 8. Februar 1918 gibt insbesondere dem Gedanken Ausdruck, daß derjenige Verkäufer, der etwa leichtsinnigerweise Nachlieferung zusagt in dem Gedanken, damit den drängenden Käufer los zu sein, die Folgen zu tragen hat. Das Reichsgericht führt also ohne Abschweifung die unbedingte Vertragstreue durch, wenn auch dadurch unverhältnismäßig schwerwiegende wirtschaftliche Nachteile, zumal in der sich heute überstürzenden Fortentwicklung aller Verhältnisse, heraufbeschoren werden. Im Gegensatz hierzu drängte sich bald folgender Gedanke auf: Recht und billig ist es, die Frage der Nachlieferung nach den oben erwähnten Gesichtspunkten bei der Veränderung der Vertragsgrundlage auch im Falle der schlechthin erfolgten Übernahme des Wagnisses einer solchen Änderung zu entscheiden, zumal da diese Verpflichtung durch die Wucht der Ereignisse in entscheidender Weise überholt sein kann; dann ist es aber ebenso billig, nach demselben Gesichtspunkte auch die Frage der Lieferung trotz einer Preissteigerung zu entscheiden, zumal da die Preissteigerung bei der Frage, ob die Lieferung noch als eine sinnvolle Erfüllung des ursprünglichen Vertrages zu gelten hat, jedenfalls mittelbar eine sehr große oder gar die erste Rolle spielt. Zu dieser Schlussfolgerung ist denn auch der 3. Zivilsenat des Reichsgerichts in einer Entscheidung vom 15. Oktober 1918 gekommen, worin er grundsätzlich festlegt, daß zur Befreiung des Verkäufers von der Lieferpflicht die Feststellung genügt, daß die vereinbarte Leistung für den Verkäufer eine wirtschaftlich völlig andere geworden ist. Das Ergebnis seiner Entscheidung läßt sich dahin zusammenfassen: Infolge der schon jetzt

gegebenen nach Art und Umfang nicht voraussehbaren Umwälzung der Verhältnisse sind alle Lieferungsverträge grundsätzlich auch dann als hinfällig zu erachten, wenn die Parteien zu einer Zeit, da die jetzige völlige Umwälzung noch nicht voraussehbar war, sich auf eine Ausführung nach Beseitigung der Hemmnisse geeinigt haben. Die Übernahme aller und jeder Gefahr durch die Vertragsteile, insbesondere den Verkäufer, ist aber nicht zu vermuten, vielmehr als eine seltene Ausnahme zu betrachten, die nur dann angenommen werden darf, wenn der Wille der Parteien, an der Lieferpflicht für alle Fälle festzuhalten, mögen sich auch die Verhältnisse ändern wie sie wollen, klar und unzweideutig zum Ausdruck gekommen ist.

Daß die gekennzeichnete Begriffsentwicklung des Reichsgerichts dem Wirtschaftsleben keineswegs von Nutzen gewesen ist, kann nicht wundernehmen. Sie ist derart schwankend und rein begrifflich gewesen, daß eine beachtliche Beunruhigung in den einzelnen Wirtschaftskreisen hervorgerufen wurde. Die Folgen waren ungeahnt: gewisse Kreise bemühten sich, die in den Entscheidungen enthaltenen Ausführungen zu ihren Gunsten zu verwenden, wenn sie diese auch aus dem Zusammenhang reißen mußten, um sie ihren Abnehmern vorzuhalten und auf diese Weise von der vertraglich festgelegten Lieferung freizuwenden.

Im Jahre 1919 haben z. B. der Verein deutscher Motorfahrzeug-Industrieller und das Schiffbau-Stahlkontor ihren Kunden mitgeteilt, daß sie die aus früherer Zeit noch laufenden Verträge gestrichen hätten, weil die Ausführung angesichts der Steigerung der Rohstoffpreise, der Löhne und der starken Entwertung der deutschen Mark nicht zugemutet werden könne. Urteile des Reichsgerichts, die zum Teil nicht veröffentlicht sind, sollen die Veranlassung zu diesem Vorgehen gewesen sein. Einen allgemeinen Satz dahingehend, daß alle vor einem bestimmten Zeitpunkt abgeschlossenen Verträge erlöschen können, hat das Reichsgericht aber nie und nimmer ausgesprochen. Ganz im Gegenteil ist unser höchster Gerichtshof stets von der rechtlich fest begründeten Vertragstreue ausgegangen und hat im Einzelfall aufs genaueste die Tatsachen nachgeprüft, die die Lieferungsunmöglichkeit und damit die Vertragsauflösung rechtfertigen sollten. Infolge der durch die Stellungnahme des Reichsgerichts heraufbeschworenen Unsicherheit konnte der Kaufmann nicht aus eigener Erkenntnis ermessen, in welchem Maße er mit seinen Wünschen auf Einhaltung der Vertragsabmachungen rechtlich sich durchsetzen würde. Der Forderung, „Verträge grundsätzlich zu wahren“, stand die Notwendigkeit gegenüber, Handel und Wandel zu helfen. Daraus entstand die sinngemäße Schlußfolgerung, die weite Kreise zog, durch Anpassung an die veränderten Verhältnisse die Abmachungen bestehender Verträge zu Nutz und Frommen beider Vertragsteile inhaltlich umzuändern und neu zu fassen. Die Regierung zeigte zunächst selbst einen gangbaren Weg durch Erlaß der am 1. Februar 1919 in Kraft getretenen Verordnung

über die schiedsrichterliche Erhöhung von Preisen bei der Lieferung von elektrischer Kraft, Gas oder Leitungswasser. Wenn eine Einigung über die Preiserhöhung für schon bestehende Verträge zwischen den Gemeinden usw. und den Abnehmern nicht zustande kommt, wurde für diesen Fall die Entscheidung eines besonderen Schiedsgerichtes vorgesehen, das die beiderseitigen Ansprüche bzw. Leistungen neu festzusetzen hat. Die Einsetzung solcher Schiedsgerichte bedeutete, nebenbei gesagt, eine Entlastung der ordentlichen Gerichte, dann aber auch eine Beschleunigung des Verfahrens und eine fachmännische Berücksichtigung der wirtschaftlichen Seite laufender Verträge. Im Anschluß an diese wurde der Erlass einer entsprechenden Verordnung für die gesamte Industrie verlangt, um damit auch die rechtliche Grundlage für die Umbildung sonstiger umstrittener Lieferungsverträge zu erlangen. Eine solche Regelung hätte als viel zu weitgehend große Bedenken hervorgerufen, weil eine Grenze der anfechtbaren Verträge schwer zu finden gewesen wäre¹⁾: denn die Verhältnisse sind in den meisten Industriezweigen anders gelagert wie gerade bei der Abgabe von Gas, Wasser und Elektrizität. So ist es bis heute zu der vorgeschlagenen Regelung nicht gekommen.

Und doch ist der Ausweg — allerdings nach einer anderen Richtung — gefunden worden. Recht und Gesetz, die um des Volkes und seines politischen und wirtschaftlichen Lebens willen vorhanden sind, mußten nach der Auffassung des gesunden Menschenverstandes die Möglichkeit bieten, auch noch so unregelmäßige Verhältnisse in den bestehenden Rahmen einzuspannen und ihnen mithin gerecht zu werden. Nach Artikel 4 des schweizerischen Zivil-Gesetzbuches ist es z. B. zulässig, „die Entscheidung nach Recht und Billigkeit zu treffen, da, wo das Gesetz den Richter auf sein Ermessen oder auf die Würdigung der Umstände oder auf wichtige Gründe verweist“. Ausgehend von der angeblichen Stetigkeit des deutschen bürgerlichen Rechtes hat man in Ermangelung einer solchen ausdrücklichen Fassung erklärt, daß eine ähnliche Bestimmung auf dem Wege der Gesetzgebung vorerst noch geschaffen werden müsse. Der Ruf nach Fortentwicklung des deutschen Rechtes ist vom Reichsgericht aufgenommen worden. Zwar läßt sich aus der geschichtlichen Entwicklung der reichsgerichtlichen Rechtsprechung feststellen, daß der Gerichtshof stets den größten Wert darauf gelegt hat, wenn irgend möglich, von einmal ausgesprochenen Grundsätzen nicht abzuweichen. In einem Urteil vom 4. Mai 1915 heißt es noch, daß durch die Vorschriften des geltenden Rechtes dem Richter nicht die Machtbefugnis erteilt ist, zwecks Milderung der Härten des Krieges einen Ausgleich zwischen den Vertragsparteien zu schaffen²⁾. Damit ist seinerzeit verneint worden, daß unserem Gesetze

¹⁾ Vgl. Deutsche Bergwerkszeitung vom 25. Oktober und 25. Dezember 1919, Aufsätze von Dr. Walter Opitz und Justizrat Dr. Fuld.

²⁾ Vgl. Sammlung der Entscheidungen Band 86, S. 396.

selbst dem Sinne nach der Gedanke innewohnt, den der Schweizer ausdrücklich zum Rechtssatz erhoben hat. Allmählich aber hat sich doch die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß den §§ 157 und 242 des BGB. eine größere Bedeutung zuzumessen ist, als dies bisher geschehen ist¹⁾:

„Wenn auch grundsätzlich daran festgehalten werden muß, daß Verträge zu wahren sind, so darf dies doch nicht dahin führen, ihre Ausführung unter völlig veränderten, bei ihrem Abschlusse nicht voraussehbaren Verhältnissen zu verlangen. Das gilt aber für den Handelsverkehr nach diesem einzigartigen, alles umwälzenden Weltkrieg, dem etwas Ähnliches aus dem bisherigen Völkerleben nicht zur Seite gestellt werden kann, im besonderen Grade. Der deutsche Kaufmann wird eines ganz außerordentlichen Maßes von Mut, Kraft und Ausdauer bedürfen, um unter den zu erwartenden Schwierigkeiten nach dem Kriege wieder ersprießliche Handelsverhältnisse herbeizuführen und den deutschen Handel mit dem Ausland neu aufzubauen. Dem hieraus geborenen dringenden Bedürfnis des deutschen Handels nach Klarheit und Sicherheit für die Zeit und in der Zeit nach Beendigung des Krieges muß die Rechtsprechung verständnisvoll Rechnung tragen.“²⁾

Selbst die unzweideutige Fassung einer Vertragsklausel ist nicht mehr ohne weiteres nach dem Wortlaut, sondern nach höheren Gesichtspunkten auszulegen. Dem wirklichen Parteiwillen ist der nach Treu und Glauben gebotene entgegenzustellen³⁾. Dem Richtertum wird also wiederum eine hohe verantwortungsvolle Aufgabe der Abwägung und kritischen Würdigung zugewiesen.

„Die Entscheidung des RG. 98, 123, die das Anwendungsgebiet der §§ 157 und 242 des BGB. unabsehbar erweitert und von gewaltiger praktischer Bedeutung ist, regt zu folgenden allgemeinen Betrachtungen an:

1. Was not tut, ist: Erfahrungssätze erlauschen und sie am Begriff der Verkehrstreue abmessen. Der Richter, der namentlich auf dem Gebiete des Schuldrechtes gute Urteile sprechen will, bedarf einer stetigen inneren Bereitschaft zur Beobachtung und kritischen Würdigung von Verkehrstatsachen. Diese innere Bereitschaft kann durch eine noch so umfassende Gelehrsamkeit und gewissenhafte Gründlichkeit nicht ersetzt werden. Die außerordentliche Befähigung des deutschen Gelehrten zur Erforschung theoretischer Probleme ist wesentlich fruchtbarer zu gestalten, wenn der Mangel an Tatsachensinn ausgeglichen wird. Ins kleine gerichtete Gelehrsamkeit beeinträchtigt natürlich notwendig die Sicherheit des Instinkts.

2. Heute gilt die Schaffung eines Ausgleiches gerade der richterlichen Aufgabe, und zwar nicht nur insoweit, als der Krieg oder die Revolution Härten verursacht haben, sondern unabhängig

hiervon ganz allgemein. Die Vorschriften des geltenden Rechtes haben sich in dieser Hinsicht seit dem Urteil vom 4. Mai 1915 äußerlich nicht verändert, wohl aber ist in diesen fünf Jahren die Auffassung über die Aufgabe des Richters und über den Inhalt unserer Gesetze eine andere geworden. Was geltendes Recht ist, ergibt sich vorwiegend nicht aus dem Gesetz, sondern aus dem Instinkt des Richtertums. RG. 98, 123 hat einen Rechtsgedanken, der längst in der überwiegenden Anschauung sich Bahn gebrochen hat, bei der Gesetzesanwendung zur Geltung gebracht, unbekümmert um frühere höchstrichterliche Grundsätze. In der Beseitigung solcher Verkehrshindernisse war das Reichsgericht manchmal zu bedenklich und zu sehr bedacht auf die Wahrung seines Standpunktes.“¹⁾

Damit ist ein hohes Ziel erreicht: die richterliche Mitwirkung zeitigt nicht mehr lediglich auflösende Erfolge: auf rechtsschöpferischem Wege schafft sie neue wirtschaftliche Zusammenhänge. Doch wiederholt sei betont, daß, wie der 3. Zivilsenat des Reichsgerichts erneut in einem Urteil vom 8. Juli 1920 ausführt, jede größere Umwälzung auf wirtschaftlichem Gebiete, mag sie auch unvorhergesehen und unvorhersehbar gewesen sein, dem Vertragsteil, dem sie nachteilig ist, keineswegs von vornherein das Recht gibt, sich vom Verträge loszusagen oder eine Abänderung zu verlangen. Es steht auch heute obenan der Grundsatz unbedingter Vertragstreue. Wenn z. B. eine Vertragspartei sich der übernommenen rechtzeitigen Erfüllung ihrer Verpflichtung schuldhaft entziehen würde, so vermöchte sie sich, ohne sich dem Einwand der Arglist auszusetzen, nicht damit zu verteidigen, daß ihre Leistung infolge der Verschlechterung der wirtschaftlichen Verhältnisse einen ganz anderen Inhalt gewinnen würde, als die Parteien beim Vertragsabschluß angenommen hätten, und daß sie deshalb gemäß § 242 des BGB. zur Erfüllung nicht verbunden sei; denn die wesentliche Erwerbserwartung der Vertragserfüllung hätte sie dann selbst herbeigeführt, so daß sie aus der Veränderung der Umstände einen Befreiungsgrund nicht herleiten könnte²⁾.

Zu einem gewissen hochbedeutenden Abschluß ist diese Entwicklung der Rechtsprechung vornehmlich des 3. Zivilsenats des Reichsgerichts in einem neuerlichen Urteil vom 21. September 1920 gelangt, in dem die Grundsätze für die Bewertung langlaufender Lieferungsverträge zusammengefaßt werden³⁾. Seiner außerordentlichen Bedeutung und vorzüglichen Klarheit wegen sei es auszugsweise im Wortlaut mitgeteilt:

Nun lagen in den bisher entschiedenen Fällen die Dinge so, daß eine Vertragspartei auf Grund

¹⁾ Vgl. den Aufsatz des Verf. in den Mitteilungen der Außenhandelsstelle für Eisen- und Stahlerzeugnisse Nr. 14.

²⁾ Urteil des 3. Zivilsenats des Reichsgerichts vom 15. Oktober 1918, in der Sammlung Band 94, S. 49.

³⁾ Vgl. Sammlung Band 98, S. 123.

¹⁾ Vgl. Hanseatische Rechts-Zeitschrift Nr. 7, Juli 1920, S. 373 ff.: Die neue richterliche Aufgabe hinsichtlich der Auslegung von Verträgen von Rechtsanwalt Dr. Alfred Rosenthal, Hamburg.

²⁾ Vgl. Urteil des 3. Zivilsenats des Reichsgerichts vom 1. Juni 1920.

³⁾ Vgl. Kölnische Zeitung 1920, Nr. 1044 vom 14. Dezember 1920.

der völlig veränderten Verhältnisse Lösung des ganzen Vertragsbandes verlangte. Jetzt aber handelt es sich darum, daß beide Parteien mit ihrem Willen den Vertrag fortsetzen bzw. fortgesetzt haben und nunmehr eine von ihnen, hier die Klägerin, bei Fortbestand des Vertrages Erhöhung der Gegenleistung auf Grund der Behauptung beansprucht, daß ihre eigene Leistung infolge der völligen Veränderung aller maßgebenden Verhältnisse wirtschaftlich zu einer so ganz anderen geworden sei, als wie sie bei Abschluß des Vertrages beschaffen war, daß der Inhalt der Gegenleistung, wenn er unverändert bliebe, zu ihrer eigenen Leistung wirtschaftlich in einem schlechthin unerträglichen Mißverhältnisse stehen würde, so daß Treu und Glauben die Aenderung der Gegenleistung erheischen. Der Senat hat, die Richtigkeit der Behauptungen der Klägerin vorausgesetzt, der Berechtigung des klägerischen Begehrens die Anerkennung nicht versagen können. Bereits in der oben erwähnten Entscheidung vom 8. Juli d. J. hat der Senat die Auffassung vertreten, daß in einem derartigen Falle von der Billigkeit eine entsprechende Aenderung der Vertragsleistung des anderen Teiles gefordert werde, und an diesem Standpunkt hält er auch jetzt und für den gegenwärtigen Fall fest. Allerdings hat der Senat in einer Entscheidung vom 4. Mai 1915, wiederholt in einer späteren vom 3. Juli 1917, ausgesprochen, daß der Richter nicht zwecks Milderung der Härten des Krieges einen Ausgleich zwischen den Vertragspartnern schaffen könne. Allein die erste und vornehmste Aufgabe des Richters geht dahin, in seiner Rechtsprechung den unabweislichen Bedürfnissen des Lebens gerecht zu werden und sich in dieser Beziehung von den Erfahrungen des Lebens leiten zu lassen. Jener Ausspruch des Senats kann in seiner strengen Allgemeinheit nach der jetzigen Ueberzeugung des Senats nicht mehr aufrechterhalten werden; er ist durch die Erfahrungen überholt, die der Senat im weiteren Verlaufe des Krieges und insbesondere durch dessen ungeahnten Ausgang und die daran sich anschließende, ebenfalls ungeahnte Umwälzung aller wirtschaftlichen Verhältnisse gemacht hat. Diese Verhältnisse erfordern unbedingt ein Eingreifen des Richters in bestehende Vertragsverhältnisse, dann, wenn anders nicht ein Treu und Glauben und jedem Gebot von Gerechtigkeit und Billigkeit hohnsprechender, einfach nicht zu ertragender Zustand geschaffen werden soll. Der als wünschenswert oder nötig erachtete Anhalt im positiven Rechte ist in den Bestimmungen des BGB. gegeben. Rechtfertigt sich nach diesen auf Verlangen einer Partei sogar die Lösung des ganzen Vertragsverhältnisses, so erscheint es um so mehr zulässig, in einem nach dem übereinstimmenden Willen beider Parteien fortbestehenden Vertragsverhältnisse eine einzelne Vertragsbeziehung zu ändern, wenn Treu und Glauben sowie Billigkeit und Gerechtigkeit solches zum Gebot machen. Uebri-

gens läßt sich wohl auch der Gedanke verwerten, daß, wenn eine Vertragsleistung durch die Aenderung der Verhältnisse wirtschaftlich unmöglich geworden ist, dadurch eine Vertragslücke entsteht, die der Richter nunmehr, wie auch sonst Vertragslücken, durch seine Bestimmung auszufüllen hat.

Um aber von vornherein jedem Mißbrauch des obigen Grundsatzes vorzubeugen, ist dreierlei für seine Anwendung zu erfordern:

Erstens müssen, wie schon mehrfach hervorgehoben, beide Parteien das Vertragsverhältnis mit ihrem Willen fortsetzen. Die Fälle der zwangsweisen Fortsetzung können hier nicht in Betracht kommen.

Zweitens kann nur einer ganz besonderen und ganz ausnahmsweisen Neugestaltung und Aenderung der Verhältnisse, wie sie jetzt durch den Krieg eingetreten ist, die bezeichnete Wirkung eingeräumt werden. Lediglich der Umstand, daß eine spätere Veränderung der Verhältnisse nicht vorauszusehen ist und nicht vorausgesehen werden konnte, genügt nicht.

Drittens aber muß in einem Falle der vorliegenden Art ein Ausgleich der beiderseitigen Interessen stattfinden. Es kann nicht allein zugunsten desjenigen, der durch die neuen Verhältnisse bei Fortdauer des Vertrages leidet und gelitten hat, eine Aenderung erfolgen, sondern es müssen ebenso auch die Interessen des anderen Teiles berücksichtigt werden, der künftig mehr oder anderes leisten soll. Es darf ihm nicht der ganze Nachteil aufgebürdet werden, so daß nunmehr der Zustand für ihn ein nicht erträglicher sein und der Billigkeit und Gerechtigkeit widersprechen würde; es muß vielmehr der erwachsene Schaden angemessen zwischen beiden geteilt werden. Diesen Ausgleich richtig zu finden, ist Sache der Erfahrung des Richters und seiner verständnisvollen Beurteilung der beiderseitigen Verhältnisse.

Es mögen diejenigen nicht unrecht haben, die in dieser Art der richterlichen Gestaltungsmöglichkeiten wiederum die unverrückbaren Grundsätze vermissen, die nach ihrer Ansicht dem Richter zur Seite stehen müssen, wenn er „rechtsprechen“ soll. Die ganzen obigen Ausführungen spiegeln aber die Tatsache wieder, daß sich die Regelung schwebender Lieferungsverträge in einen starren Rechtsrahmen niemals hineinpressen läßt, wenn nicht große wirtschaftliche Werte verloren gehen sollen, sondern daß es in jedem Fall besonderer richterlicher Abwägungen bedarf, deren Richtung und Weg unter dem Druck der Verhältnisse lediglich gewechselt hat. Der Umfang und die Verantwortung der richterlichen Abwägungen haben zugenommen und der formale Begriff der Unmöglichkeit erscheint immer entbehrlicher. In den Vordergrund tritt die Aufrechterhaltung der Verkehrstreue. Das Reichsgericht hat selbst vor einer erweiterten Nutzenanwendung der von ihm aufgestellten Grundsätze gewarnt und die unerläßlichen Voraussetzungen aufs genaueste umschrieben. Eine solche tieferschürfende Rechtsprechung wird in reichlichem Maße der Schaffung stetiger Verhältnisse im Rahmen des aufbauenden Wirtschaftslebens dienen.

Umschau.

Fehlstellen in legiertem Stahl.

Bei der letzten Versammlung des American Institute of Mining Engineers fand eine besonders ausgiebige Aussprache statt über das Vorkommen eigentümlicher, als „flakes“ (wörtlich „Flocken“) bezeichnete Fehlstellen in Zerreißproben meist von legierten Stählen, Fehler, die in Amerika und auch wohl bei uns erst durch die Erfahrung im Kriege bekannt geworden sind und Bedeutung gewonnen haben¹⁾. Bei der Abnahme von Nickel- und Nickel-Chromstahlmaterial für Kriegszwecke kamen nach den Angaben der Berichte sehr häufig Verwerfungen vor, weil die Zerreißstäbe nicht die vorgeschriebene Dehnung aufwiesen; als Begleiterscheinung dieses Mangels zeigten sich dann eigentümlich ausgebildete Stellen in der Bruchfläche, die eben als „flakes“ bezeichnet werden. Eine nähere Charakteristik der „flakes“ wird in einem anscheinend unabhängig von den Verhandlungen geschriebenen Aufsatz von Stiry²⁾ gegeben, der weiter unten besprochen wird. Stiry weist darauf hin, daß die als „flakes“ bezeichneten Ungleichmäßigkeiten — sie sind im folgenden als „Fehlstellen“ bezeichnet — eine ganze Reihe verschiedener Erscheinungen umschließen, und führt folgende Einzeltypen auf, die er durch — leider wenig gute — Abbildungen belegt:

1. kleine glänzende Flecken feinkristallinischer Beschaffenheit, radial um einen Kern angeordnet;
2. grob kristallin erscheinende blätterige Stellen;
3. faserige, langgestreckte Flecken (wie aus der dazugehörigen Abbildung zu erhellen ist, entspricht diese Art der bei uns unter dem Namen Holzfaserverbruch in letzter Zeit mehrfach besprochenen Erscheinung);
4. samtartig glänzende Flecken;
5. Risse und Hohlräume;
6. endlich manchmal nicht abgegrenzte Flecken, sondern Bruchflächen, die in ihrer ganzen Ausdehnung ein „faules“ Aussehen haben.

Der oben genannten Versammlung lagen zunächst zwei Berichte vor, deren erster (von Clayton) sich beschäftigte mit „Flockigen und faserigen Brüchen in Nickelstahlproben für Geschütze“, der zweite (von Rawdon) war betitelt „Mikrographische Untersuchungen von Stahl mit „flakes“. Im Anschluß an die beiden Vorträge gab Howe noch einen zusammenfassenden Übersichtsbericht.

Bezüglich der allgemein gemachten Beobachtungen über die auch noch mit anderen Namen, wie „Schorn“, „Holzfaser-Struktur“ und „Silberstreifen“ belegten Fehlstellen ist zunächst folgendes auszuführen. Von allen Rednern wurde darauf hingewiesen, daß die Fehlstellen vor allem zu beobachten sind in legierten Stählen, weniger dagegen in Kohlenstoffstählen. In vielen Fällen wurde zweifellos das Vorhandensein von Schlackeneinschlüssen festgestellt, so daß also die Annahme nahe lag, daß diese die fehlerhaften Brüche erzeugten. Andererseits kann dies keineswegs als die alleinige Ursache betrachtet werden, da auch Stähle, die ganz rein von Schlacken waren, fehlerhafte, besonders faserige Brüche zeigten, — gerade die legierten Stähle werden ja auch meist mit besonderer Sorgfalt und sehr sauber hergestellt. Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Fehlstellen einerseits, der Gestalt und der Größe des Blockes, der Ausführung des Gusses, der Art der Abkühlung andererseits konnte von keiner Seite festgestellt werden. Besonders hervorgehoben wurde, daß einzelne Werke lange Zeit in keiner Weise über das Vorkommen von Fehlstellen zu klagen hatten, worauf dann plötzlich die Mängel in sehr starkem Maße sich zeigten. Bezüglich der physikalischen Eigenschaften wurde angeführt, daß die mit Fehlstellen behafteten Proben beim Zerreißversuch auf der Oberfläche

häufig kleine Risse senkrecht zur Kraftwirkung zeigten. Dies führte teilweise zu der Annahme, daß Risse, wenn auch nicht erkennbar, bereits im Material an sich vorhanden gewesen seien. Diese Annahme ist jedoch kaum vereinbar mit der Tatsache, daß die Elastizitätsgrenze des mangelhaften Materials nicht geringer ist als die des gesunden, sondern daß lediglich in der Dehnung und in der Kontraktion die schlechten Proben den guten unterlegen sind, wie aus der nachstehenden Zusammenstellung zu entnehmen ist.

	Mindest-Vorschrift	Gute Proben	Mittel aus 182 Proben mit „flake.“
Elastizitätsgrenze kg./mm. ²	65	68,26	68,12
Bruchgrenze	95	101,58	97,28
Dehnung %	18	19,4	11,6
Kontraktion %	30	37,5	20,5

Die Ergebnisse der makroskopischen und mikroskopischen Gefügeuntersuchungen lassen sich dahin zusammenfassen, daß zunächst bei Betrachtung des Bruches die Fehlstellen sich vom übrigen Bruch unterscheiden, einmal durch ihren silberigen Glanz und außerdem durch die Art der Körnung — besonders deutlich sind die Erscheinungen, wenn es sich handelt um Brüche von vergütetem Material. Bei Betrachtung der Bruchflächen mit schwacher Vergrößerung läßt sich feststellen, daß die Kanten und Ecken der einzelnen Körner nicht scharf, sondern abgerundet sind, so daß der Eindruck von zertrümmerten oder zerquetschten Kristallen erweckt wird. Makroskopische Aetzproben ließen erkennen, daß an den Fehlstellen Mängel im Zusammenhang des Materials vorliegen, normale Aetzmittel greifen an den schlechten Stellen schärfer an, ergeben also her Anfressungen; bei Anwendung kupferhaltiger Aetzmittel lassen sich die Fehlstellen als Inhomogenitäten erkennen. Daß in sehr vielen Fällen Schlacken an den Fehlstellen nachweisbar waren, wurde bereits oben erwähnt, in einigen Fällen zeigte die mikroskopische Untersuchung auch feine Risse sowie Phosphoranreicherungen.

Als besondere Beobachtung gibt Howe an, daß die Fehlstellen von ihm gefunden wurden meist an einer Stelle zwischen Außenfläche und Mittelpunkt des Querschnitts, und zwar auf einem Drittel der Entfernung von der Außenfläche. Diese Beobachtung dürfte aber nur für manche Fälle zutreffen, da zweifellos die Fehlstellen an den verschiedensten Punkten des Querschnitts auftreten können. Vereinzelt wird in den Berichten darauf hingewiesen, daß die Fehlstellen besonders in Zerreißstäben auftraten, die quer zur Faserrichtung entnommen wurden; diesem Umstand ist aber anscheinend nicht genügend Beobachtung geschenkt worden. Clayton gibt an, bei seinen Untersuchungen häufig Widmannstättensche Struktur bzw. sehr grobe Ferritausscheidungen gefunden zu haben, die er als Anzeichen für Überhitzung des Materials betrachtet. Dagegen betont Howe, daß er Fehlstellen auch in solchen Stählen fand, die zweifellos nicht über 900° erhitzt worden waren.

In der Beurteilung der Ursachen für die Entstehung der Fehlstellen gingen die Ansichten der Berichterstatter auseinander. Als mögliche Gründe werden grundsätzlich genannt:

1. Schlackeneinschlüsse — auf den Einfluß dieser legt Rawdon ein größeres Gewicht als Clayton, beide aber halten sie keinesfalls für die alleinige Ursache.

2. Gasblasen und Hohlräume.

3. Eine örtliche Entkohlung, die sich ausprägt in dem Vorhandensein von Ferritonen und zurückzuführen wäre auf die Bildung oxydischer Einschlüsse („Häutchen“) beim Guß; auf diese Erklärung wird aber nicht näher eingegangen.

4. Örtliche Konzentration von Verunreinigungen (Phosphor und Schwefel) an den Kristallgrenzen. Diese Erklärung, die übereinstimmt mit der, die E. H. Schulz

¹⁾ Chemical and Metallurgical Engineering 1919, 1. März, S. 216.

²⁾ Chemical and Metallurgical Engineering 1919, 1. April, S. 342.

und Goebel¹⁾ für einen Teil der Holzfaserverbrüchungserscheinungen gelten lassen, wird von Clayton mit angegeben, der aber im Uebrigen der Ansicht ist, daß die Fehlstellen in der Hauptsache zurückzuführen sind auf

5. Ueberhitzung bzw. ungleichmäßige Erhitzung beim Schmieden. Er ist auf Grund seiner Erfahrungen in der Praxis der Ansicht, daß die in Frage stehenden Stähle gewöhnlich bei einer zu hohen Temperatur geschmiedet wurden. Er führt an, daß in einem Ofen, der an dem einen Ende eine Temperatur von 1370° hatte, Blockmaterial zum Schmieden erhitzt wurde, wobei diejenigen Stücke, die aus dem höchsterhitzten Teil des Ofens kamen, einen Ausschub von 70% durch Fehlstellen ergaben, während aus dem kälteren Teil viel bessere Ergebnisse erzielt wurden. Nach seiner Ansicht wird in den Blöcken durch das zu hohe Erhitzen das bekannte grobe Korn, ev. sogar Widmannstädtensche Struktur erzeugt; diese einmal erzeugten groben Ferritanreicherungen sind sehr schwer wieder zu beheben und ergeben im geschmiedeten Material längsgerichtete Zonen, die als Ursache für die Ungleichmäßigkeiten in den Brüchen anzusehen wären. Die als Holzfaserverbruch angesprochene Bruchausbildung wird von Clayton als eine besondere Erscheinung angesprochen, die mit den anders ausgebildeten Fehlstellen nicht im Zusammenhang steht und ihren Anlaß haben soll in dem Fortbestehen der ursprünglichen Dendriten des Gußblocks. Durch Schmieden und Walzen werden diese groben Kristalle zu langen Streifen mit geringer Zähigkeit in der Querrichtung ausgereckt; diese faserige Struktur ist sehr hartnäckig und könnte nur durch ein mehrere Tage währendes Glühen behoben werden.

6. Rawdon und Howe sind dagegen anderer Ansicht. Sie führen die Fehlstellen in der Hauptsache zurück auf die Wirkung verschiedener Ausdehnung der einzelnen Zonen des Stahlblocks bei der Abkühlung. Howe weist insbesondere darauf hin, daß die Fehlstellen, wenn ihre Ursache in der Erklärung nach Clayton zu suchen wäre, in den äußersten Zonen des Blockes sich finden müßten, da diese ja am höchsten erhitzt werden. Wie aber oben bereits erwähnt, fand Howe sie stets mehr nach innen liegend. Er bespricht dann die Entwicklungsgeschichte eines Stahlstückes und betont, daß drei Stadien sich finden, in denen grundsätzlich ein Anlaß vorliegt zur Bildung von Fehlstellen (= örtliche Ribneigungen). Zunächst können im Zustande der ersten Erstarrung der äußeren Zonen diese reißen und den flüssigen Inhalt des Blockes in diese Risse eintreten lassen, wodurch sich Stellen schlechten Zusammenhanges ergeben. Nach Howes Ansicht kann diese Erklärung aber nicht als stichhaltig angesehen werden. Bei der weiteren Abkühlung des Blockes nach der völligen Erstarrung liegt das zweite gefährliche Stadium da, wo die äußeren Zonen bereits unter A_1 abgekühlt sind, sich also in normaler Weise mit sinkender Temperatur zusammensziehen. Die in der Abkühlung zurückbleibenden inneren Zonen durchschreiten dagegen bei A_1 eine Temperatur, in der sie sich plötzlich vorübergehend kräftig ausdehnen; die äußeren Zonen werden also in der Querrichtung auf Zug beansprucht und es kann eine Art von Schrumpfrissen entstehen. Howe glaubt hierin die Erklärung für das Auftreten der Fehlstellen gefunden zu haben, insbesondere auch deshalb, weil hiernach die von ihm beobachtete Lage zu erklären ist. Das dritte Stadium, in dem noch Risse entstehen könnten, wäre das der Abschreckbehandlung. Howe betont aber selbst, daß die hier ev. entstehenden Härterisse in ihrem Aussehen längst bekannt sind und sich deutlich von den in Rede stehenden Fehlstellen unterscheiden lassen.

Howe glaubt daher wie Rawdon den Grund für das Entstehen der Fehlstellen gefunden zu haben grundsätzlich in den „Schrumpfrissen“, die beim Schmieden nicht verschwinden und deren Entstehung vielleicht durch Schlackeneinschlüsse und Seigerungen gefördert werden könnte. Er empfiehlt als Gegenmittel eine aufmerksame Behandlung beim Guß, insbesondere die Anwendung

runder Kokillen, schnelles Abziehen und Abkühlen unter Bedeckung mit Asche.

In einem besonderen Aufsatz¹⁾ knüpft Giolitti an die Ausführungen auf der Versammlung an und berichtet über Beobachtungen und erfolgreiche Versuche, die bei den Ansaldo-Werken in Italien in der Frage der „flakes“ gemacht wurden. Nach seinen Angaben ist es den Ansaldo-Werken gelungen, durch ein sorgfältiges Verfahren beim Schmelzen, Gießen, bei der Wärmebehandlung und beim Schmieden die Erscheinungen auf ein Minimum zu reduzieren, jedenfalls soweit, daß keine Schmiedeböcke für Geschütze wegen derartiger Fehlstellen mehr zurückgewiesen wurden.

Die Schmiedeböcke für Geschütze werden bei den Ansaldo-Werken in sauren Herdöfen hergestellt aus einem sehr reinen Puddeleisen und einem sehr reinen Roheisen, das aus Magnetiten im elektrischen Hochofen gewonnen wird. Phosphor und Schwefel werden an der allerniedrigsten Grenze gehalten; als sehr wichtig wird betont, daß keine Oxyde in den Ofen kommen. Es muß also auch auf Rostfreiheit des Materiales geachtet werden, dagegen soll das Vorhandensein von Silikaten im Einsatz unschädlich sein.

Während des Schmelzprozesses wird die Flamme reduzierend gehalten und eine dünne Schlacke angestrebt, deren Proben ein klarglasiges strohgelbes Aussehen haben. Es wird sehr heiß gearbeitet; 20 min vor dem Abstich wird das benötigte Ferrochrom zugesetzt; der Schmelzverlauf muß so geleitet werden, daß die Chromverluste sehr gering bleiben, ein Zusatz von 0,60 Chrom zum Bade soll 0,57% Chrom im Block ergeben.

Im Gegensatz zur Ansicht von Howe wird bei den Ansaldo-Werken sehr heiß gegossen, und zwar zu achtkantigen Blöcken. Diese bleiben in der Kokille, bis sie 600° erreicht haben, dann wird abgezogen und an der Luft erkalten gelassen. Zum Schmieden werden die Blöcke auf höchstens 1200° erhitzt und bis auf Dunkelrotglut heruntergeschmiedet. Giolitti gibt zu, daß die großen, im heiß gegossenen Stahl gebildeten Dendriten ein sehr sorgfältiges Schmieden erfordern, er betont aber, daß nach richtiger Behandlung derartige Stahlprodukte auch bessere Ergebnisse zeitigen. Leider wird die Blockgröße nicht angegeben, es muß wohl angenommen werden, daß die Blöcke verhältnismäßig klein sind, da andernfalls doch sicher mit recht starken Seigerungen zu rechnen ist.

Der so hergestellte und verarbeitete Stahl soll keine Neigung zum Faserbruch haben und soll des weiteren auch hinsichtlich der ferneren Behandlung recht wenig empfindlich sein, wie durch Versuche festgestellt wurde. So sind auf den Ansaldo-Werken, als November 1917 infolge sehr großen Bedarfs an Geschützen für Italien die Pressen zur Bewältigung der Erzeugung nicht ausreichten, die Blöcke von 1,050 m Durchmesser auf 0,250 m heruntergewalzt worden; trotz dieser von normalen Pressen ganz abweichenden Behandlung trat kein Fall von Holzfaserverbruch auf.

Werden dagegen in ein Schmelzbad nur einige Kilogramm Oxyd hineingebracht, so stellt sich nach Giolitti, selbst wenn dies längere Zeit vor dem Abstich geschieht, mit ziemlicher Sicherheit starker Holzfaserverbruch ein. Die mikroskopische Untersuchung ergibt zwar in solchen Fällen nicht immer eine Anreicherung an sichtbaren nichtmetallischen Einschlüssen, der Stahl ist vielmehr faserig infolge des Gehaltes an Oxyd als „Emulsion“ oder doch jedenfalls in einer Form, die mikroskopisch nicht nachweisbar ist. Das Schmelzen rostiger Abfälle ergab stets sehr große Mengen von Ausschub. Nach Giolitti ist demnach mit Fehlstellen, insbesondere mit Faserstruktur behafteter Stahl durch den Gehalt an Oxyden verdorben, selbst dann, wenn die Oxyde nicht als Einschlüsse durch das Mikroskop nachweisbar sind.

Es wird dann besonders ausführlich die Tatsache diskutiert, daß die in anderen Fällen feststellbaren nichtmetallischen Einschlüsse — die selbstverständlich auch

¹⁾ Chemical und Metallurgical Engineering 1919, 15. März, S. 271.

zum Holzfaserbruch Veranlassung geben — von einer Ferritzone umgeben sind. Giolitti lehnt die Theorie von der Keimwirkung der Schlackeneinschlüsse für den Ferrit ab, er begründet diese Ablehnung mit dem Hinweis, daß Kristalle nur auf gleichartigen oder isomorphen Kristallen weiterwachsen (dieser Hinweis dürfte wohl kaum als völlig überzeugend angesehen werden). Nach seiner Ansicht entsteht der die Schlacke umgebende Ferrit vielmehr durch einen Entkohlungsvorgang. Der langsam abgekühlte Stahl enthält bedeutende Mengen von Kohlensäure und Kohlenoxyd in Lösung derart, daß ein Gleichgewicht besteht:



Ebenso wird zwischen oxydischer Schlacke und den gelösten vorhandenen Gasen ein Gleichgewicht vorhanden sein, das sich aber mit der Temperatur ändern kann, so daß durch die Wirkung der Schlacken ein Ueberschuß von CO_2 im Metall entstehen kann. Dadurch wird die oben gegebene Gleichung umgekehrt — von rechts nach links zu lesen — es bildet sich also durch die Wirkung der auf die oxydische Schlacke zurückzuführenden Kohlensäure freier Ferrit. (Es sei darauf hingewiesen, daß demnach Ferrithöfe nur bei oxydischen Schlacken sich bilden könnten, also beispielsweise nicht um Einschlüsse von Mangan-Sulfid, was noch nachzuprüfen wäre.)

Die Ferritzonen werden beim Walzen und Schmieden vollständig im Zusammenhang mit dem andern Metall ausgereckt (Zeilenstruktur), eine Materialtrennung tritt nicht oder doch nur in ganz geringem Maße ein. Der Faserbruch ist also nach Giolitti kein von vornherein vorhandener Riß, er entsteht vielmehr erst dann, wenn das Material bis über die Elastizitätsgrenze beansprucht wird dadurch, daß in den oxydhaltigen Zonen ein geringer Zusammenhang in der Quorrichtung vorliegt. Als Beweis für seine Theorie führt Giolitti folgende Versuche an:

Proben mit Ferrithöfen um Schlackeneinschlüsse wurden in einer Atmosphäre von Kohlenoxyd 24 st lang auf 1000° erhitzt, die Ferrithöfe verschwanden hierdurch, bildeten sich aber von neuem, wenn das Material wieder, diesmal aber in Kohlensäure erhitzt wurde. Im ersten Fall hätte der Einfluß des von außen eindringenden Kohlenoxyds überwogen, im zweiten Fall der der Kohlensäure. Giolitti hält also den Faserbruch gebunden an das Vorhandensein von Ferrithöfen. Die Tatsache, daß die in Frage kommenden Fehlstellen in Kohlenstoffstählen weniger gefunden werden als in legierten, soll die Behauptung Giolittis stützen, da Kohlenstoffstähle nicht-metallische Einschlüsse in geringererem Maße zurückhalten sollen als legierte.

Bei Richtigkeit der dargelegten Theorie müßte der Holzfaserbruch durch eine Wärmebehandlung zu beheben sein. Bei den Ansaldo-Werken wurde dies in der Tat angeblich mit Erfolg systematisch durchgeführt, wenn der betreffende Stahl nicht gerade allzustark mit Schlacken behaftet war. Das Material wurde zu diesem Zweck 12 bis 18 st lang in einer reduzierenden Atmosphäre auf 1000° erhitzt, hierdurch wurde ein völliger Ausgleich und eine gleichmäßige Verteilung des Kohlenstoffes im Gefüge erzielt und der Holzfaserbruch dadurch behoben. Weiterhin wird die Angabe gemacht, daß ein nicht zu stark ausgeprägter Holzfaserbruch vermindert werden kann durch ein sorgfältiges und leichtes Schmieden bei Temperaturen von 1200 bis 800° . Eine Erklärung hierfür ist mit Sicherheit nicht zu geben, außer für den Fall, daß durch das Schmieden in geringerer Hitze die Widmannstättenische Struktur zerstört werde.

Das Ergebnis der gesamten Feststellungen Giolittis, die nach seiner Angabe sich begründen auf Prüfung eines sehr umfangreichen Probematerials, läßt sich demnach dahin zusammenfassen, daß er die Grundursachen für die Fehlstellen erblickt im Oxydgehalt und in Schlackeneinschlüssen, die jedoch den Holzfaserbruch erst mittelbar durch die Bildung von Ferrithöfen erzeugen. Er weist dann noch einmal besonders darauf hin, daß selbst sehr große Schlackeneinschlüsse, wenn sie nicht oxydischer Natur sind, keinen Anlaß zu Fehlstellen im Bruch ergeben, da sie nach seiner Theorie keine Ferrithöfe bilden können,

während auch schon sehr kleine Einschlüsse ausgeprägte Fehlstellen erzeugen, wenn sie oxydierend wirken können. Giolitti stellt in Aussicht, auf Grund seiner Erfahrungen und Beobachtungen demnächst in einer weiteren Abhandlung auf die Frage noch näher einzugehen.

Unabhängig von diesen Vorarbeiten veröffentlicht Haakon Stiry¹⁾ eine Untersuchung über den gleichen Gegenstand, er versucht die Gründe für die Entstehung der Fehlstellen auf dem Wege zu ermitteln, daß er eine große Anzahl Zerreißproben mit Fehlstellen, verschiedenen Werken entstammend, genau untersucht. Es handelt sich um Nickelstähle aus dem Elektroofen, dem sauren und dem basischen Martinofen sowie um Kohlenstoffstähle aus dem sauren Martinofen. Nach den mitgeteilten Bildern lag wohl in allen Fällen vergütetes Material vor, über die Wärmebehandlung wird jedoch nichts mitgeteilt.

Gefügeuntersuchungen ergaben nach Stiry keinen Aufschluß über die Gründe für die Fehlstellen; die vor ihm am schärfsten betonte Beobachtung ist die, daß er in allen Proben mit Fehlstellen Anhäufungen von grünen Schlacken fand. Die Annahme, daß diese Schlacken besonders nickelhaltig seien, konnte nicht bestätigt gefunden werden, dagegen ergab die Untersuchung von etwa 60 Proben eines Nickelstahls mit 0,30 bis 0,40 % Kohlenstoff, 0,10 bis 0,20 % Silizium, 0,53 bis 0,65 % Mangan, bis 0,04 % Phosphor, bis 0,03 % Schwefel, 2,3 bis 3,4 % Nickel und bis 0,30 % Chrom, die nach der Stärke und Ausprägung der Schlackeneinschlüsse geordnet wurden, daß bei den Proben mit stärksten Schlackeneinschlüssen die Dehnung zwischen 6 und 15 % und die Kontraktion zwischen 3 und 30 % lag, während bei den reinsten Materialien die entsprechenden Werte 20 bis 24 bzw. 45 bis 60 % waren. Dabei lag die Zerreißfähigkeit bei den weitaus meisten Proben ziemlich gleichmäßig zwischen 100 und 115 kg/mm². In einer Reihe von Fällen fand Stiry allerdings auch Risse mit teilweise oxydierter Wandung, die also bereits bei der Herstellung und Verarbeitung des Stahls sich gebildet haben mußten, ferner stellte er in einzelnen Fällen auch Seigerungen fest. Er betont jedoch, daß nach seiner Ansicht der Hauptgrund zu suchen sei in den Schlackeneinschlüssen.

Bemerkenswert ist ein von ihm mitgeteiltes Beispiel für einen schwer aufzuklärenden Holzfaserbruch. Ein Stück eines Geschützrohres zeigte diese Fehler in sehr deutlicher Ausprägung, aber auch bei der Ätzung mit dem Reagens von Stead konnten keine Unterschiede zwischen den faserigen Stellen und dem guten Material ermittelt werden. Dagegen ließ eine Tiefätzung mit starker Säure feine Risse erkennen, die ungefähr radial und in der Schmiedrichtung verliefen. (Die Probe erinnert an ein Material gleicher Art, welches gelegentlich dem Berichtersteller vorlag. In diesem Fall war das Rohr beim Beschuß schon nach kurzer Zeit an der Mündung mit einer großen Anzahl feiner Risse durchsetzt, die Untersuchung des Bruches ergab auch hier das Vorhandensein außerordentlich zahlreicher Stellen mit Faserbruch.) Es sind also in diesen Fällen nicht nur Rißeigungen, sondern offenbar bereits feine Risse an den Faserbruchstellen von vornherein vorhanden gewesen. Stiry weist darauf hin, daß derartige Risse bereits im Block sich gebildet haben können infolge der Ausdehnung und Zusammenziehung bei Abkühlung und Erstarrung, er bezeugt sich also hier mit den Erklärungen von Howe, ohne aber näher auf diesen Punkt einzugehen. Er gibt ferner an, daß er in manchen Fällen Risse mit einem Oxydüberzug fand, die also von der Oberfläche aus sich gebildet haben müssen, und daß in andern Fällen die Risse metallisch reine Flächen zeigten und daher zurückzuführen sind entweder auf unrichtiges Erhitzen oder Schmieden oder aber auf nicht vollständig verschweißte Gasblasen. Daß in Kohlenstoffstählen Fehlstellen wie die beschriebenen seltener gefunden werden, wird damit begründet, daß bei diesen seltener Querproben entnommen werden als bei den Spezialstählen, die für den Geschützbau zur Verwendung kommen.

¹⁾ Chemical and Metallurgical Engineering 1919, 1. April, S. 342.

Bemerkenswert ist, daß Stiry angibt, in einem Fall einen stark ausgebildeten Ferrithof um Einschlüsse von Mangansulfid gefunden zu haben, was mit der Theorie von Giolitti nicht zu vereinbaren wäre. In einem anderen Fall stellte Stiry auch fest, daß das schlechte Verhalten zurückzuführen war auf Ueberhitzung, die sich in einer groben Struktur des Ferrits äußerte, also ein einzelnes Beispiel für die Angaben von Clayton.

In den Fällen, wo nur ein Teil der Bruchfläche faserig war, lag nach den Beobachtungen von Stiry die Streckgrenze höher, die Dehnung und die Kontraktion dagegen niedriger, als wenn der Bruch in seiner ganzen Fläche faserig war. Stiry nimmt an, daß das Fasermaterial dehnbarer ist und daher sich besser reckt als der nicht von Fasern durchsetzte Teil. Auf Grund einiger, wenn auch seltener Feststellungen von Phosphorabsonderungen in den Proben spricht Stiry dann zum Schluß noch kurz über den Einfluß gerade dieser Ungleichmäßigkeiten; er weist darauf hin, daß die Phosphorabsonderungen zurückgehen auf die ursprüngliche dendritische Struktur, wie dies bereits von Oberhoffer¹⁾ dargelegt wurde.

Abgesehen von einer geringen Anzahl von Füllen, in denen Seigerstellen oder Blasen und Risse die Anlässe für die Fehlstellen waren, führt daher Stiry die Fehlstellen grundsätzlich auf Schlackeneinschlüsse, und zwar sichtbare zurück. Er stellt in Aussicht, in einer späteren Abhandlung Schmelzmethoden anzugeben, die geeignet sind, die Schlackeneinschlüsse und damit die Fehlstellen auf ein Minimum zu reduzieren; er gibt an, daß dieses Verfahren bereits einen recht guten praktischen Erfolg erzielt hat.

Zusammenfassend und in Beziehung gesetzt zu den Feststellungen von Oberhoffer, Kühnel sowie E. H. Schulz und Goebel muß festgestellt werden, daß die mitgeteilten Berichte wertvolle Aufschlüsse über das Vorkommen der Fehlstellen, insbesondere auch des Holzfaserbruchs geben. Es erhellt aber auch zweifellos daraus, daß für die unter sich ja auch schon verschieden ausgeprägten Arten der Fehlstellen nicht eine Ursache allein als Erklärung herangezogen werden kann, wie dies E. H. Schulz und Goebel auch besonders betonten. Von wesentlicher Bedeutung ist zweifellos der Hinweis von Rawdon und Howo auf die Entstehung der Fehlstellen infolge der Schrumpfung und der Ausdehnung bei A₁. Andererseits haben den amerikanischen Berichterstatter, insbesondere Stiry, besonders viele Proben mit Schlacken vorgelegen, während der Einfluß der feinen Seigerungen ihnen entweder teilweise entgangen ist oder aber wirklich in den von ihnen untersuchten Materialien geringer war als in den Proben, die wir in Deutschland zur Untersuchung hatten.

Dr. Ing. E. H. Schulz.

Ueber die Bestimmung des Sauerstoffs im Eisen durch die Behandlung der Späne im Wasserstoffstrom.

Man scheint sich auch im Auslande ernstlich damit zu beschäftigen, ein brauchbares Verfahren zur Bestimmung des Sauerstoffs im Eisen aufzufinden zu machen. Auch hier ist der Ausgangspunkt aller Bemühungen das Ledebursche Verfahren, das man einerseits apparativ zu vereinfachen trachtet, und dessen Fehlerquellen man auszuschalten bestrebt ist, um dann schließlich seine Brauchbarkeit an hüttenmännischen Erzeugnissen zu prüfen.

Eine Arbeit dieser Art ist im Bureau of Standards in Washington von I. R. Cain und Earl Pettijohn angefertigt worden²⁾. Cain und Pettijohn haben bezüglich der Vereinfachung der Apparatur keinen wesentlich neuen Weg beschritten, indem sie die Wasserstoffentwicklung mit Zink und Schwefelsäure vornehmen, die Apparatur gegenüber der alten Kippischen verbessern und der Reinigungsfrage ihre besondere Aufmerksamkeit schenken. Daß sie durch Beibehaltung des rein chemischen Weges zur Wasserstoffentwicklung, statt, wie der Berichterstatter, den elektrolytischen zu wählen, die Appa-

ratur unnötigerweise verwickeln und unübersichtlich gestalten, scheint ihnen entgangen zu sein. Die Heizung der Proben erfolgt auf elektrischem Wege. Zur Beschleunigung der Abkühlungszeit wird ein in der wagerechten Achse teilbarer Ofen verwendet. Hierdurch erreichten die Verfasser, daß die Bestimmungen sich im Abstände von 20 min folgen können. Als Heizrohr verwenden sie sowohl Quarzrohr als auch Berliner und Kopenhagener Porzellanrohre. Erstere besitzen den Nachteil, rasch umzukristallisieren und dann gasdurchlässig zu werden, während letztere raschen Temperaturwechseln nicht widerstehen. Die Versuchstemperatur lag zwischen 900 und 1000°, weil nach Ansicht der Verfasser diese Temperatur zur Reduktion der überhaupt reduzierbaren Sauerstoffverbindungen genügt, und weil die mit Porzellanrohren erreichbaren höheren Temperaturen von 1200 bis 1400° zur Reduktion der schwer reduzierbaren Sauerstoffverbindungen sowieso nicht ausreichen¹⁾. Die Versuchsdauer braucht nach den Versuchen der Verfasser eine Stunde nicht zu überschreiten, was mit den Ergebnissen des Berichterstatters übereinstimmt.

Besonders bemerkenswert sind die Schlußfolgerungen der Verfasser bezüglich des Einflusses der Geschwindigkeit des Wasserstoffdurchganges. Sie stellten durch Ermittlung des Gleichgewichts Wasserstoff, Kohlenstoff und Eisenoxyd fest, daß bei Geschwindigkeiten unter 60 cm³/min die Sauerstoffverbindungen zum Teil durch den Kohlenstoff des Eisens unter Kohlenoxyd- und Kohlendioxyd-Bildung reduziert werden.

Die größte Fehlerquelle liegt in der Herstellung der Proben. Die Verfasser geben als obere Grenze für die Stärke der Probestäne 0,15 mm an und stellen die Späne durch Bohren unter besonders reinem Öl und nachfolgendem dreimaligem Waschen mit Benzin her. Ohne diese Vorsichtsmaßregel hergestellte Späne ergaben 15 bis 170% mehr Sauerstoff²⁾. Die Einwaage beträgt 20 bis 30 g. Das Schiffchen besteht aus Quarz.

Die Ergebnisse des Verfassers lauten dahin, daß von allen Sauerstoffverbindungen nur das Eisenoxydul durch Wasserstoff reduzierbar sei. Ferner stellten sie fest, daß kennzeichnende Unterschiede zwischen basischem und saurem Herdfrischstahl, Bessemerstahl, Sonderstahl, Duplexstahl, Elektro- und Tiegelstahl nicht vorhanden sind. Auf Grund dieser Tatsache und in Verbindung mit dem Umstande, daß das Verfahren sehr verwickelt und mit zahlreichen Fehlerquellen behaftet ist, wird ihm nur ein geringer praktischer Wert zugeschrieben. Hiergegen erlaubt sich der unterzeichnete Berichterstatter aber einzuwenden, daß er den Nachweis für die obigen Nachteile nicht für erbracht ansieht, weil die Verfasser den Faktor Temperatur nicht genügend berücksichtigt haben, und weil es durchaus nicht erwiesen ist, ob das Verfahren zum mindesten vergleichsmäßige Ergebnisse für die Kennzeichnung nicht des Fertigerzeugnisses, sondern des metallurgischen Verfahrens zu liefern vermag. Jedenfalls genügt die Zahl der bisher angeführten Versuche keineswegs für ein abschließendes Urteil.

Wesentlich vorsichtiger in seinen Schlußfolgerungen ist I. H. Whiteloy in einem Bericht vor dem Iron and Steel Institute vom September 1920. Dieser benutzte als Material für seine Untersuchungen das sogenannte Arco-Eisen mit 0,02% Kohlenstoff, Spuren Silizium, 0,010% Phosphor, 0,22% Schwefel, 0,07% Mangan, 0,016% Chrom. Er versuchte zunächst, die Natur

¹⁾ Die Verfasser haben offenbar übersehen, daß es nicht gleichgültig ist, ob sich die Sauerstoffverbindungen als solche oder im Eisen fein verteilt vorfinden. Vgl. auch Oberhoffer und v. Keil, St. u. E. 1920, 17. Juni, S. 812/4. In dieser Arbeit wird der Einfluß der Temperatur auf die erfaßte Sauerstoffmenge gezeigt und festgestellt, daß bei 1000° nicht die ganze Sauerstoffmenge erfaßt wird.

²⁾ Der Berichterstatter hält diese Vorsichtsmaßregel für überflüssig, wenn die Späne durch langsames Fräsen entnommen werden, und wenn etwa an der Oberfläche der Späne adsorbierte Luft durch Evakuieren der Apparatur entfernt wird.

¹⁾ St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 798/9.

²⁾ Nach einem Auszug in „La metallurgia Italiana“, 1919, 31. Mai, S. 248/55.

der zahlreichen Einschlüsse durch Ätzen, Anlassen, Reduktion mit Wasserstoff und durch Anwendung des von E. I. Law vorgeschlagenen Gelatine-Ätzmittels für schwefelhaltige Einschlüsse festzustellen, und gelangt zum Ergebnis, daß die zahlreichen Einschlüsse dieses Eisens aus Eisenoxydul mit wenig Oxydsulfid-Eutektikum bestehen. Ferner ergab sich 0,025 % unlöslicher Rückstand, bestehend aus etwa 45 % Eisenoxydul, 25 % Mangan und 0,35 % Chromoxyd.

Der Hauptzweck des Verfassers war, die Geschwindigkeit festzuhalten, mit der der Sauerstoff durch Wasserstoff entfernt wird. Dies geschah in einer Versuchsanordnung bestehend aus einem Kippschen Wasserstoffentwickler mit den nötigen Waschflaschen, einer elektrischen Heizvorrichtung und einem Wägerohr mit Phosphorperoxyd. Die Entfernung der Luft aus der Apparatur erfolgte mittels einer Luftpumpe. Die Versuchstemperatur lag zwischen 850 und 1330°. In einer ersten Versuchsreihe wurden polierte Proben von etwa 3 mm Stärke untersucht. Die Tiefe der Sauerstoffentziehung in Abhängigkeit von Temperatur und Zeit ergibt sich aus nachstehenden Zahlen:

Temperatur	Helzdauer	Sauerstoff entfernt in einer Tiefe von
° C	st	mm
970	1	0,035
1020	1	0,050
1200	1	0,084
1330	1	0,125
970	4	0,064
1050	6	0,083

Aus diesen Versuchen geht die außerordentliche Bedeutung der Stärke der Probestäbe für das Ergebnis der Sauerstoffbestimmung hervor. Weitere Versuche mit besonders hergestellten Feinblechen aus Armees-Eisen von etwa 0,064 mm Stärke bestätigten die vorhergehenden Versuche. Der Verfasser bemerkt indessen ausdrücklich und bestätigt dies auch noch durch besondere Versuche, daß die zahlreichen feinen Rißchen, die bei der Entnahme der Probestäbe in diesen entstehen, den Eintritt des Wasserstoffs begünstigen.

Der eigentliche Zweck der Untersuchungen Whiteleys war ein Beitrag zu der von Le Chatelier und Bogitch¹⁾ und später von McCance²⁾ aufgerollten Frage der Löslichkeit des Eisenoxyduls im Eisen und der Rückführung des Zeilengefüges auf dieses gelöste Oxyd. Es ist aber zwecklos, auf die Ausführungen des Verfassers zu diesem Punkte näher einzugehen, da er selbst zugibt, daß seine Versuche keine neuen Unterlagen zu dieser Frage liefern. Der Berichterstatter erlaubt sich insbesondere zu der etwas weitgehenden Schlußfolgerung von McCance, der gelöste Sauerstoff sei die einzige Ursache des Zeilengefüges, auf die Abb. 34 und 36 seines Aufsatzes³⁾ hinzuweisen. Die damals benutzten Proben sind im Vakuumofen, also unter Ausschluß von Sauerstoff, hergestellt. Abgesehen davon, daß noch kein hinreichender Nachweis für die Löslichkeit des Eisenoxyduls im festen Eisen erbracht ist, steht es andererseits fest, daß, wie das bei vielen anderen Metallegierungen der Fall ist, fast sämtliche in fester Lösung bestehenden Elemente zum primären Zeilengefüge Veranlassung geben können.

Die übrigen Ausführungen des Verfassers über die mögliche Art und Weise, nach der die Entfernung des Sauerstoffs erfolgen kann, bringen keine wesentlich neuen Gesichtspunkte.

P. Oberhoffer.

Die thermoelektrische Kraft bei der Untersuchung von Legierungen.

In einem dem Institute of Metals⁴⁾ vorgelegten Bericht behandelt John L. Haughton⁵⁾ die Bestim-

mung der thermoelektrischen Kraft als Hilfsmittel bei der Untersuchung des Aufbaues von Legierungen. Einleitend erörtert er kurz die beiden hauptsächlichsten diesem Zweck dienenden Verfahren, die thermische Analyse und die metallographische Untersuchung, mit ihren Vorzügen und Nachteilen.

Werden zwei Metalle derart miteinander verbunden, daß sie einen geschlossenen Kreis bilden, und erhält die eine Verbindungsstelle eine andere Temperatur als die andere, so entsteht eine thermoelektrische Kraft, die einen elektrischen Strom in dem Kreis hervorruft. Dieselbe Erscheinung tritt auf, wenn an Stelle der zwei Metalle zwei verschiedene allotrope Modifikationen desselben Metalles oder zwei polymorphe Modifikationen derselben Legierung genommen werden. Die aus einer solchen Anordnung sich ergebende thermoelektrische Kraft ist abhängig von dem Temperaturunterschied der beiden Verbindungsstellen und von der Art der das Thermoelement bildenden Metalle oder Legierungen. Wird das zu untersuchende Metall oder die Legierung beispielsweise mit Platin, das keine allotropen Umwandlungspunkte besitzt, zu einem Thermoelement zusammengeschaltet, und wird die eine Verbindungsstelle auf konstanter Temperatur gehalten, während die andere erhitzt wird unter gleichzeitiger Messung der thermoelektrischen Kraft, so macht sich eine polymorphe Umwandlung oder das Auftreten einer neuen Phase durch eine Unstetigkeit in der Kurve für die thermoelektrische Kraft bemerkbar.

Ein zweiter Weg der Untersuchung eines Legierungssystems besteht darin, die thermoelektrische Kraft einer Reihe von Drähten der zu untersuchenden Legierung gegenüber einem Vergleichsdraht (beispielsweise Platin) zu bestimmen, wobei die beiden Verbindungsstellen des Thermoelements auf konstante Temperatur gebracht werden, z. B. die eine stets auf 0°, die andere stets auf 100°. Werden die für die thermoelektrische Kraft oder deren Änderung mit der Temperatur $\frac{dE}{dT}$ gefundenen

Werte in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der untersuchten Drähte in ein rechtwinkeliges Koordinatensystem eingetragen, so können aus der Form dieser Kurven Rückschlüsse auf den Charakter des Systems gezogen werden.

Broniewski¹⁾ hat aus einer Reihe derartiger Untersuchungen folgende Schlußfolgerungen gezogen. Ein binäres System kann, wenn die Komponenten chemische Verbindungen bilden, in einfachere Systeme zerlegt werden, indem die Verbindungen als besondere Komponenten aufgefaßt werden. In derart vereinfachten Systemen können nur feste Lösungen oder mechanische Mischungen auftreten, wobei die gegenseitige Löslichkeit gar nicht, teilweise oder vollständig vorhanden sein kann. Sind die beiden Komponenten unlöslich ineinander, so zeigt die resultierende Kurve der thermoelektrischen Kraft in Abhängigkeit von der Zusammensetzung nahezu linearen Verlauf, sofern die Zusammensetzung nach den Raumanteilen berechnet ist. Liegt Löslichkeit der beiden Komponenten vor, so weicht die Kurve nach der einen oder anderen Seite von der Geraden ab, wobei stets der erste Zusatz der einen Komponente zur anderen den stärksten Einfluß ausübt. Werden die auf solche Weise gefundenen Kurven für ein binäres System aufgezeichnet, so setzt sich das gesamte Kurvenbild aus Teilen der genannten drei Kurvenformen zusammen, wobei kein Kurvenbild mehr als drei Äste aufweisen kann. Ergeben sich für ein binäres System mehr als drei Äste, so deutet dies auf eine oder mehrere chemische Verbindungen zwischen den Komponenten hin.

Haughton behandelt das thermoelektrische Verhalten von Legierungen, die im kristallisierten Zustande nicht löslich sind, die also ein Eutektikum bilden, theoretisch und experimentell. Er geht von den zwei extremen Fällen aus, daß die Schichten der einzelnen Komponenten einmal senkrecht zum Stromdurchgang, das andere Mal parallel dazu liegen. Bezeichnet man für

¹⁾ Revue de Métallurgie 1919.

²⁾ Journal of West of Scotland Iron and Steel Bd. 27, S. 38.

³⁾ St. n. E. 1914, 23. Juli, S. 1241.

⁴⁾ The Institute of Metals 1920, 12. März.

⁵⁾ Engineering 1920, 11. Juni, S. 803/7.

¹⁾ Annales de Chimie et Physique 1920, Bd. XXV, S. 5.

eine bestimmte Temperatur die thermoelektrische Kraft zwischen der einen Komponente und dem Vergleichsmetall mit E_1 , diejenige zwischen der zweiten Komponente und dem Vergleichsmetall mit E_2 und die insgesamt auftretende thermoelektrische Kraft mit E , so ergibt sich als Ergebnis der rechnerischen Ableitung die Formel $E = E_1 + E_2$, während für die parallele Lagerung die Formel folgende Form erhält:

$$E = \frac{R_1 E_1 + R_2 E_2}{R_1 + R_2};$$

hierin bedeuten R_1 und R_2 die Widerstände der beiden Komponenten in dem Stromkreis. Ist $R_1 = R_2$, so werden beide Formeln gleich.

Zur experimentellen Nachprüfung wurden dünn ausgewalzte Scheiben nebeneinander bzw. aufeinandergelegt, in zylindrische Stabform gebracht und auf die thermoelektrische Kraft hin untersucht. Die Versuchsergebnisse stimmen innerhalb der Fehlergrenze mit den errechneten Werten überein.

Am bequemsten sind aus den zu untersuchenden Legierungen hergestellte Drähte zur Bestimmung der thermoelektrischen Kräfte zu verwenden. Wo Drähte sich nicht herstellen lassen, werden am besten dünne Stäbe aus den betreffenden Legierungen gegossen. Als Vergleichsmetall wird, insbesondere bei höheren Temperaturen, am zweckmäßigsten Platin genommen, das nach unserer Kenntnis zwischen 0° und dem Schmelzpunkt keine allotrope Umwandlung besitzt. Unter 300° kann auch vorteilhaft Bleidraht verwendet werden. Zur Durchführung der Messungen hat Haughton einen besonderen Apparat gebaut, der in der Originalarbeit beschrieben ist.

R. Durrer.

Einwirkung von Kohle auf Beton.

Die Kohlenindustrie und die Eisenindustrie haben den Beton und den Eisenbeton zum Bau von Kohlenbunkern in steigendem Maße herangezogen. Der Leitung des Deutschen Beton-Vereins (E. V.) erschien es daher angezeigt, durch eine Rundfrage bei den Mitgliedern festzustellen, ob Zerstörungserscheinungen an den von der Kohle berührten Betonflächen in solchen Bauwerken im Laufe der Jahre öfters beobachtet worden sind. Bei dieser Rundfrage¹⁾ wurden gleichzeitig Angaben erbeten über das Alter der Bauwerke, über die Art der gelagerten Kohle, ihren Schwefel- und Feuchtigkeitsgehalt, ob sie ruhig lagert oder sich in Bewegung befindet, und ob die mit der Kohle in Berührung stehenden Betonflächen mit Putz, Schutzanstrichen u. dgl. versehen sind.

Das Ergebnis der Rundfrage liefert den überzeugenden Beweis dafür, daß Beton seit vielen Jahren ohne irgendwelche Umstände zur Lagerung von Kohle benutzt worden ist und in steigendem Maße weiter verwendet wird. Viele Bauunternehmungen haben sich allgemein über ihre Bauausführungen geäußert und nicht die erbetenen bestimmten Angaben gemacht. Ein einziger Fall ist mitgeteilt worden, bei dem Zerstörungserscheinungen am Beton beobachtet worden sind, und dabei hat es sich offenbar um außergewöhnliche Umstände gehandelt. In einem Kohlenturm wurde Feinkohle mit hohem Schwefelgehalt, 15 % Feuchtigkeitsgehalt und hohem Salzgehalt gelagert. Die chemische Untersuchung einer Betonprobe ergab 81 % Kieselsäure (Sand), 1,12 % Schwefelsäure, 12,50 % Kalziumoxyd, 2,50 % Eisenoxyd und etwas Aluminiumoxyd. Das Gutachten der chemischen Untersuchungsanstalt sagt, der Gehalt des Betons an Schwefelsäure sei zwar nicht allzu hoch, doch müsse auf eine Einwirkung von Schwefelsäure auf den Beton geschlossen werden. Einestells habe sich nämlich der bei der Schwefelsäureeinwirkung sich bildende schwefelsaure Kalk dadurch dem chemischen Nachweis entzogen, daß er in Wasser sehr leicht löslich ist und infolgedessen von diesem fortgeführt wird; der Beton bekommt dann ein schwammiges Aussehen. Andernteils sei auch das völlige Fehlen von Aluminiumverbindungen sehr auffällig gewesen, und dies sei ebenfalls nur als Folge einer Auflösung durch Schwefelsäure zu erklären.

¹⁾ Rundschreiben d. Beton-Vereins Nr. 21 v. 28. Juli 1920.

Der Füllraum des Turmes hat im Innern einen Zementverputz aus Portlandzement und Rheinsand erhalten, der auf der unteren Trichterfläche und dem unteren Teil der aufgehenden Wände wasserdicht abgeglättet worden ist. Vier Jahre nach Inbetriebnahme zeigten sich an der Außenseite der freihängenden Trichter bedenkliche Zerstörungserscheinungen. Der Beton war an der untersten Spitze der Trichter weich geworden und fiel herab, auch das Eisen war angefressen und sehr rostig. Der Angriffspunkt für die Zerstörung war offenbar die nicht ganz dichte Anschlußstelle des Putzes an den eisernen Auslaufschieber. Das aus der feuchten Kohle kommende salz- und schwefelsäurehaltige Wasser ist nach Durchwanderung der 10 m hohen Lagerung offenbar an dieser Stelle in den Beton eingedrungen und hat die Zerstörungserscheinungen hervorgerufen. Alle übrigen schrägen Bodenflächen, die einen wasserdichten Putz haben, sind nicht angegriffen worden, ein Beweis, daß die sauber geglättete dichte Putzfläche Widerstand zu leisten vermag. Wo Angriffe in so gefährlicher Weise auftreten können wie hier am unteren Trichterende, wird sicher ein Anstrich mit einer bituminösen Masse empfehlenswert sein. Außerdem ist auf guten Anschluß des eisernen Trichters an den Putz besonderer Wert zu legen.

Dies war der einzige Fall von Zerstörungserscheinungen, der der Baufirma, die im übrigen eine große Anzahl von Kohlenilos und Kohlenwäschen mit breiigem Schlamm ausgeführt hat, vorgekommen ist. Bei allen diesen Ausführungen ist kein Angriff der Kohle auf Beton festgestellt worden. Eine Zusammenstellung der übrigen Fälle gibt Auskunft über 34 Beton- und Eisenbetonausführungen, meist Kohlenilos, aber auch Betonbeläge, die zur Aufbewahrung von Kohle aller Art dienen. Die Bauausführungen reichen bis in das Jahr 1905 zurück, und die Bauten sind vor Mitteilung des Befundes eigens zu diesem Zweck eingehend untersucht worden. Verschiedenste Kohlenarten worden in ihnen gelagert, der Schwefel- und Wassergehalt der Kohle ist wechselnd, ebenso die Lagerungsart in den Eisenbetonsilos. In einem Falle ist ein Schutzanstrich auf den von den Kohlen berührten Betonflächen vorhanden, bei einigen Bauten sind diese Flächen mit Zementputz versehen oder abgeglättet, bei anderen sind die Flächen schalungsrauh geblieben. Bei aller Verschiedenheit aber ist allen Bauwerken gemeinsam der Befund: Irgendwelche Zerstörungserscheinungen an den von der Kohle berührten Betonflächen sind nicht vorhanden.

Deutsche Industrie-Normen.

Der Normenausschuß der deutschen Industrie veröffentlicht folgende Normblattentwürfe:

In Heft 6 seiner „Mitteilungen“ (Heft 6 der Zeitschrift der „Betriebe“):

DI-Norm 661 (Entwurf 1) Blechniete mit Senkkopf.

In Heft 8 seiner „Mitteilungen“:

DI-Norm 141 (Entwurf 3) Treib- und Einlegekeile, Querschnitte.

DI-Norm 142 (Entwurf 3) Flachkeile, Querschnitte.

DI-Norm 143 (Entwurf 3) Hohlkeile für Transmissionen, Querschnitte.

DI-Norm 251 (Entwurf 1) Nasenkeile, Querschnitte.

DI-Norm 252 (Entwurf 1) Nasenflachkeile, Querschnitte.

DI-Norm 253 (Entwurf 1) Nasenhohlkeile für Transmissionen, Querschnitte.

Abdrücke der Entwürfe mit Erläuterungen sind von der Geschäftsstelle des Normenausschusses der deutschen Industrie, Berlin NW 7, Sommerstr. 4a, zu beziehen. Etwaige Einsprüche sind bis 15. Februar bzw. 15. März zu erheben.

In Heft 6 wird außerdem

DI-Norm 197 Spannungen elektrischer Anlagen unter 100 V (Fachnormen des V. D. E.),

in Heft 8

DI-Norm 171 Rundkupfer in Drähten und Stangen, blank gezogen,

DI-Norm 172 Rundaluminium in Drähten und Stangen, blank gezogen,

- DI-Norm 173 Rundmessing in Drähten und Stangen, blank gezogen,
- DI-Norm 174 Rundzink in Drähten und Stangen, blank gezogen,
- DI-Norm 175 Präzisions-Rundstahl, blank gezogen,
- DI-Norm 176 Rundenisen und Rundstahl, gezogen,
- DI-Norm 177 Eisendrähte und Stahldrähte, gezogen, Deutsche Millimeter-Drahtlehre,

als Vorstandsvorlage veröffentlicht. Es handelt sich bei der Vorstandsvorlage um die Fassung der Blätter, wie sie dem Vorstand zur Genehmigung un erbreitet werden.

In Heft 6 bis 8 der Mitteilungen sind Berichte über die Herbstitzungen der Arbeitsausschüsse des Normenausschusses erschienen. Die Berichte werden in einem Sonderdruck zusammengestellt und auf Wunsch von der Geschäftsstelle abgegeben.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 125.)

Von Thomas Baker und Thomas F. Russell lag ein Bericht über

die Kugelprobe vor.

Im ersten Teil dieser Arbeit wird eine Uebersicht über die wichtigsten der bisher aufgestellten Beziehungen der Kugelbelastung bzw. der zur Erzeugung des Eindrucks aufgewandten Energie zu den Abmessungen des Eindrucks gegeben. Eine gewisse Grundlage dieser Beziehungen bildet die im Jahre 1908 von E. Meyer) aufgestellte Gleichung

$$P = a d^n,$$

in der P die Kugelbelastung, a und n Materialkonstanten und d der Durchmesser des Eindrucks ist. F r u r and Meyer, daß der mittlere Flächen druck

$$p_m = \frac{4}{\pi d^2}$$

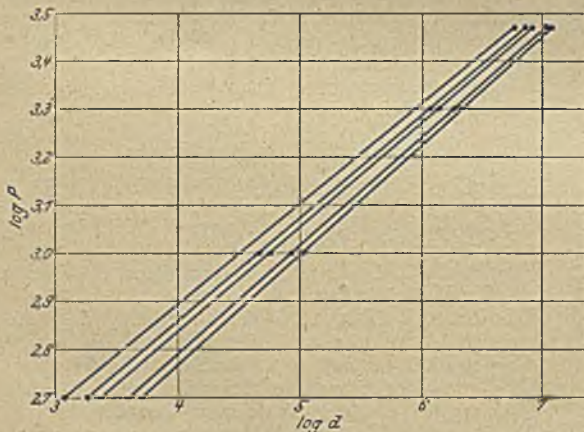


Abbildung 1. Beziehung zwischen Belastung und Durchmesser des Eindrucks.

Für n fand er für die verschiedenen untersuchten Metalle Werte zwischen 4,02 und 4,20.

Durch ähnliche Versuche gelangten Edwards und Willis¹⁾ 1918 zu der Formel:

$$d = C \cdot E^n,$$

die sich leicht umformen läßt in

$$E = c_1 d^{1/n}.$$

Für n fanden sie die Werte 0,24 bis 0,27, also rd. 0,25 d. h. n₁ = 4.

In der Diskussion über Shores²⁾ Bericht über Härteprüfung zeigt einer der Autoren, daß bei der statischen Probe zwischen der Kugelbelastung und dem Volumen des Eindrucks die Beziehung besteht:

$$P = b V^m.$$

Durch Kombination mit Meyers Formel ergibt sich die Gleichung:

$$V = \sqrt[m]{\frac{a}{b}} d^n = p d^q,$$

worin p und q Konstanten sind. Die aus 10 Versuchen ermittelten Werte für a, b, m und n wurden in die Gleichung eingesetzt und man erhielt:

$$V = 0,00939 d^{4,084}.$$

Die Kurve dieser Gleichung fällt bei kleinen Eindruckdurchmessern von 2 bis 5 mm, wie sie bei praktischen Versuchen meistens erhalten werden, mit der Kurve der Gleichung

$$V = \frac{\pi}{3} \left(r - \sqrt{r^2 - \frac{d^2}{4}} \right)^2 \left(2r + \sqrt{r^2 - \frac{d^2}{4}} \right),$$

in der r der Kugelhalbmesser ist, vollkommen zusammen, die beiden Werte für V stimmen also innerhalb dieser Grenzen überein. Aus dieser Tatsache geht hervor, daß die Gleichungen von Batson) und Edwards und Willis

$$E = H \cdot V \text{ und } E = c d'$$

im Grunde dieselben sind.

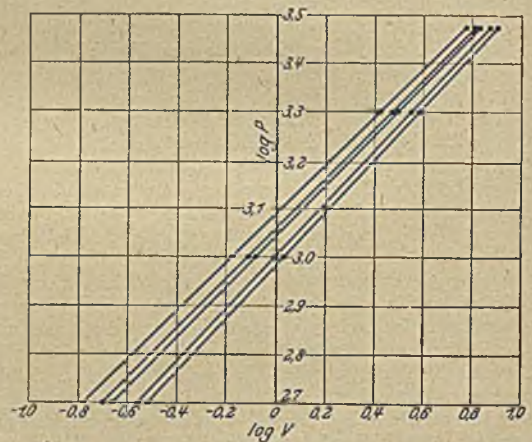


Abbildung 2. Beziehung zwischen Belastung und dem Volumen des Eindrucks.

bei einem bestimmten Eindruckwinkel, unabhängig vom Kugelradius, konstant ist. Daraus folgt, daß bei einem Material, in dem der Exponent n = 2 gefunden wird, die Härtezah unabhängig von der Belastung, vom Eindruckwinkel und vom Kugeldurchmesser ist.

Schneider³⁾ übertrug 1910 die Gleichung Meyers auf die dynamische Kugelprobe und ersetzte darin P durch die Fallenergie E:

$$E = a d^n.$$

) Z. d. V. d. I. 1908, 25. April, S. 645; 9. Mai, S. 740; 23. Mai, S. 835.

²⁾ Dissertation Berlin, 1910, Z. d. V. d. I. 1910, 24. Sept., S. 1631.

Der zweite Teil der Arbeit bezieht sich auf die Untersuchung der Konstanten a, n, b und m in den Gleichungen P = a dⁿ und P = b V^m, ob Änderungen derselben mit Änderungen der physikalischen Eigenschaften des Materials im Zusammenhang stehen. Probestäbe aus einem Stahl mit 0,24 % C wurden auf vier verschiedene oberhalb der Fließgrenze liegende Belastungsstufen beansprucht, 24 Stunden liegen gelassen und darauf wiederum

¹⁾ Proc. Inst. Mech. Eng. 1918, Juni; St. u. E. 1919, 20. März, S. 303.

²⁾ Ir. a. St. Inst. 1918, Herbstversammlung; St. u. E. 1919, 24. Juli, S. 850.

³⁾ Proc. Inst. Mech. Eng. 1918, Oktober.

bis kurz oberhalb der neuen Fließgrenze gereckt. Proben aus diesen Stäben sowie eine aus nicht gerecktem Material wurden der Kugeldruckprobe mit 500, 1000, 2000 und 3000 kg Belastung unterworfen. Der Versuch ergab folgendes: Die Härtezahle erhöht sich mit der angewandten Belastung, die Brinellhärte H des nicht gereckten Materials z. B. steigt dabei von 114 bei 500 kg auf 134 bei 3000 kg Belastung, der mittlere Flächendruck p_m von 115 auf 144. Die Härte nimmt mit dem Grade der Kaltbeanspruchung zu; gleichzeitig werden die bei Anwendung verschiedener Belastungsstufen sich ergebenden Unterschiede immer kleiner. Sollen nun die Versuchswerte den beiden Beziehungen $P = a \cdot d^n$ und $P = b \sqrt{V_m}$ genügen, so müssen sich in beiden Fällen gerade Linien ergeben, wenn $\log d$ bzw. $\log V$ als Koordinaten von $\log P$ aufgezeichnet werden. Wie aus Abb. 1 und 2 hervorgeht, ist dies der Fall.

Durch die Neigung der Geraden zur Abszissenachse wird der Exponent n bzw. m ausgedrückt. Die errechneten Werte finden sich in der Zahlentafel.

Mit der Steigerung der inneren Spannungen nehmen die Werte für a und b zu, die für n und m dagegen ab; dabei nähert sich n dem Werte 2 und m dem Werte 0,5. Wenn diese Werte erreicht werden könnten, würden die Härtezahlen konstante Werte annehmen, das Material würde also in den Zustand konstanten Fließvermögens kommen. Die Werte für n und m können als Maßstab für den Grad der Kaltverfestung eines Materials dienen. Die Konstanten a und b geben die Belastung an, die aufgewandt werden muß, um Eindrücke vom Durchmesser bzw. Volumen l zu erzeugen. (Für $d = 1$ ist $P = a$.)

In einem Anhang zu dieser Arbeit geben die Verfasser Einzelheiten über die Härteprüfung von dünnen Blechen mittels der Kugeldruckprobe an. Die Versuche mit stufenweise verringertem Kugeldurchmesser und Eindrücken mit gleichen Zentriwinkeln nach $P = 30 d^3$ lieferten befriedigende Ergebnisse. P. Bardenheuer.

(Fortsetzung folgt)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

31. Januar 1921.

Kl. 1a, Gr. 25, E 23 358. Verfahren zur Aufbereitung von Erzen nach dem Schwimverfahren. Elektro-Osmose Akt.-Ges. (Graf Schwerin Gesellschaft), Berlin.

Kl. 10a, Gr. 1, C 29 089. Mit eingebautem Gaserzeuger betriebener Horizontal- oder Vertikalkammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks. F. J. Collin, Akt.-Ges. zur Verwertung von Brennstoffen und Metallen, Dortmund.

Kl. 31a, Gr. 1, H 81 199. Schmelzofen für leichtschmelzende Metalle mit Schmelzkessel und einem über diesem angeordneten Vorratsbehälter für das Schmelzgut. Gebr. Heinemann, Metallschmelzwerk, Siegen i. W.

Kl. 31c, Gr. 10, M 62 473. Zweiteilige Kokille zum Gießen von Metallen und Legierungen. Mansfeld'sche Kupferschieferbauende Gewerkschaft, Eisleben.

Kl. 85a, Gr. 7, B 89 501. Vorrichtung zum Einführen von flüssigen oder gasförmigen Stoffen in eine Druckleitung. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Berlin.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

31. Januar 1921.

Kl. 7a, Nr. 764 807. Vorrichtung zur Erleichterung der Bedienung von mit Einlaufvorrichtung

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

Nr.	Zustand	ZerreiBfestigkeit kg/mm ²	Brinellhärte	Festigkeit Brinellhärte	$P = b \sqrt{V_m}$	$P = a d^n$
0	Gegl. b i 880° u. in Mu fel abgekült . . .	43,3	134	0,322	968 $\sqrt{0,557}$	70 $d^{2,293}$
1	Beanspr. mit 27,8 kg/mm ²	44,2	136	0,325	1018 $\sqrt{0,541}$	79,7 $d^{2,236}$
2	" " 32,9	44,7	147	0,304	1122 $\sqrt{0,535}$	91,6 $d^{2,185}$
3	" " 38,2	45,4	150	0,303	1156 $\sqrt{0,525}$	98,9 $d^{2,147}$
4	" " 46,5	47,8	158	0,303	1200 $\sqrt{0,512}$	113,6 $d^{2,095}$

versehenen Kaltwalzwerken. Willy Bauer, Köln-Lindenthal, Theresienstr. 74.

Kl. 10a, Nr. 765 131. Koksandrückstange. Fa. Gustav Schade, Dortmund.

Kl. 31a, Nr. 764 791. Elektrisch geheizter Formtrocknungs-Ofen für Gießereien. Akt.-Ges. Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz.

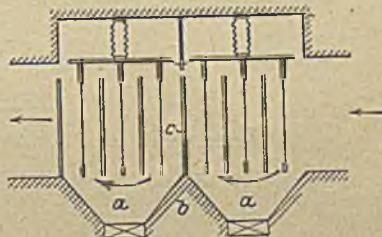
Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 e, Nr. 318 893, vom 16. Januar 1918. P. W. Hassel & Cie. in Hagen i. W.-Eckesey. Fallhammer.

Das Zugorgan für den Fallhammer besteht aus einer elastischen Schiene aus Holz o. dgl. Sie wird durch Druckrollen gegen die Treibscheibe gedrückt und mit hochgenommen, kehrt aber nach Zurückbewegen der Druckrollen infolge ihrer Elastizität in ihre Anfangslage zurück und kommt dadurch von der Treibscheibe frei.

Kl. 12 e, Nr. 318 896, vom 6. Dezember 1918. Zusatz zu Nr. 318 432; vgl. St. u. E. 1920, 23. Sept., S. 1283. Elektrische Reinigungsanlage für Gase.

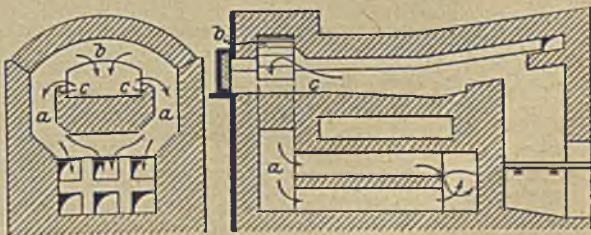
Zum Verhindern des Ausweichens des Gasstromes in dem Elektrisierungsraum in die Sammelgruben für den



abgeschiedenen Staub sind diese in einzelne Bunkertaschen a mit quer zur Stromrichtung liegenden Trennwänden b unterteilt. Die Wände b schließen mit ihrer oberen Kante an eine Niederschlagselektrode c an.

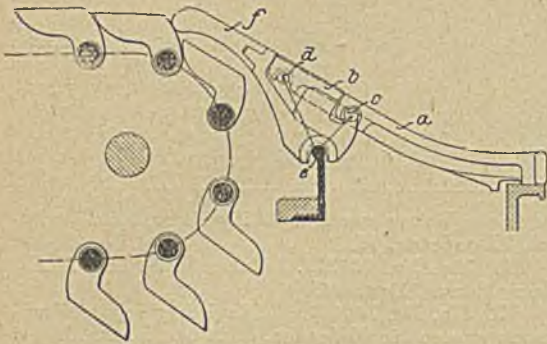
Kl. 18 c, Nr. 318 903, vom 28. April 1918. Facon-eisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie. A.-G. und Dipl.-Ing. Hugo Bansen in Troisdorf. Flamm- oder Wärmefen mit Abführung der Rauchgase nach unten.

Die Rauchgase werden in an sich bekannter Weise durch seitliche Kanäle a nach unten abgeführt. Zu ihrer



Sammlung und Abführung ist im Deckengewölbe eine Mulde b vorgesehen, die in die seitlichen Kanäle a einmündet. Die Seitenwände c dess Herdes sind auch an den Uebergangstellen der Mulde b in die Kanäle a ununterbrochen durchgeführt, um eine Verschmutzung der Kanäle a bzw. des Abhitzverwerters zu verhindern.

Kl. 24 I, Nr. 319 165, vom 13. September 1917. Bayerisches Hüttenamt Weiherhammer in Weiherhammer, Oberpfalz. Mit dem Abstreifer verbundener Schlackenrost für Wanderroste.



Die Stäbe a und b des Schlackenrostes sind abwechselnd auf Zapfen c und d des auf dem Lager e schwingbar ruhenden Abstreifers f gelagert. Die Zapfen c und d liegen abwechselnd vor und hinter der durch die Schwingungsachse des Abstreifers f gedachten senkrechten Ebene.

Kl. 18 c, Nr. 319 255, vom 22. November 1918. Bror David Enlund in Degerfors, Schweden. Verfahren zur Bestimmung des Fremdstoffgehaltes, insbesondere des Kohlenstoffgehaltes von Eisen und Stahl.

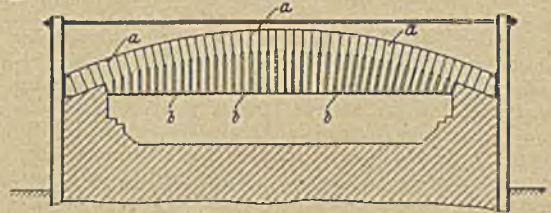
Der Fremdstoffgehalt des Eisens, insbesondere sein Kohlenstoffgehalt, wird durch Messung seines elektrischen Widerstandes im gehärteten und ungehärteten Zustande bestimmt. Der Unterschied zwischen beiden Werten gibt den Kohlenstoffgehalt an, unter Benutzung eines Koordinatensystems, wobei die erhaltene Widerstandszunahme als Abszisse und der Kohlenstoffgehalt als Ordinate eingetragen werden.

Kl. 18 c, Nr. 319 277, vom 3. Januar 1918. Franz Karl Meiser in Nürnberg. Verfahren zum zunderfreien Glühen in nicht oxydierender Atmosphäre.

Als Füllgas wird ein Gas benutzt, das durch Abscheiden der Kohlensäure praktisch sauerstoff- und kohlenstofffrei, daneben aber schwach reduzierend ist. Als ein solches Gas wird beispielsweise gewaschenes Halbgeneratorgas verwendet.

Kl. 18 b, Nr. 320 901, vom 5. Dezember 1913. Dipl.-Berging. Harry Mackenzie Ridge in London. Gewölbe für Feuerungen, metallurgische Oefen u. dgl.

Die Steine a des Gewölbes sind mit nach unten reichenden und Zwischenräume zwischen sich freilassenden



Vorsprüngen b versehen. Die Länge dieser Vorsprünge nimmt in senkrechter Richtung von dem Scheitel des Gewölbes nach den Auflagern hin derart ab, daß unbeschadet der statisch zweckmäßigen Ausbildung des tragenden Gewölbes dessen untere Begrenzungsfläche annähernd eben verläuft.

Kl. 18 b, Nr. 320 996, vom 3. April 1918. Zusatz zu Nr. 310 041; vgl. St. u. E. 1920, 1. Jan., S. 30. Gesellschaft für Wolframindustrie m. b. H. in Berlin. Metalllegierung.

Der Legierung des Hauptpatentes wird bei geringerer Sprödigkeit eine größere Härte dadurch gegeben, daß der aus Wolfram, Eisen, Titan, Kohlenstoff und gegebenenfalls der bestehenden Legierung eine geringe Menge Chrom (Ferrochrom) zugesetzt wird.

Statistisches.

Die Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Dezember und im ganzen Jahre 1920.

Die vom Statistischen Reichsamte angestellten Ermittlungen¹⁾ ergaben für den Monat Dezember sowie für das ganze Jahr 1920, verglichen mit dem Vorjahre und dem Jahre 1913, folgende Förderungs- bzw. Erzeugungsziffern:

Oberbergamtsbezirk	Dezember					Januar bis Dezember				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Dortmund	7 975 225	1 086	1 884 757	322 133	—	84 985 878	5 216	19 890 653	3 576 754	—
Breslau-Oberschlesien	2 693 026	1 053	223 115	23 312	—	31 688 492	5 318	2 492 040	290 146	—
„ -Niederschlesien	417 332	468 892	68 205	6 510	73 447	4 246 434	4 659 292	760 471	65 898	818 791
Bonn (ohne Saargeb.)	525 289	2 701 407	149 659	12 663	581 100	5 610 202	30 884 840	1 655 394	146 842	6 661 380
Clausthal	45 276	156 066	4 178	6 762	7 978	468 888	1 516 288	66 214	80 186	93 425
Halle	3 782	4 994 291	—	44	1 033 962	37 751	54 689 969	—	17 259	12 263 353
Insgesamt Preußen ohne Saargebiet 1920	11 659 930	8 322 794	2 329 914	371 414	1 606 547	127 035 645	91 760 923	24 864 762	4 176 885	19 836 949
<i>Preußen einschließlich Saargebiet 1919</i>	<i>10 253 566</i>	<i>6 663 897</i>	<i>2 041 046</i>	<i>296 245</i>	<i>1 287 461</i>	<i>112 013 191</i>	<i>76 105 111</i>	<i>21 718 408</i>	<i>3 347 299</i>	<i>15 980 378</i>
Bayern ohne Pfalz 1920	9 967	227 870	—	—	10 936	86 854	2 421 316	—	—	121 963
„ mit Pfalz 1919	52 864	177 770	—	—	1 710	602 426	2 022 490	—	—	137 110
Sachsen 1920	240 924	688 227	10 097	—	160 900	4 056 234	7 656 211	144 588	107	1 808 145
„ 1919	338 103	537 508	11 021	—	111 327	3 904 962	6 704 660	122 635	20 008	1 486 313
Uebrigtes Deutschl. 1920	15 471	870 873	14 543	78 106	218 846	167 989	9 795 313	167 689	761 287	2 514 520
Insgesamt Deutsches Reich ohne Saargebiet und Pfalz . . . 1920	11 926 292	10 109 764	2 354 554	449 520	2 087 229	131 346 722	111 633 763	25 177 039	4 938 279	24 281 577
Deutsches Reich, ohne Elsaß-Lothringen 1919	10 657 464	8 255 589	2 066 506	231 509	1 574 352	116 680 635	93 843 334	22 015 486	4 009 846	19 716 473
Davon Saargeb. u. Pfalz	721 651	—	89 577	—	—	8 990 027	—	809 797	—	—
Deutsches Reich mit Elsaß-Lothringen 1913	15 599 694	7 448 631	2 674 950	441 605	1 730 057	191 611 154	87 116 343	32 167 716	5 823 776	21 417 979
Davon Elsaß-Lothringen, Saargebiet und Pfalz	1 458 226	—	145 437	1 995	—	17 891 037	—	1 767 312	1 995	—

¹⁾ Reichsanzeiger 1921, 27. Jan., Nr. 22.

²⁾ 1 Betrieb geschätzt.

Belgiens Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1919.

Nach einer vom belgischen Industrie- und Arbeitsministerium herausgegebenen Statistik¹⁾ wurden seit dem Jahre 1913 gefördert bzw. erzeugt:

Jahr	Kohle t	Koks t	Eisenerz t	Roh Eisen t	Rohstahl t
1913	22 841 590	3 523 000	150 450	2 484 690	2 468 630
1914	18 714 050	2 001 670	82 360	1 454 490	1 398 000
1915	14 177 500	614 600	4 720	68 150	98 820
1916	10 862 870	792 950	30 430	127 825	99 371
1917	14 931 340	678 010	17 000	7 900	9 630
1918	13 891 400	522 210	500	—	10 540
1919	18 482 880	756 890	4 820	250 570	333 660

An der Kohlenförderung des Jahres 1919, verglichen mit dem Jahre 1913, waren die einzelnen Bezirke wie folgt beteiligt:

Bezirk	1913 t	1919		Gegenüber 1913	
		t	%	%	%
Charleroi	8 148 020	6 263 940	33,9	77	
Mons	4 406 550	4 017 630	21,9	92	
Centre	3 458 640	3 113 780	10,8	90	
Liège	5 998 480	4 405 570	23,8	73	
Namur	829 900	512 010	2,8	62	
Campine	—	139 930	0,8	—	
Zusammen	22 841 590	18 482 880	100,0	80	

Im Verhältnis zum Jahre 1913 (100 %) wurden in den einzelnen Jahren gefördert:

	%		%
1914	73,2	1917	65,3
1915	62,1	1918	60,5
1916	73,9	1919	80,3

Das im Dezember 1917 aufgeschlossene Campine-Becken lieferte im Jahre 1919 139 930 t Kohle gegen 65 670 t im Vorjahre und 11 640 t im Jahre 1917.

Von der Gesamtförderung des Jahres 1919 (einschl. 1 304 000 t Vorräte) wurden 13 419 810 t abgesetzt, 3 156 750 t den Kokereien zugeführt, 2 452 060 t in den eigenen Betrieben verbraucht und 213 300 t an die Bergarbeiter geliefert. Auf Lager befanden sich am 1. Januar 1920 544 960 t.

Der Preis schwankte zwischen 59,45 Fr. für den Bezirk Mons und 62,14 Fr. für die Provinz Lüttich; er betrug für 1919 im Mittel etwa 60,58 Fr. gegen 18,34 Fr. im Jahre 1913.

An Arbeitern wurden insgesamt im Berichtsjahre 139 674 beschäftigt, gegen 145 437 im Jahre 1913; der durchschnittliche Schichtlohn stieg von 5,17 Fr. in 1913 auf 12,47 Fr. in 1919, während die tägliche Durchschnittsleistung von 0,528 t auf 0,450 t zurückgegangen ist.

An Kokereien waren im Jahre 1919 (die Zahlen für 1913 sind in Klammern beigefügt) 17 (41) mit 1077 (2898) Koksöfen und 1572 (4229) beschäftigten Personen in Tätigkeit. Der Wert je t erzeugten Koks betrug durchschnittlich 92,60 (27,28) Fr.

Zur Zeit des Waffenstillstandes war in ganz Belgien kein Hochofen mehr in Betrieb. Im Jahre 1919 wurden in acht Werken zusammen 13 Hochofen angeblasen, wohingegen im Jahre 1913 54 in Tätigkeit waren. Von den in Betrieb befindlichen Hütten entfallen vier

	1913 t	1919		Wert im Mittel je t	
		t	Wert Fr.	1913	1919
				Fr.	Fr.
Gießerei-Roh Eisen	33 830	43 670	10 613 100	76,99	243,03
Puddel- "	66 370	—	—	71,47	—
Thomas- "	2 323 650	22 930	7 534 900	73,60	328,60
Bessemer- "		183 970	52 436 700		
Sonder- "	840	—	—	87,86	—
Insgesamt	2 484 690	250 570	70 584 700	73,79	281,69

auf die Provinz Lüttich, zwei auf Hainaut und zwei auf Brabant und Luxemburg; sie beschäftigten 2169 Arbeiter und verbrauchten 10 960 t Kohle, 290 200 t belgischen und 1800 t fremden Koks, 4000 t Erze eigener sowie 575 820 t fremder Herkunft, ferner 105 150 t Alteisen und Zuschläge. Die Verteilung der Roheisenerzeugung nach Sorten ist aus vorstehender Zahlentafel ersichtlich.

Von 31 vorhandenen reinen Stahlwerken des Landes waren im Jahre 1919 nur 19 in Betrieb, in denen 10 396 (1913: 19 132) Arbeiter beschäftigt wurden. Verbraucht wurden zur Rohstahlerzeugung 9480 t belgisches und 7280 t fremdes Bessemer-Roh Eisen, 162 470 t belgisches und 87 210 t ausländisches Thomasroheisen, 110 t belgisches und 11 240 t fremdes Sonder-Roh Eisen sowie 104 550 t Stahlschrott. Die Erzeugung verteilte sich wie folgt:

	1913 t	1919		Wert im Mittel je t Fr.
		t	Wert Fr.	
Stahlformguß . . .	61 850	11 790	15 297 250	1297,80
Birnenstahl	2 192 180	202 140	77 175 200	381,79
Siemens-Martin Stahl	212 600	119 730	42 337 050	353,60
Zusammen	2 466 630	333 660	134 809 500	

An Stahlhalbzeug wurden 201 440 t vorgewalzte Blöcke und Knüppel hergestellt.

An Schweiß Eisen- und Stahlwerken waren in Belgien 41 vorhanden, von denen 26 mit 5910 (1913: 10 879) beschäftigten Arbeitern am Schlusse des Berichtsjahres in Tätigkeit waren. Erzeugt wurden 23 790 t Puddeleisen im Werte von 7 081 500 Fr. (Wert je t 297,67 Fr.) und 9380 t Schweiß Eisen im Werte von 3 155 400 Fr. (Wert je t 336,39 Fr.). An Fertigerzeugnissen wurden daraus gewonnen:

	1913		1919		
	t	Wert je t Fr.	t	Wert Fr.	Wert je t Fr.
Handelseisen . . .	241 420	137,65	64 460	33 311 000	516,77
Formeisen	26 520	159,88	1 050	630 100	600,10
Draht	11 270	148,37	—	—	—
Grobbleche	5 140	150,45	—	—	—
Feinbleche	19 180	184,43	3 380	1 849 400	547,16
Schmiedestücke . .	20	340,—	5	3 500	700,—
Zusammen	303 550	143,32	68 895	35 794 000	519,54

An Fertigerzeugnissen aus Flußstahl wurden in den Stahlwerken sowie in den Eisen- und Stahlwerken zusammen folgende Mengen hergestellt:

	1913 t	1919		
		t	Wert Fr.	Wert je t Fr.
Handelsstahl	614 130	96 000	53 489 800	556,66
Formeisen	187 420	36 220	20 082 100	554,45
Schienen u. Schwellen	341 870	53 960	27 615 900	511,78
Radreifen und Achsen	34 140	5 390	3 653 300	677,79
Träger	175 210	26 720	13 979 200	523,17
Draht	142 220	32 740	19 769 300	609,94
Grobbleche	236 060	52 020	34 411 250	661,50
Feinbleche	118 590	36 890	31 085 100	842,64
Schmiedestücke . . .	8 220	2 130	2 113 700	992,35
Zusammen	1 857 860¹⁾	342 070	206 199 650	602,64

An Brennstoffen wurden in der Eisen- und Stahlindustrie Belgiens im Jahre 1919 verbraucht:

in den	Kohle		Koks	
	einheimische	fremde	einheimische	fremde
	t	t	t	t
Hochöfen	10 960	—	290 200	1 800
Stahlwerken	195 370	2 630	12 140	—
Schweiß Eisen- u. Stahlwerken	120 790	310	—	—
Zusammen	327 120	2 940	302 340	1 800

¹⁾ Gesamtwert 262 273 650 Fr., im Mittel je t 141,20 Fr.

¹⁾ Comité des Forges de France, Bulletin No. 3552, 1920.

Ruhrbezirk wird sich, soweit es sich bis jetzt überschauen läßt, von der des Vormonats nicht bedeutend unterscheiden. Der infolge des Einspruches des Reichswirtschaftsministers schon wiederholt abgelehnte Antrag auf Erhöhung der Kohlenpreise ist von dem Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat in Essen auch im Januar wieder eingebracht und vom Reichskohlenverband und dem Großen Ausschuss des Reichskohlenrates genehmigt worden, hat aber wiederum den entschiedenen Einspruch des Reichswirtschaftsministeriums gefunden. Die von dem Reichswirtschaftsministerium für seine ablehnende Haltung angeführten Gründe sind dieselben, die es schon bisher geltend gemacht hat. Ende Februar findet, dem Vernehmen nach nochmals eine Sitzung des Reichskohlenverbandes und des Großen Ausschusses des Reichskohlenrates statt, bei der die beanstandeten Preiserhöhungsanträge erneut vorgelegt werden. Ob das Reichswirtschaftsministerium diese Gelegenheit, seine Kohlenpreispolitik einer Aenderung zu unterziehen, wahrnehmen wird, ist allerdings fraglich.

Die Stille und Zurückhaltung auf dem Erzmarkt, die bereits die vorhergehenden Monate kennzeichnete, hat sich im Januar noch erheblich verschärft. Die geringe europäische Roheisenerzeugung (etwa 50% der Friedenserzeugung) hat einen erheblichen Erzüberfluß bei äußerst geringer Nachfrage zur Folge. Diese Weltmarktlage macht sich allmählich in empfindlicher Weise auf dem inländischen Erzmarkt fühlbar, der auch zeitweise durch Versandsperrn behindert wurde. Bei dem großen Angebot an anderen kalkigen Erzen ist das Verlangen der rheinisch-westfälischen Hütten nach Järseder Erzen stark gesunken, und es ist daher ein Abflauen des Versandes zu erwarten. Der Absatz der Lahn- und Dillzerze leidet fortgesetzt unter der ungenügenden Koksversorgung der örtlich gelegenen Hütten. Für die Vogelsberg-Erze hat sich inzwischen wieder Liefermöglichkeit nach Westfalen eingestellt; dagegen halten die Absatzschwierigkeiten für Roteisenstein, insbesondere für die geringwertigen Sorten, aus den früher dargelegten Gründen an. Ebenso leidet der Manganeisen-Erzbergbau nach wie vor außerordentlich, da bei der geringen Thomaseisenerzeugung für diese Erze keine Nachfrage vorhanden ist. Im Siegerland hat sich die Lage gegen die Vormonate nicht geändert.

Auf dem ausländischen Erzmarkt herrschte im Berichtsmontat vollständige Geschäftsstille. Die Frachten sind bis auf 50% der Dezemberhöhe gefallen, was eine erhebliche Vorebilligung der Erze zur Folge hatte. Für Fahrten nach den deutschen Nordseehäfen werden von Nordschweden 110 *M* gegen 175 *M* im Dezember, von Mittelschweden 60 *M* gegenüber 120 *M* bezahlt, ferner von Bilbao nach Rotterdam 12 *S* je t gegen 15 *S* im Dezember. Die Notierungen für spanische Erze cif Rotterdam kamen auf 42 cents je Einheit Eisen. Französische Minette wurde reichlich angeboten; wegen der schlechten Brennstofflage kamen jedoch nennenswerte Neuabschlüsse nicht zustande, obwohl Preisermäßigungen in Aussicht gestellt wurden. In Luxemburger Minette sind die Preise stark gesunken. Kalkiges Erz mit 30% Fe wird mit 21 Fr. ab Grube angeboten. In hochhaltigen Manganerzen herrschte starkes Angebot, während die Nachfrage gleich Null war. Die Preise stellten sich auf 26 d und darunter cif Rotterdam; die allgemeine Preisrichtung weist nach unten.

Auf dem Schrottmarkt zogen in der ersten Hälfte des Januar die Preise ohne erklärlichen Grund weiter an, so daß für Kernschrott schließlich 1000 *M* bezahlt wurden. Von Mitte Januar an aber setzte ein scharfer Preisrückgang ein, der mit jeder Woche größeren Umfang annahm. Zurzeit wird Kernschrott mit 850 *M* bezahlt.

Auf dem Roheisenmarkt ist im Berichtsmontat eine Entspannung eingetreten, insofern als infolge der starken Bezüge von Luxemburger Gießerei-Roheisen durch den Roheisenverband die Anforderungen der Verbraucher voll befriedigt werden konnten. Auch in deutschem Qualitäts-Roheisen stehen zurzeit ausreichende

Mengen zur Verfügung. Allerdings wird die prompte Verladung des erzeugten Roheisens und die pünktliche Belieferung der Verbraucher immer wieder durch die Streckensperrn gestört. Für den Monat Februar ist weiter mit einer vollen Belieferung der Verbraucher zu rechnen. Die Preise für Qualitäts-Roheisen sind unverändert geblieben und gelten bis Ende Februar. Für Luxemburger Gießerei-Roheisen hat der Verband in Uebereinstimmung mit dem Rückgang der französischen und luxemburgischen Preise eine Ermäßigung von 270 *M* f. d. t. eintreten lassen¹⁾. Der Auslandsmarkt liegt still bei starker Zurückhaltung der Käufer. Es werden nur kleine Mengen für unmittelbaren Bedarf gekauft. Die Preise gehen auf der ganzen Linie teilweise stark zurück.

Die Nachfrage nach Halbzug war noch immer ziemlich lebhaft. In der zweiten Januarhälfte ging sie etwas zurück, da die Verbraucher mit Rücksicht auf die erwartete Preisermäßigung nur den allerdirekten Bedarf deckten. Vom Ausland kamen verschiedene größere Anfragen herein, doch dürften sie in den seltensten Fällen zu Geschäften geführt haben, da die Preiswünsche der ausländischen Käufer meist gänzlich unerfüllbar waren.

Auch in Formeisen ließ der Bedarf wegen der erwarteten Preisermäßigungen ziemlich stark nach. Größere Aufträge kamen nur von den Eisenbahnwagenfabriken auf den Markt und wurden im großen und ganzen schnell untergebracht, obwohl die von den Fabriken gewünschten kurzen Lieferfristen nicht immer angenommen werden konnten. Der Auslandsbedarf in Formeisen war sehr gering, auch machte sich der Wettbewerb der luxemburgisch-lothringischen Werke hier stärker bemerkbar als bisher. Die Auslandspreise sind außerordentlich stark zurückgegangen.

Der Bedarf der preussischen Staatsbahnen an Eisenbahnoberbauzeug wird neuerdings wesentlich höher beziffert als früher. Wie weit das Programm, das diesem Bedarf zugrunde gelegt wird, durchgeführt werden kann, ist allerdings zweifelhaft. Bisher wurden die von den deutschen Staatsbahnen angeforderten Mengen im allgemeinen auch geliefert, insbesondere wohl deshalb, weil der bisherige große Bedarf in Schwellen etwas zurückging. Anfragen in Oberbauzeug kamen im übrigen aus allen Teilen der Welt herein, doch handelte es sich hierbei zum Teil um reine Informationsanfragen; denn obwohl die Auslandspreise stark gefallen sind, wird heute im Auslande kaum gekauft, weil man den billigsten Stand für noch nicht erreicht hält. In Grubenschienen und montiertem Gleis war der Bedarf im Inland nach wie vor gering. Vom Ausland kamen verschiedene Posten, insbesondere für Niederländisch-Indien, herein, deren Preise allerdings sehr gedrückt waren. Die Rillenschienen-Werke dürften leidlich besetzt gewesen sein, obgleich die Straßenbahnen im In- und Ausland mit ihren Aufträgen sehr stark zurückhalten und daher der Bedarf augenblicklich nicht sehr groß ist.

Die Erzeugung und der Versand an rollendem Eisenbahnzeug waren unter Berücksichtigung der seit langer Zeit vorgenommenen Einschränkungen der Betriebe im allgemeinen befriedigend, obwohl infolge der zeitweiligen Bahnsperren teilweise erhebliche Schwierigkeiten überwunden werden mußten. Den Anforderungen der Wagenbauanstalten und Lokomotivfabriken sowie der staatlichen und privaten Eisenbahnwerkstätten und Radsätzen und Einzelteilen konnte in vollem Umfange entsprochen werden. Eine Belebung des Inlandsmarktes ist bisher nicht eingetreten. Die vorliegenden Aufträge sichern den Werken nur für wenige Wochen eine einigermaßen ausreichende Beschäftigung. Dieser Zustand ist in erster Reihe dadurch herbeigeführt, daß die Reichseisenbahnverwaltung seit längerer Zeit die Lieferung ihres, den Grundstock für die Beschäftigung der Werke bildenden, Bedarfes nur für einen oder zwei Monate sicherstellt. Infolge dieses fortdauernd schwankenden und gänzlich unüberschaubaren Beschäftigungsgrades wird den Werksleitungen die Möglichkeit genommen, ihre

1) Vgl. St. u. E. 1921, 20. Jan., S. 96.

Maßnahmen für eine wirtschaftliche Ausnutzung der Betriebsrichtungen sowie für die Bereitstellung und zweckmäßige Verteilung der zur Verfügung stehenden Rohstoffe so rechtzeitig zu treffen, wie dies für einen geregelten Geschäftsgang notwendig wäre. Falls sich daher die Reichseisenbahnverwaltung entschließen könnte, ihren Bedarf an rollendem Eisenbahnzeug wiederum für längere Zeitabschnitte zu vergeben, so würden hierdurch die Bestrebungen der Werke zur Erreichung einer möglichst gleichmäßigen Beschäftigung und der hiermit eng verbundenen Verbilligung der Gesteungskosten wesentlich gefördert werden. Die Nachfrage nach Rad-sätzen und deren Einzelteilen sowie nach anderem rollendem Eisenbahnzeug für die Ausfuhr war recht lebhaft. Einzelne belangreiche Geschäfte wurden abgeschlossen. Nachdem der ausländische Wettbewerb durch die Abgabe außerordentlich niedriger Preise sich wiederholt bemerkbar gemacht hatte, sahen sich die deutschen Werke mit Rücksicht auf das vorliegende Arbeitsbedürfnis veranlaßt, auch ihre Preise den jeweiligen Verhältnissen anzupassen.

In Stabeisen lag das Geschäft im Berichtsmontat sehr still. Die Auftragsmengen der Werke sind erheblich zusammengeschumpft und neue Aufträge nur in geringem Maße und gegen Preisnachlässe zu erhalten. Das Auslandsgeschäft wird immer schwieriger, weil auch die ausländischen Käufer äußerst zurückhaltend sind, nur gegen kurze Lieferfrist kaufen und bei Nichteinhaltung der Lieferzeiten die Aufträge zurückziehen oder erhebliche Preisnachlässe fordern. Geradezu bahnbrechend im Preisabbau auf dem Auslandsmarkte sind die belgischen Werke vorgegangen, und zwar in einem Ausmaß, daß die deutschen Werke nicht zu folgen vermochten. Die Berichte aus Amerika melden fortgesetzt neue Betriebseinschränkungen und Stillsetzungen. Erhebliche Mengen von Profilstabeisen lagern drüben unverkauft und üben einen Druck auf die Preisgestaltung aus, der sich auch aller Wahrscheinlichkeit nach in den nächsten Monaten in Europa stark fühlbar machen wird.

Nach Grobblechen hat die Nachfrage im allgemeinen etwas nachgelassen. Mit dem Auslande sind einige Abschlüsse zustande gekommen.

Auf dem Feinblechmarkt machte sich in den letzten Wochen eine sehr große Zurückhaltung bemerkbar, da Handel und Verbrauch keine Neigung zeigten, sich über den allernotwendigsten Bedarf hinaus einzudecken. Die Preisentwicklung war infolgedessen weiter rückläufig. Auch im Auslande hat die Zurückhaltung zugenommen. Außerdem macht sich der ausländische Wettbewerb mehr denn je bemerkbar.

In der Lage des Marktes für schmiedeiserne Röhren ist eine wesentliche Aenderung nicht eingetreten. Die Nachfrage und der Eingang an Aufträgen bei den Werken hielten sich auf ungefähr der gleichen Höhe wie im Vormonat, jedoch sind die Auftragsbestände, besonders in einigen Sondersorten, bei den Werken allmählich recht zusammengeschumpft, so daß der Beschäftigungsstand an manchen Stellen weniger befriedigend geworden ist.

Der Auftragsengang für Gußröhren war im Berichtsmontat sehr gering. Dagegen sind Anfragen, namentlich in der zweiten Hälfte des Januar, wieder zahlreicher eingegangen, von denen vielleicht doch einige zur Ausführung kommen dürften. Aus dem Auslande war die Nachfrage reger, und es war möglich, unter Zugestehung von Preisopfern, die infolge des belgischen und französischen Wettbewerbs erforderlich wurden, Aufträge hercinzubekommen.

Die Graugießereien waren leidlich beschäftigt.

Bei den Stahlformgießereien stand dem Rückgang der Inlandsaufträge eine Zunahme der Auslandsaufträge gegenüber, so daß sich der Beschäftigungsgrad ziemlich auf der Höhe des Vormonats hielt. Trotz der hohen Löhne und der teuren Rohstoffe fand ein weiterer Abbau der Preise für Stahlformguß statt.

Das Geschäft in Drähten und Drahterzeugnissen hat im verflossenen Monat wesentlich nachgelassen, da die Verbraucher und namentlich der Handel angesichts der bevorstehenden Neubesprechung der Preise mit Aufträgen sehr zurückhielten. Im Auslande hat sich das Geschäft weiter verschlechtert; es kamen nur geringfügige Aufträge zu sehr mäßigen Preisen herein.

Die von Amerika ausgehende Absatzkrise macht sich auch auf dem Gebiet des deutschen Maschinenbaues bemerkbar. Die Anfragen aus den von der Krise betroffenen Ländern lassen stark nach und auch die Bestellungen werden seltener. Der Rückgang der Preise im Auslande gefährdet zudem die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Maschinenfabriken ernstlich, insbesondere deshalb, weil die eigenen Unkosten vorläufig nicht geringer geworden sind, und eine Herabsetzung der Preise in nennenswertem Umfange nicht erfolgen kann. Der deutsche Maschinenbau wird daher in den kommenden Zeiten alles daransetzen müssen, um durch die Güte seiner Arbeit und durch schnelle und pünktliche Lieferung seine Stellung auf dem Weltmarkt zu behaupten.

Bei den Bauanstalten für mittlere und schwere Werkzeugmaschinen hat sich wohl die Zahl der Anfragen etwas gehoben, der Auftragsengang ist aber nach wie vor sehr gering. Namentlich im Auslande herrscht große Zurückhaltung, und der dortige Preisstand dürfte zu weiteren Preissenkungen zwingen. Da demgegenüber die Gesteungskosten der Werke ständig zunehmen, so sind die Aussichten für die nächste Zukunft als wenig erfreulich zu bezeichnen.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Das Gesamtbild des Monats Januar war etwas günstiger als das des Vormonats, insbesondere hinsichtlich des Absatzes an Walzwerkserzeugnissen. Hier war die Nachfrage wesentlich reger geworden, doch handelte es sich meist um dringenderen Bedarf, der ohne weitere Verzögerung befriedigt werden mußte. Geschäfte auf längere Sicht kamen im Hinblick auf die für den März erwartete Herabsetzung der Preise nicht zustande. Auf anderen Gebieten der Eisenindustrie sah es dagegen auch im Januar noch recht ungünstig aus, vor allen Dingen ging es den Maschinenfabriken recht schlecht. Im Inlande fehlte der Absatz vollständig und hinsichtlich des Auslandabsatzes litt die Maschinenindustrie schwer unter der sich immer schärfer herausbildenden Weltmarktskrise. Die Folgen hiervon waren teilweise Arbeiterentlassungen und eine dadurch bewirkte weitere Verschärfung der Arbeitslosigkeit. In der Republik Sachsen hat diese einen solchen Umfang angenommen, daß sie den maßgebenden Stellen ernste Sorgen bereitet. Mit Schuld an diesen Zuständen trägt auch die Kohlenknappheit, die innerhalb der sächsischen Industrie eine schwere Notlage hervorgerufen hat. Ernstere Vorstellungen beim Reichswirtschafts- und Reichsarbeitsminister um bessere Versorgung mit Kohlen haben hierin nichts zu ändern vermocht. In den Unternehmungen, die ihre Betriebe ganz oder teilweise aufrechterhalten konnten, wurde durchweg flott, ja mit einer gewissen Arbeitsfreudigkeit geschafft.

Diese Arbeitsfreudigkeit kam besonders in der mitteldeutschen Braunkohlenindustrie zum Ausdruck und bildete das Endergebnis einer in der Tat recht erfreulichen Entwicklung im Laufe des vergangenen Jahres. Trotz mannigfacher Hemmnisse hat sich der Braunkohlenbergbau in der Niederlausitz im Verlaufe des Jahres 1920 gegenüber dem Jahre 1919 so entwickeln können, daß die Jahresförderung von 20,7 Millionen t auf 24 Mill. t, diejenige in Braunkohlenbriketts von 5,5 auf 6,5 Mill. t stieg. Auch die Leistung des einzelnen Arbeiters hat sich gebessert, blieb jedoch gegenüber der Zeit vor dem Kriege durchschnittlich noch um 40 bis 50 % zurück. Bei dem Förderergebnis ist allerdings die nicht unerhebliche Steigerung der Belegschaftsziffern zu berücksichtigen, die im

Laufe des Jahres von 35 000 auf 48 000 Grubenarbeiter gewachsen ist, gegenüber einer Kopfstärke von etwa 15 000 im Jahre 1913. Der Januar brachte wieder eine gewisse Beeinträchtigung des Tagebaubetriebes infolge der sehr ungünstigen Witterung. Dadurch gingen sowohl die Abraumleistungen als auch die Kohlenförderung selbst zurück. Die Schwierigkeiten wurden bei den Gruben durch den andauernden Wagenmangel erhöht. Erst in der zweiten Monathälfte trat hierin eine leichte Besserung ein, doch betrug der Ausfall immer noch 25 bis 30 % der Sollziffer.

Der Berichtsmonat stand wieder im Zeichen lebhafter Lohnbewegungen. In der Zeit zwischen Weihnachten und Neujahr war in der mitteldeutschen Presse ein Aufsatz erschienen über eine Bewegung innerhalb der mitteldeutschen Braunkohlenbelegschaften, deren wesentlicher Inhalt die Entschließung wiedergab, zu der die vor Weihnachten in Ifalle versammelten Bergarbeiterverbände gekommen waren. In dieser Entschließung kam eine gewisse Entrüstung darüber zum Ausdruck, daß sich die Arbeitgeber des Braunkohlenbergbaues den Anfang Dezember eingereichten Forderungen auf Lohnerhöhungen gegenüber ablehnend verhalten hätten. Man wurde beim Reichsarbeits- und Reichswirtschaftsministerium vorstellig und verlangte dessen Eingreifen bzw. eine Erledigung der schwebenden Lohnforderung bis zum 15. Januar, andernfalls die Belegschaften des gesamten Braunkohlenbergbaues in den Streik treten würden. Die Unzufriedenheit der Bergarbeiter, die in dieser Entschließung zum Ausdruck kam, war nicht recht verständlich. Das zeigt ein kleiner Rückblick auf die Entwicklung der Verhältnisse: Durch Schiedsspruch vom 27. Juli 1920 waren die Löhne heraufgesetzt worden. Weitere Lohnverhandlungen im August, September und Oktober, die besonders die Löhne der Belegschaften in den Randbezirken im Verhältnis zu denjenigen der Kernbezirke zum Gegenstand hatten, führten zu dem Schiedsspruch des Reichsarbeitsministeriums vom 30. Oktober. Der Schiedsspruch wurde im Laufe des Dezembers angenommen. Fast gleichzeitig mit der Erhöhung der Löhne wurde durch Beschluß des Reichskohlenverbandes eine Herabsetzung der Kohlenpreise in den Bezirken des mitteldeutschen und ostelbischen Braunkohlensyndikates, und zwar um 18 *M* je t für Briketts und 6 *M* je t für Rohkohlen, verfügt. Es zeigte sich in kürzester Zeit, daß diese Preisermäßigung den Grubenbetrieben derartig verhängnisvoll wurde, daß eine Stützung der Randbezirke notwendig wurde. Im Hinblick hierauf, also ohne Berücksichtigung irgendwelcher Lohnverhältnisse, wurde dann am 29. Dezember den Randgebieten eine Kohlenpreiserhöhung zugestanden, da die Werke sonst nicht mehr bestehen konnten. Das geschah, nachdem vom Reichskohlenverband eine amtliche Prüfung der Wirtschaftlichkeit dieser Grubenbetriebe in den Monaten November und Dezember vorgenommen worden war, mit dem Ergebnis, daß einwandfrei festgestellt wurde, daß die Selbstkosten selbst bei besser arbeitenden größeren Grubenbetrieben nicht unerheblich den Erlös überschritten. Trotz dieser ungünstigen Lage der Werke bestanden die Belegschaften auf Lohnerhöhungen bis zu 30%. Schließlich kam am 15. Januar 1921 ein Schiedsspruch zustande, der beide Seiten wenig befriedigte. Es wurden deshalb am 24. Januar mit den Arbeitnehmerverbänden neue Verhandlungen aufgenommen, und es kam dann schließlich zu einer Vereinbarung, an die aber die Grubenbetriebe die ausdrückliche Bedingung knüpften, daß ihnen eine angemessene Preiserhöhung von der Regierung zugestanden werde. Diese Vereinbarung sieht für die Arbeiter der Kernreviere eine Zulage von 3,50 *M*, für diejenigen der Randgebiete eine solche von 3,30 *M* je Schicht vor, außerdem für Frauen und Jugendliche eine solche von 2 *M* bzw. 1,80 *M*. Ferner sollen alle im Schichtlohn beschäftigten erwachsenen männlichen Arbeiter mit einigen Ausnahmen einen Gedingeausgleichszuschlag (Prämie) erhalten von 2,50 *M* je Schicht, Frauen und Jugendliche je 1,50 *M* für die Schicht. Lehrlinge sollen im ersten

Jahre 70 *M*, im zweiten Lehrjahre 90 *M* und im dritten Lehrjahre 110 *M* die Woche erhalten, mit der Einschränkung, daß die Randgebiete 5% weniger vergüten. Auf Grund der nicht unerheblichen Lohnerhöhungen erfolgte dann durch den Reichskohlenverband in diesen Tagen eine Kohlenpreiserhöhung für das mitteldeutsche Braunkohlengebiet von 12,70 *M* je t Briketts und 3,70 *M* je t Rohkohlen, und zwar mit Wirkung vom 1. Februar 1921 an. Die dauernden Verhandlungen um die Erhöhung der Löhne haben erfreulicherweise auf das Förderergebnis keinen hemmenden Einfluß ausgeübt, und es darf auch für das laufende Jahr eine weitere Besserung erwartet werden, wenn nicht wieder politische Hetzereien Unruhe in die Belegschaften tragen.

Aus den sächsischen Steinkohlengebieten ist besonders Bemerkenswertes gegenüber den Vormonaten nicht zu berichten. Nach langem Streik ist wieder Ruhe eingekehrt, und es steht zu hoffen, daß diesen Gebieten nunmehr eine gleichmäßigere Entwicklung gesichert sein wird.

Die Belieferung der mitteldeutschen Werke mit böhmischer Braunkohle war im Monat Januar wieder recht wenig zufriedenstellend. Anfang des Monats verhinderte ein Schifferstreik in Böhmen die Wasserverladung, die hauptsächlich für die Zufuhr der Braunkohlen in Frage kommt. Der Streik dauerte allerdings nur acht Tage, machte sich aber bei den auf böhmische Kohle angewiesenen Werken empfindlich fühlbar.

Mit Roh- und Betriebsstoffen wurden die mitteldeutschen Werke ausreichend versorgt. Das bezieht sich sowohl auf die Sendungen in Roheisen als auch auf solche in Ferromangan und Ferrosilizium. In Alteisen deckte das Angebot den Bedarf der Werke reichlich, so daß die Preise in der zweiten Hälfte des Monats merklich nachgaben. Noch fortdauernd werden aus alten Heeresbeständen Alteisenmengen frei und neuerdings kommen auch diejenigen Mengen am Markt, über die die Entente verfügungsberechtigt war. In feuerfesten Baustoffen war die Versorgung gleichfalls ausreichend, bis auf Magnesitsteine, deren Anlieferung nach wie vor ungenügend blieb.

Die Walzwerke waren im Berichtsmonat, wie wir eingangs bereits schilderten, besser beschäftigt als in den letzten Monaten. Sowohl der Eingang an Spezifikationen wie an Aufträgen nahm zu, hielt sich allerdings immer noch im bescheidenem Rahmen. Dagegen gestutete der Auftragsbestand den Werken durchweg einen normalen Betrieb. Die Preise waren im Hinblick auf die Preisermäßigung, mit der allgemein ab 1. März gerechnet wird, nicht einheitlich. Man stieß vielfach auf mehr oder weniger große Preisunterschreitungen der Mindestpreise des Eisenwirtschaftsbundes. Vorstehendes gilt sowohl für den Markt in Blechen wie in Stabeisen. Auch in Gas- und Siederöhren war der Eingang an Aufträgen etwas lebhafter. Die geringe Bautätigkeit verhinderte aber eine durchgreifendere Aenderung und Belebung des Geschäftes in Gasröhren, eine Belebung, wie sie in früheren Jahren im Frühjahr stets aufzutreten pflegte. In Lokomotiv- und Siederöhren war der Abruf lebhafter im Hinblick auf die den deutschen Lokomotivfabriken zugefallenen russischen Bestellungen. Dagegen ließ wiederum das normale Siederohrgeschäft viel zu wünschen übrig. Die Preise des Eisenwirtschaftsbundes für Röhren wurden im Gegensatz zu Stabeisen und Blechen nur vereinzelt unterboten, dank des strafferen Zusammenschlusses der Röhrenwerke.

Bei den Graugießereien war der Auftragszugang in Maschinenguß nach wie vor gering, weil es den Maschinenfabriken an Arbeit fehlt. Auch vom Ausland kamen nur spärlich Aufträge herein. Die Erwartung auf billigere Roheisenpreise wirkte zurückhaltend; es waren deshalb Aufträge nur sehr schwer zu erhalten und es bedurfte durchweg größerer Anstrengungen, um den Betrieben die nötige Arbeit zuzuführen.

Preisunterbietungen des Wettbewerbs waren an der Tagesordnung.

In Handelsgüterzeugnissen war die Nachfrage etwas reger. Immerhin war das Inlandgeschäft infolge der geringen Bautätigkeit ziemlich ruhig. Dagegen boten die Geschäfte mit dem Ausland einen gewissen Ausgleich. Namentlich die Schweiz nahm in stärkerem Umfange sanitäre Erzeugnisse auf. Die deutschen Ausfuhrmindestpreise waren in der Schweiz nur schwer zu erzielen, weil der Ausländer sich nicht an die Differenzierung der Preise gewöhnen will und verstimmt ist, wenn man ihm nicht zu Inlandpreisen verkauft. Unterstützt wird dieses Bestreben der ausländischen Abnehmer dadurch, daß kleinere Schweizer Händler bei dem in der Schweiz Filialen unterhaltenden deutschen Großhandel tatsächlich billiger kaufen können, als bei den Werken unmittelbar.

Bei den Stahlformgießereien war die Beschäftigung noch verhältnismäßig gut, es wurden auskömmliche Preise erzielt.

Bei den Konstruktionswerkstätten war im Januar ein weit regerer Geschäftsgang als in den letzten Monaten zu verzeichnen. Der Wettbewerb unter den Firmen war zwar recht stark, die Preise waren infolgedessen ziemlich gedrückt. Auch das Ausland trat mit ernstlichen Anfragen an die Konstruktionswerkstätten heran, aber auch hier sind nicht mehr die Ausfuhrpreise zu erzielen, die noch vor gar nicht langer Zeit erreichbar waren. Auch der belgische Wettbewerb wurde stärker fühlbar.

III. NORDDEUTSCHLAND UND DIE KÜSTENWERKE. — Die Betriebe Norddeutschlands und an den Küstenplätzen waren auch im Januar befriedigend beschäftigt, wenngleich in der Brennstoffversorgung infolge Wagenmangels und wiederholter Streckensperren Stockungen eintraten. Die Kohlen- und Koksversorgung konnte auf Grund der vorerwähnten Störungen nicht in vollem Umfange durchgeführt werden, so daß nach wie vor der Brennstoffmangel in allen Bezirken drückend wirkt.

Auslandsgeschäfte in Stabeisen nach Skandinavien sind im Januar trotz reger Nachfrage nur schleppend zustande gekommen. Die Abnehmer zeigen immer mehr Zurückhaltung, was wohl insbesondere den Valuta-Schwankungen zuzuschreiben ist. Ebenso ist seitens der Inlandsverbraucher in der Erwartung auf Preisermäßigungen eine größere Zurückhaltung eingetreten.

Die Hochofenwerke der Küste konnten ihre Roheisenherzeugung, insbesondere Qualitätsroheisen, auch weiterhin schlank unterbringen.

Der Streik der Gießereien des Hamburger Gebietes, mit Ausnahme der Landgebiete, die nicht streiken, hat zwar einen kleinen Ausfall in der Roheisenabnahme dieses Gebietes gebracht, doch wurden auch diese Mengen nach anderen Bezirken leicht abgesetzt. Der Streik dauert noch an, doch soll von seiten der Regierung vermittelnd eingegriffen worden sein; eine Beendigung wird in den nächsten Tagen erwartet.

Die Schiffswerften sind durchweg im Neubauten noch hinreichend beschäftigt, Neuaufträge gehen kaum noch ein.

Die Arbeiterverhältnisse Norddeutschlands und an den Küstenplätzen haben sich im Januar kaum verschoben, wenngleich die Lohnbewegungen als solche immer noch nicht aufgehört haben.

Die Seefrachten für Erzladungen sind im Januar weiter zurückgegangen.

Die Wirtschaftslage des Saargebietes im Jahre 1920. — Wie der Bericht der Handelskammer Saarbrücken über das abgelaufene Jahr 1920 ausführt, war der Tag der endgültigen Ratifikation der Versailler Friedensbedingungen der große Wendepunkt in der Wirtschaftsgeschichte des Saargebietes. Schon von Mitte Januar 1920 ab machten sich für die wirtschaftliche Betätigung im Saargebiet überaus starke Hemmungen bemerkbar, die ihren Ursprung in der Errichtung der

neuen Zollgrenze hatten. Die Durchführung der deutschen Ein- und Ausfuhrkontrolle machte sich einschneidend bemerkbar. Neben der Zollgrenze und den außerordentlichen Erschwerungen, die mit der Errichtung der Zollgrenze für Handel und Wandel verbunden waren, machte sich besonders unangenehm eine gewisse Zerrüttung im Verkehrswesen bemerkbar. Die Ausstrahlungen dieser Zustände auf das saarländische Wirtschaftsleben waren vielfach der Art, daß sie jede erfolgsversprechende Tätigkeit zu lähmen drohten. Im Verkehr mit Elsaß-Lothringen und mit Frankreich, der eine von Monat zu Monat steigende Bedeutung erlangte, zeigte sich in besonderem Maße, daß die Verkehrseinrichtungen, namentlich aber die Güterbahnhöfe in Elsaß-Lothringen, der plötzlichen Umstellung in der Versandrichtung nicht gewachsen waren. Wenn dem sich teilweise westlich orientierenden saarländischen Wirtschaftsleben die schädlichen und verlustbringenden Gütersperren erspart bleiben sollen, die den Versand nach dem Westen vielfach in einem betrübenden Umfang beeinträchtigten, so werden sich gewisse Neuordnungen in der Organisation und vor allem auch kostspielige verkehrstechnische Neubauten nicht ersparen lassen.

Hinsichtlich der Arbeiterverhältnisse wird hervorgehoben, daß das Streikfieber, welches 1919 noch den Wirtschaftskörper durchtobte, gewichen ist. An seiner Stelle ist fast durchweg im Saargebiet die Rückkehr von Arbeitswille und Arbeitslust festzustellen. Die Lohnbewegungen spielten sich im allgemeinen ohne tiefgehende Erschütterungen ab, da die Arbeitgeber sich grundsätzlich immer geneigt zeigten, aus der fortschreitenden Entwertung des Geldes und aus der damit im Zusammenhang stehenden scharfen Anspannung der Lebensbedingungen die entsprechenden Folgerungen zu ziehen. Durch die von der französischen Bergverwaltung im August 1920 zur Durchführung gebrachte Frankenhöhlung wurde der Bergarbeiter bei dem hohen Stand des Franken im Vergleich zur deutschen Mark so bevorzugt entlohnt, daß die Erlangung seiner gewaltig gestiegenen Kaufkraft auch von der übrigen Arbeiterschaft angestrebt wurde.

Die kürzlichen Verhandlungen in der französischen Deputiertenkammer, die im Zusammenhang mit den de Wendelschen Forderungen nach Erhöhung der Schutzzölle stehen, zeigen deutlich, daß es für die Saarwerke nicht so ganz einfach sein wird, sich den französischen Markt zu erobern. Die Forderungen, das „Loch an der Saar“ zu schließen, erklingen immer vernehmlicher, und es ist damit zu rechnen, daß die Kontingentierung für solche saarländische Erzeugnisse, zu deren Herstellung deutsche Roh- und Halbstoffe Verwendung gefunden haben, in kürzester Frist zur Durchführung gelangt. Vom Standpunkt der Handelskammer Saarbrücken aus ist es in hohem Maße erwünscht, die auch den Bestimmungen der deutschen Außenhandelskontrolle widersprechende Weiterausfuhr von Waren zu erschweren, die unter Ausnutzung der besonderen Lage im Saargebiet und unter nicht immer gerechtfertigten Angaben zollfrei nach Frankreich gelangen. Die lebhaftesten Besorgnisse hegt die Handelskammer für das Wirtschaftsleben des Saargebietes vor allem aber insoweit, als es zweifelhaft erscheint, ob die noch auf den deutschen Markt angewiesenen Industrien auch weiterhin vom Saargebiet aus in Deutschland wettbewerbsfähig sein werden. Die Gestehungskosten haben allmählich eine solche Höhe erreicht, daß der saarländische Wettbewerber den deutschen Markt verlieren muß. Aber nicht nur auf dem deutschen Markt fühlt sich der saarländische Erzeuger in seinen alten Absatzgebieten bedrängt und ausgeschlossen, eigenartigerweise zeigt sich dieselbe Erscheinung im Saargebiet selbst. Es sind größere Auftragsvergebungen bekannt geworden, bei denen überausleistungsfähige saarländische Fabriken den Zuschlag nicht zu erhalten vermochten, weil sie auf Grund ihrer besonderen Verhältnisse 50 bis 100% über dem deutschen Angebot bleiben mußten. Neben dem Saargebiet fühlt sich die weiterverarbeitende Industrie auch vielfach bei

Vergebungen für das Wiederaufbauggebiet in Frankreich ausgeschaltet. Es hat den Anschein, als ob das Saargebiet nicht nur nicht eine Vorzugsstellung im Wirtschaftsleben einnimmt, sondern als ob der eigentliche Gütertausch sich über das Saargebiet hinweg abspielt.

Bis jetzt hat sich bei der stärksten Stütze des saarländischen Wirtschaftslebens, der saarländischen Eisenindustrie, die schwierige Lage, in die das Saargebiet geraten ist, noch nicht in zu nachteiliger Weise bemerkbar gemacht. Die Saarrütten, die im allgemeinen nicht die Fesseln einer Zwangswirtschaft empfanden, wie sie für die rheinisch-westfälische Eisenindustrie in Betracht kamen, vermochten daher unter Ausnutzung ihrer besonderen Lage gewinnbringende Geschäfte zu machen. Mit der zunehmenden Erstarkung der lothringischen, luxemburgischen und belgischen Eisenindustrie, die zum Teil durch das Kohlenabkommen von Spa wirkungsvoll gefördert wurde, machte sich aber die Überlegenheit dieser Industrien in zunehmendem Maße bemerkbar. Nunmehr ist die Lage im Saargebiet unzweifelhaft so, daß es kaum mehr möglich erscheint, Eisen in Frankreich abzusetzen. Der verhältnismäßig erhebliche Frachtweg bis zu den großen Verschiffungshäfen verwehrt den Saarrütten aber auch die Pflege des übersaisischen Geschäftes. Wir haben also nunmehr insofern überaus ernste Symptome bei den Saarrütten zu verzeichnen, als sie tatsächlich ihre Erzeugung im Wettbewerb mit der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie im wesentlichen auf den deutschen Markt werfen müssen. Es drängt sich daher die Überzeugung auf, daß uns schwere Erschütterungen bevorstehen müssen, wenn es nicht gelingt, durch erhebliche Ausgleichs, namentlich auch in der Preisgestaltung der Koks, wenigstens eine gewisse Wettbewerbsfähigkeit wiederherzustellen. Die wirtschaftliche „westliche Orientierung“ scheidet an der Tatsache, daß es nicht möglich ist, die saarländischen Erzeugnisse in Frankreich abzusetzen, daß vielmehr nach wie vor nicht nur die weiterverarbeitende Industrie, sondern — wie sich immer deutlicher herausstellt — auch die saarländische Eisenindustrie maßgebend auf den Absatz in Deutschland angewiesen bleibt. So liegt denn die zukünftige Entwicklung unseres saarländischen Wirtschaftslebens noch durchaus im Dunkeln, und die Zeit zu hoffnungsvollen Ausblicken und Prophezeiungen scheint noch lange nicht gekommen zu sein.

Ueber die Geschäftslage der eisenerzeugenden und -verarbeitenden Industrie führt der Jahresbericht dann noch aus: Billige Kohle, günstige Erzversorgung und geschulte Arbeitskräfte sind die Grundbedingungen für die Lebensfähigkeit der Hüttenwerke. Auf der Saarkohle aufgebaut, in nächster Nähe der lothringischen Erzläger, konnten die Hochofen-, Stahl- und Walzwerke eine geachtete Stelle neben der rheinisch-westfälischen und schlesischen Gruppe einnehmen. Der Uebergang der Saargruben an die französische Verwaltung und die Unmöglichkeit des Weiterbezuges von Ruhrkohle schuf ein Abhängigkeitsverhältnis zwischen den Kohleverbrauchern und den alleinigen Lieferanten, was wenigstens eine mittelbare Beteiligung der französischen Volkswirtschaft an den meisten Saarunternehmungen zur Folge hatte. Die Weltkohlnot gestattete den Saarwerken nur teilweise Ausnutzung der bestehenden Anlagen, so daß die Erzeugung auf etwa 30% der Leistungsfähigkeit sank. Die Beschaffung der Zahlungsmittel für Erz- und Kohlenbezüge, die in Frankenwährung berechnet werden, wurde durch die Valuta verteuert, während die angestammte Kundschaft für das Fertigerzeugnis nur kaufkraftlose Mark bot. Dieses Mißverhältnis zwischen Rohstoff und Fertigware drängte die Saarerzeugnisse nach Einbeziehung der Saar in das französische Zollgebiet auf andere Absatzmärkte, deren ungeheure Valutaschwankungen fortwährend Umstellung bedingte. Erst nach langwierigen Verhandlungen wurden nach und nach die Schwierigkeiten beseitigt, welche sich durch die Errichtung der Saarzollgrenze dem Werkstoffbezug

von außerhalb entgegenstellten. Verkehrsschwierigkeiten, Wagenmangel hemmten fast andauernd Zu- und Abfuhr. Ueberbürdung der Uebergangsbahnhöfe und Verkehrssperren standen dem Versand nach dem Westen hindernd im Wege. Die Wasserfrachten überstiegen bisweilen die Bahnfrachten. Die ausschließlich im Saargebiet auch für geringe Entfernungen geltende Sondergebühr von 20 M je t zur Deckung der Verluste bei den vom Reichsnetz getrennten Saarbahnen erschwerte der Industrie bei heutiger, absteigender Konjunktur den Wettbewerb. Die erste Hälfte des Berichtsjahres stand im Zeichen der Welteisennot. Es folgte die Zeit des Preisabbaues. Rohstoffe, Brennstoffe, Betriebsstoffe und Lebensmittel sind im Preisabbau noch nicht vorangegangen. Um die Lebensmöglichkeit der mit Abgaben aller Art überlasteten Hütten nicht in Frage zu stellen, wäre baldige Milderung des Mißverhältnisses zwischen Rohstoff- und Fertigpreisen erwünscht.

Bei den Eisengießereien stand das Geschäftsjahr 1920 zum überwiegenden Teile im Zeichen des Niederganges. Während anfangs des Jahres bei steigenden Preisen noch befriedigende Nachfrage, namentlich bei gußeisernen Röhren der verschiedensten Art, bestand, trat bereits im April ein vollkommener Umschwung ein, der in seiner Auswirkung außerordentlich üble Folgen zeitigte. Nicht allein die Kauflust der Abnehmer der hauptsächlichsten saarländischen Gußrohrerzeugung hörte plötzlich auf, sondern die Kundschaft versuchte auch mit allen Mitteln bereits fest erteilte Aufträge wieder rückgängig zu machen, so daß Preisnachlässe und Preisrückgänge eintreten mußten, die sich im Laufe des Jahres ständig verschärften, während der Auftragszugang immer geringer wurde und gegen das Jahresende nahezu ganz aufgehört hat. Dabei sind die Gestehungskosten ständig gewachsen; trotz verringerter Arbeitszeit und erhöhter Löhne wurde die Arbeitsleistung des Einzelnen immer geringer als vor dem Kriege, wenn auch da und dort Ansätze zur Besserung sich zeigten. Erschwerend fiel bei diesen Uebelständen ins Gewicht, daß der schon im vorigen Jahre bestandene Mangel an Koks und Kohle auch in diesem Jahre anhält.

Bemerkenswert für die Entwicklung der Stahlformguß herstellenden Unternehmen im Jahre 1920 ist die starke westliche Einstellung. Diese findet ihren Grund vor allem in der aufgenommenen französischen Beteiligung, deren Aufgabe es ist, die Kohlenversorgung sicherzustellen und das französische Absatzgebiet zu erschließen. Diese Maßnahme erwies sich durch die Gestaltung der Verhältnisse im Saargebiet unumgänglich. Nach anfänglichen Versuchen, mit der alten deutschen Kundschaft im Geschäft zu bleiben, mußte dies schließlich dennoch aufgegeben werden, da nicht nur die durch die Zollgrenze bedingten Formalitäten einschneidende Verzögerungen im Verkehr mit Deutschland verursachten, sondern auch die im Saargebiet durch Kohlen- und Strompreise, Schrottpreise und Löhne stark angewachsenen Selbstkosten ein Schritt halten mit dem deutschen Wettbewerb unmöglich machten. Während die Erzeugungskosten stark stiegen, fielen andererseits die Vorkaufpreise, so daß man versuchen mußte, durch ständige Verbesserung der Betriebe und Vergrößerung der Erzeugung einen angemessenen Gewinn sicherzustellen. Langfristige Aufträge mußten zu festen Preisen in Frankenwährung abgeschlossen werden, obwohl sich die Gestaltung der Unkosten für das nächste halbe Jahr durchaus nicht übersehen ließ. Seit November machte sich eine auffallende Zurückhaltung der Kunden mit dem Sinken der Konjunktur bemerkbar. Des weiteren wird namentlich die erschwerende Einwirkung der knappen Zuteilung der Brennstoffe auf die gesamte Erzeugung hervorgehoben. Infolge der außerordentlich knappen Zufuhr an Brennstoffen gingen große Aufträge verloren, wie auch wiederholt notwendige Betriebseinschränkungen die Lieferungsunmöglichkeit da zur Folge hatten, wo noch Aufträge hereinzubringen waren. Lebhaftige Klage wird über die überaus schwankende und unruhige Preis-

bewegung der benötigten Rohstoffe geführt. Als besonders auffällig werden die starken Preisunterschiede sowie überhaupt die Unbeständigkeit des Schrottpreises gekennzeichnet. Die überaus langsame Bahnbeförderung sowie die zeitraubende Beschaffung der Ausfuhrgenehmigung erschwerte wiederum die bisher übliche Materialbeschaffung aus Deutschland. Eine recht ungünstige Einwirkung auf den gesamten Geschäftsgang übte schließlich noch die Zollbehandlung aus, die in ganz anderem Ausmaß den tatsächlichen Bedürfnissen des Wirtschaftslebens angepaßt werden sollte. So sind z. B. Maschinenteile aus Luxemburg, die hier bearbeitet werden und wieder zurückrollen, teilweise bis drei Wochen festgehalten worden, weil durch unglückliche Zufälle die Ausfuhrerlaubnis des französischen Finanzministeriums nicht beigefügt war.

Die Eisenkonstruktionswerkstätten waren während des ganzen Wirtschaftsjahres 1920 ausreichend beschäftigt. Die Erzeugnisse wurden im Saargebiet, in Frankreich einschl. Elsaß-Lothringen und in Holland abgesetzt. Während sich von Anfang 1920 bis nach Jahresmitte der Beschäftigungsgrad steigerte, machte sich zu Ende des Jahres infolge des Ausbleibens entsprechender Aufträge eine Abnahme des Arbeitsumfanges und mithin eine Verringerung der Beschäftigung bemerkbar. Es ist bisher gelungen, genügende Aufträge für Frankreich und hauptsächlich für das Wiederaufbaugesamt hereinzunehmen. Bei diesem Absatzgebiet mußte in letzter Zeit die Beobachtung gemacht werden, daß die Lage für die Zukunft sich weniger aussichtsvoll gestalten wird, weil die französischen Konstruktionswerke ebenfalls großen Arbeitsbedarf haben. Hinsichtlich der Einwirkungen des Friedensvertrages und der geltenden Zollbestimmungen wird festgestellt, daß Eisenkonstruktionen vom Saargebiet aus nach dem übrigen Deutschland nicht mehr wettbewerbsfähig sind, weil die deutschen Werke den Vorteil sowohl niedrigerer Eisenpreise als auch geringerer Herstellungskosten haben. Dagegen können die deutschen Konstruktionswerke sehr gut und mit Erfolg bei Lieferungen nach dem Saargebiet gegen die saarländische Herstellung in Wettbewerb treten.

Preisermäßigung für Ferromangan. — Der Preis für 80prozentiges Ferromangan wurde von 7180 *M* auf 6000 *M* und für 50prozentiges Ferromangan von 5505 *M* auf 4950 *M* je Tonne mit Wirkung vom 1. Februar an ermäßigt.

Weitere Erhöhung der Eisenbahntarife. — Nach Meldungen der Tagespresse sollten vom 1. April 1921 an die Gütertarife um 100 % und die Personentarife um 50 % erhöht werden. Die Meldung ist nach unserer Unternehmung in dieser Fassung nicht ganz zutreffend. Der Reichsverkehrsminister hat allerdings die Ständige Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen beauftragt, ihm Vorschläge zur Deckung der hohen Fehlbeträge des Eisenbahnhaushalts zu machen und ihm mit größter Beschleunigung den Entwurf eines neuen Güter- und Tiertarifs vorzulegen, durch den eine Mehreinnahme von mindestens 9 Milliarden *M* erzielt wird. Es wird dabei ausgeführt: Im Wirtschaftsjahre 1920 stehen den Betriebseinnahmen von 14,9 Milliarden *M* die Betriebsausgaben mit 29,3 Milliarden *M* gegenüber. Von dem Fehlbetrage von 14,4 Milliarden *M* sollen im Jahre 1921 rd. 4,4 Milliarden *M* durch Steigerung der Betriebsleistungen und Ersparnisse an Material und Personal eingebracht, der Rest durch Erhöhung der Personentarife um eine Milliarde, der Güter- und Tiertarife um 9 Milliarden *M* gedeckt werden. Während die Personentarife heute das 4½fache, die Gütertarife etwa das 6fache der Friedenssätze betragen, sind die Personalkosten auf das 9fache, die Materialkosten auf das 10- bis 40fache gestiegen. Die Eisenbahnverwaltung sucht nachzuweisen, daß sich eine Erhöhung der Güter- und Tiertarife um mindestens 9 Milliarden *M* nicht vermeiden lasse, wenn eine durchgreifende Besserung der Eisenbahnfinanzen eintreten soll. Bei der vorläufigen Prüfung sind die Eisenbahnen zu der Ueberzeugung gekommen, daß der

weitaus größte Teil der erstrebten Mehreinnahmen nur durch eine Erhöhung der Frachtsätze aufgebracht werden könne und zwar ausschließlich durch eine nach Tarifklassen abgestufte prozentuale Erhöhung der Frachtsätze, wobei neben den Normalklassen auch die Ausnahmetarife heranzuziehen seien. Es ist daher in Aussicht genommen, die Frachten für die Wagenladungsklassen um 60 bis 85 % und die für die Stückgutklassen um rd. 90 % zu erhöhen. Für die nach Ausnahmetarif 6 zu befördernden Brennstoffe hält man eine Erhöhung der Sätze von durchschnittlich 65 % für angemessen und wirtschaftlich erträglich. Für die Frachtsätze der Ausnahmetarife für Erze ist eine Erhöhung um 60 % in Aussicht genommen. Für Kohlen, Koks usw. soll die beabsichtigte Erhöhung mit der Entfernung sinken. Im übrigen sollen die prozentualen Zuschläge auf alle Entfernungen in gleicher Höhe verteilt werden. Man will also im Gegensatz zu der am 1. Dezember 1920 in Kraft getretenen Tarifänderung¹⁾ von einer vertikalen Staffelung der Zuschläge innerhalb einzelner Tarifklassen absehen und zwar aus folgenden Erwägungen: Die den neuen Frachtsätzen zugrunde zu legenden jetzigen Frachtsätze sind bereits derartig gestaffelt, daß auch bei einem gleichmäßigen prozentualen Zuschlage in den wirklichen Frachtbeträgen eine nicht unerhebliche weitere Staffelung eintritt. Eine vertikale Staffelung der neuen Zuschläge wäre nur bei einer stärkeren Belastung der Nahentfernungen zum Ausgleich der Ausfälle bei den weiteren Entfernungen möglich. Eine derartige Mehrbelastung der Nahentfernungen empfehle sich aber nicht. Die durch eine vertikale Abstufung der neuen Zuschläge eintretende stärkere Staffelung der Gütertarife würde erheblich in die bestehenden Wettbewerbsverhältnisse eingreifen und erscheint bei den Einwendungen, die schon bei der letzten Tarifreform von manchen Seiten gegen Staffeltarife überhaupt erhoben worden sind, doppelt bedenklich. Eine Minderheit der Eisenbahnverwaltungen steht allerdings auf dem Standpunkt, daß eine vertikale Staffelung zum Nutzen der entlegeneren Wirtschaftsgebiete auch jetzt wieder durchgeführt werden müsse.

In der nächsten Zeit wird eine Vollsetzung des Ständigen Tarifausschusses der deutschen Eisenbahnen stattfinden, in der über die gedachten Tarifierhöhungen beraten und beschlossen werden soll. Auf Grund des Ergebnisses dieser Beratungen und nach Anhörung eines besonderen Sachverständigenbeirats aus den Kreisen von Landwirtschaft, Handel und Industrie, der am 15. Februar tagen soll, würde der Reichsverkehrsminister über die vorzunehmenden Erhöhungen der Gütertarife Anordnungen treffen. Es muß damit gerechnet werden, daß die Erhöhung mindestens am 1. April 1921 in Kraft treten wird.

Uebergang der Wasserstraßen auf das Reich. — Der preussische Landeswasserstraßenbeirat trat am 29. Januar 1921 in Berlin zur Beratung der Frage des Uebergangs der Wasserstraßen auf das Reich zusammen. Den Vorsitz führte Staatssekretär Dr. Peters. Aus Rheinland-Westfalen waren u. a. erschienen Generaldirektor v. Schaewen, Hörde, Dr. Beumer, Düsseldorf, Generaldirektor Kleine, Dortmund, Direktor Engberding, Münster, Landesökonomierat Herold, Münster. Der Vorsitzende, Dr. Peters, gab zunächst einen Ueberblick über die in Betracht kommenden Verhältnisse und stellte dann die Frage zur Erörterung, ob die Häfen auf das Reich übergehen oder bei Preußen verbleiben sollen. Nachdem zu dieser Frage Generalkonsul Manasse, Stettin, Präsident v. Schaewen, Hörde, Dr. Beumer, Düsseldorf, Geh. Baurat Krause, Berlin, Engberding, Münster, und andere gesprochen hatten, war man sich darüber einig, daß bei einem Uebergang der Häfen auf das Reich keine Ausnahme gemacht werden dürfe, daß also namentlich Hamburg, Bremen und Lübeck zustimmen müßten. Dies sei aber nicht zu erwarten, da sie bisher einen durchaus ablehnenden Standpunkt eingenommen hätten. Darauf wurde mit über-

1) Vgl. St. u. E. 1920, 23./30. Dez., S. 1761/2.

wiegender Mehrheit — nur sechs Stimmen waren dagegen — der Antrag des Ständigen Ausschusses angenommen, daß eine Uebernahme der preussischen Häfen durch das Reich nur dann in Betracht kommen könne, wenn alle Länder Deutschlands ohne irgendeine Ausnahme ebenfalls zur Uebergabe ihrer Häfen an das Reich bereit seien. Bezüglich der Verwaltung der Wasserstraßen stimmte der Beirat dem Vorschlag der Regierung zu, eine Uebergangsstufe für einen angemessenen Zeitraum zu bestimmen. Zu der Frage eines Reichswasserstraßenbeirats erklärte die Versammlung, daß seine Verbindung mit dem Reichswirtschaftsrat nicht zweckmäßig erscheine, daß die Regierung vielmehr ersucht werde, möglichst bald Schritte zur Errichtung einer selbständigen Organisation einzuleiten, bei der die preussischen Belange ihrer ganzen Bedeutung nach zu berücksichtigen seien.

Außerhalb der Tagesordnung stellte Generalkonsul Manasse, Stettin, den Antrag, die Reichsregierung zu ersuchen, dahin zu wirken, daß nach der Aufhebung der Verkehrssteuer von 7% für den Rhein und die Elbe durch den Verband auch für die übrigen deutschen Ströme diese Verkehrssteuer aufgehoben werde. Der Landeswasserstraßenbeirat nahm den Antrag einstimmig an.

Preisherabsetzungen in der französischen Eisen- und Stahlindustrie. — Das Comptoir Siderurgique de France, das am 1. Januar den Preis für Träger auf 780 Fr. herabgesetzt hatte, hat ab 1. Februar eine weitere Preisenkung um 80 auf 700 Fr. je t beschlossen. Die Halbzeug- und Schienenpreise werden ebenfalls entsprechend herabgesetzt. Ferner hat das Syndicat des fondeurs eine Preisermäßigung von 185 Fr. je t für Gießereiroheisen und von 200 Fr. je t für Gußstahl beschlossen. Das Comptoir des Fontes Hématites hat eine Ermäßigung des Preises für Hämatit um 20 Fr. auf 625 Fr. je t beschlossen.

Preisermäßigungen in der englischen Stahlindustrie — Die englischen Stahlhersteller haben Ende der dritten Januarwoche folgende Preisermäßigungen vorgenommen: Schiffsplatten fürs Inland von 24.10 auf 22.10 £ für die Ausfuhr auf 22.10 £; Träger und Winkel von 24 auf 21 £ fürs Inland, für die Ausfuhr auf 20 bis 21 £; Kesselbleche fürs Inland auf 29 £, fürs Ausland auf 29.10 £; Stahlstreifen wurden um 3.10 auf 23 £ herabgesetzt. Belgische Hütten verkauften in Swansea Knüppel zu 9 £ cif.

Aus der italienischen Eisenindustrie. — Die Versorgung Italiens im Monat Januar 1921 mit Kohle hat in der ersten Januarrhälfte gegenüber dem Vormonat eine gewisse Verlangsamung erfahren. In der Zeit vom 1. bis 15. Januar wurden insgesamt in Italien 261 698 t Kohle eingeführt, davon 171 499 für den Staat und 90 199 t für die Privatindustrie. Dies entspricht einer täglichen Einfuhr von etwas über 17 000 t gegenüber 25 000 t täglich im Vormonat. Der gesamte Tagesbedarf dagegen beträgt etwa 35 000 t. Der größte Teil der eingeführten Menge kam aus England, und zwar 117 000 t, aus Amerika etwa 69 000 t, aus Westfalen 41 000 t, aus Oberschlesien 36 440 t und aus Belgien etwas weniger als 1000 t.

Der Preisrückgang für Kohle schreitet weiter fort; die von der Staatsbahn veröffentlichten Preise für die an die Privatindustrie abzugebenden Kohlen sind mit Wirkung vom 15. Januar an wie folgt ermäßigt worden:

	je t	
Deutsche Schiffskohle . . .	von 550	auf 480 Lire
Deutsche Gaskohle . . .	530	460 "
Westfälischer Hüttenkoks . .	760	560 "
Oberschlesischer Hüttenkoks .	720	600 "
Belgische Kohle . . .	500	420 "
Englischer Anthrazit . . .	660	600 "

Die Preise für Walzzeugnisse haben sich im abgelaufenen Monat bei fortdauernd geringer Kauf-

lust und geringem Umsatze angesichts des erwarteten Preisrückganges ziemlich auf gleicher Höhe gehalten.

Die Ueberwachung der italienischen Industrie durch die Gewerkschaften. — Die italienische Regierung hat den seinerzeit angekündigten Gesetzentwurf betr. Ueberwachung der Industrie durch die Gewerkschaften¹⁾ ausarbeiten lassen und zur Durchbesprechung vorgelegt. Italien steht damit als erstes aller Länder im Begriffe, eine solche allgemeine Ueberwachung der Industrien durch die Gewerkschaften einzuführen; es dürfte daher von Wert sein, schon jetzt die Regierungsvorschläge in ihren Grundzügen kennen zu lernen.

1. Es wird eine Ueberwachung der Industrien durch die in ihnen beschäftigten Arbeiter zu folgenden Zwecken eingerichtet: a) die Arbeiter mit der Lage der Industrie bekannt zu machen, b) die technischen Kenntnisse und wirtschaftlichen Bedingungen der Arbeiter zu verbessern, c) die Durchführung aller Arbeiterschutzgesetze zu sichern, d) Verbesserungsmöglichkeiten in der Erzeugung vorzuschlagen, e) die Beziehungen zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmern zu verbessern.

2. Die Kontrolle wird für jede Industriegruppe gesondert eingerichtet, und zwar für die folgenden: Eisen- und Metallindustrie, Faserstoffindustrie, Chemische Industrie, Elektrische Industrie, Landverkehrswesen, Schifffahrt, Hochbau, Berg- und Grubenbau, Steinbrüche, Hotelwesen und die mit diesem zusammenhängenden Industrien. Nicht unter die Aufsicht fallen die vom Staate ausgeübten Industrien, ferner neue Industrien für die ersten vier Jahre ihres Bestehens und Industrien mit weniger als 60 Arbeitern.

3. Die mündigen Arbeiter jeder Gruppe wählen einen Ueberwachungsausschuß von neun Mitgliedern, davon werden sechs durch die Arbeiter und drei durch Ingenieure, Angestellte und Meister gewählt. Die Gewerkschaften stellen Listen der dafür in Frage kommenden Personen auf. Die Wahleinzelnheiten werden noch bestimmt. Der Ausschuß erneuert sich alle drei Jahre, jedes Mitglied kann wiedergewählt werden.

4. Die Kommission ernannt für jede Fabrik zwei oder mehr Arbeiter, welche die Aufsicht ausüben und darüber Bericht erstatten. Ueber die Art der Ausübung der Kontrolle werden für jede Industrie besondere Vorschriften aufgestellt.

5. Die Kontrollkommission hat das Recht, durch ihre Beauftragten folgende Angaben zu ihrer Kenntnis nehmen zu lassen: die Vorgänge beim Einkauf und die Kosten der Rohstoffe; die Selbstkosten der Herstellung; die Verwaltungsverfahren; die Herstellungsvorgänge unter Ausschluß von Betriebsgeheimnissen; die Arbeiterentlohnungen; die Zusammensetzung des Gesellschaftskapitals; die Betriebsüberschüsse; die Art der Durchführung der Arbeiterschutzgesetze und Anstellung und Entlassung der Arbeiter.

6. Den Sitzungen des Ueberwachungsausschusses können die Arbeitgeber ohne Stimmrecht beiwohnen, können jedoch ihre Meinungen zu Protokoll geben lassen. Sie haben das Recht, die Veröffentlichung von Mitteilungen, die ihre Belange gefährden könnten, zu verhindern.

7. Auch die Arbeitgeber wählen einen aus neun Mitgliedern bestehenden Ausschuß zur Durchführung der aus diesem Gesetze sich ergebenden Maßnahmen und zur Verhandlung mit den Gewerkschaftskontrollkommissionen. Den Sitzungen der Arbeitgeberausschüsse dürfen zwei Abgeordnete des Ueberwachungsausschusses beiwohnen, jedoch ebenfalls ohne Stimmrecht.

8. Bei besonderen Anlässen, mindestens aber einmal jährlich, müssen beide Ausschüsse unter Vorsitz eines Vertreters des obersten Arbeitsrates zu einer gemeinsamen Sitzung zusammenkommen.

9. Für jede Industriegruppe sind besondere Vorschriften über Anstellung und Entlassung der Arbeiter auszuarbeiten, in Uebereinstimmung mit den nachstehenden beiden Artikeln.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 14. Okt., S. 1388/90.

10. Es wird ein besonderer Arbeitsnachweis eingerichtet, der die Arbeiter entsprechend der Nachfrage und ihren Fähigkeiten verteilt, unter Bevorzugung der einheimischen und der vom Militärdienst entlassenen. Politische oder gewerkschaftliche Rücksichten dürfen niemals maßgebend sein. Ist der Arbeitsnachweis nicht in der Lage, die geeigneten Arbeiter zu beschaffen, so können sich die Arbeitgeber diese anderweitig besorgen. Jede Fabrik kann diejenigen Arbeiter zurückweisen, welche schwere Vorstrafen haben oder welche bereits früher einmal von ihr selbst aus disziplinarischen Gründen entlassen waren. Diesbezügliche Streitigkeiten werden durch besondere Schiedsrichter entschieden.

11. Niemand darf aus politischen oder gewerkschaftlichen Gründen entlassen werden. Sind Arbeitseinschränkungen erforderlich, dann ist zunächst, ehe man zu Entlassungen schreitet, die wöchentliche Arbeitszeit bis auf 36 Stunden zu verringern; falls das noch nicht reicht, müssen die Arbeiter wechselweise beschäftigt werden. Sind dann noch Arbeiterentlassungen unvermeidlich, so sind die älteren Arbeiter und die mit großen Familien zu schützen. Streitigkeiten werden durch besondere Schiedsrichter entschieden.

12. Wenn es die besondere Eigenart einer Industrie-gruppe verlangt, können auch mehr als nur eine Kontrollkommission bestimmt werden.

Die Ausgaben für die Ueberwachungsausschüsse gehen halb zu Lasten der Arbeitgeber und halb zu Lasten der Arbeitnehmer. Ueber ihre Einziehung werden besondere Vorschriften erlassen.

Dies ist in gekürztem Auszuge der von der Regierung vorbereitete Gesetzesvorschlag. Wir werden, wenn er Gesetzeskraft bekommt und falls sich noch Aenderungen in der endgültigen Fassung ergeben sollten, nochmals darauf zurückkommen.

Bücherschau.

Dettmar, G., Dr.-Ing. e. h., Generalsekretär des Verbandes Deutscher Elektrotechniker: Die Beseitigung der Kohlennot. Unter besonderer Berücksichtigung der Elektrotechnik. Mit 45 Textabb. Berlin: Julius Springer 1920. (2 Bl., 112 S.) 8°. 10 M.

Der Verfasser gibt eine zusammenfassende Darstellung des großen, hauptsächlich in der Literatur vorhandenen Stoffes zur Kohlenfrage. Ausgehend von der Lage vor dem Abkommen von Spa, die bei voller Innehaltung des Friedensvertrages eine Deckungsmöglichkeit von 33% unseres Bedarfes bedeutet, werden die Möglichkeiten der Verwendung von Ersatzbrennstoffen und vermehrter Förderung, besonders der Braunkohle, besprochen. Es folgt eine ausführliche Abhandlung über die Wasserkräfte, ihre Ausbaufähigkeit und wirtschaftlichste Ausnutzung in Verbindung mit Dampfkraftwerken, Stromaufspeicherungen usw. Darauf geht der Verfasser auf die Wärmewirtschaftlichkeit der einzelnen Kraftmaschinenarten und die Wärme- und Kraftkuppelung ein, wobei er den minderwertigen Brennstoffen besondere Aufmerksamkeit schenkt. Einen wesentlichen Abschnitt bildet die Erörterung über die Möglichkeiten der Ersparnis elektrischer Kraft durch gleichmäßige Belastung der Zentralen und eine gut geordnete Stromverwendung. Die Schlußabschnitte behandeln die Verkehrsfrage und die Organisation der Wärmewirtschaft.

In die kleine Schrift ist ein gewaltiger Stoff verarbeitet; sie wird besonders wertvoll durch die zahlreichen statistischen Zahlentafeln und Schaubilder sowie die vielen Hinweise auf die Literaturquellen. Die Sprache ist klar, das Buch liest sich daher leicht. Wenn es auch nichts wesentlich Neues bringt, so gibt es doch jedem Leser eine ganze Reihe von wertvollen Anregungen.

Dr.-Ing. K. Rummel.

Kleefeld, K., Dr., Kammerpräsident: Die Volkswirtschaft des deutschen Wieder-

aufbaus. Ein Wirtschafts- und Landeskulturprogramm. Berlin: Theodor Lissner's Verlag 1920 (109 S.) 8°. 6,60 M (dazu der Teuerungszuschlag).

Der Verfasser gibt in seiner gedankenreichen Schrift einen Ueberblick über Deutschlands wirtschaftliche Lage und über die Heilmittel, die ergriffen werden müssen, um das deutsche Wirtschaftsleben der Gesundheit wieder zuzuführen.

Ausgehend von den ungeheuerlichen Lasten und Verpflichtungen, die Deutschland durch den Versailler Frieden auferlegt sind, behandelt Kleefeld zunächst die unseligen Folgen der Streiks und der planlosen Festsetzung des Achtstundentages. Den Erzeugungsausfall, wie wir ihn jetzt in jedem Industriezweige erleben, führt der Verfasser in erster Linie auf die ganz sinnlose Verkürzung der Schichtzeit zurück und erbringt an der Hand sorgfältiger Zahlenangaben den Nachweis, daß alle Industriezweige und die Landwirtschaft durch das Sinken der Kohlenförderung ungeheuren Schaden erleiden. Der Verfasser geht sodann auf das „Valutaproblem“ ein. Es sind hier zum Teil neue Gesichtspunkte, unter denen unser Valutalend beurteilt wird. In Verbindung damit wird die neue Steuergesetzgebung gestreift mit dem Ergebnis, daß es verkehrt sei, die jetzigen „Assignaten“ fortzusteuern. Beachtung verdienen ferner die Ausführungen über die allgemeine wirtschaftliche Dienstpflicht. Wenn man auch dem Verfasser nicht in allen Punkten folgen wird, so sind seine Vorschläge doch so beherzigenswert, daß es verkehrt wäre, an ihnen ohne ernsthafte Stellungnahme vorüberzugehen. Das gleiche gilt für die sich anschließende Entwicklung seiner Gedankengänge über das „Landeskulturprogramm“, in denen ein Weg zur Hebung unserer ganzen Erzeugungswirtschaft und damit zu einer Kräftigung unseres Auslandskredits gezeigt wird. Das Werk schließt mit in verständlichem Ton gehaltenen Ausführungen über „Volksverständigung, Völkerverständigung“.

Die Schrift bietet eine Fülle von Anregungen und kann der Beachtung unserer Leser warm empfohlen werden, zumal da sie sich auch durch eine gefällige Darstellungsweise auszeichnet.

Lehrbuch der Elektrotechnik. Hrg. von [Karl] Esselborn, Bd. 1 2. Leipzig: Wilhelm Engelmann 1920. 4°. 2 Bde. geb. 129,60 M.

Bd. 1. Allgemeine Elektrotechnik. Elektrotechnische Meßkunde. Elektrische Maschinen und Apparate. Bearb. von (Dr.-Ing.) K. Fischer, (Dr.-Ing.) K. Hohage, G(ustav) W. Meyer. Mit 813 Abb. im Text und ausführlichem Sachregister. (XVI, 681 S)

Bd. 2. Elektrische Zentralen, Hochspannungsanlagen und Leitungsnetze. Elektromotorische Antriebe. Elektrische Beleuchtung. Elektrisches Signalwesen. Telegraphie und Fernsprechwesen. Drahtlose Telegraphie. Bearb. von J. Fink, Fr. Heintzenberg. K. Meller, G(ustav) W. Meyer, (Dr.-Ing.) K. Mühlbrett, G. Schmidt. Mit 851 Abb. im Text und ausführlichem Sachregister. (XVI, 582 S.)

Was das Werk enthält, besagen schon die ausführlichen Bandtitel.

Den Leser von „Stahl und Eisen“ geht wohl am meisten die Anwendung der Elektrizität im Hüttenwesen an. In dieser Beziehung bietet das Buch manche Anregung. Allerdings muß dabei gesagt werden, daß die ersten Kapitel, die das Wesen des elektrischen Stromes behandeln, ohne Kenntnisse der mathematischen Begriffe nicht verständlich sind. Die weiteren Kapitel, die von der Anwendung der Elektrizität handeln, sind jedoch

auch ohne das Rüstzeug der höheren Mathematik leicht verständlich und insbesondere für den lange in der Praxis stehenden Ingenieur in der Fülle ihrer Sammlung fesselnd und lesenswert.

G. Kehren

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Boulvin, J., Professeur à l'Université de Gand, membre correspondant de l'Académie Royale de Belgique, correspondant de l'Institut: Calcul des organes des machines. Avec 346 fig dans le texte. Paris (Quai des Grands-Augustins 55): Gauthier-Villars et Cie. 1921. (IX, 515 p.) 8°. 22,50 fr. (nebst 100 % Tourerungszuschlag).

Crowell & Murray, Chemists and Metallurgists, Cleveland, Ohio: The Iron Ores of Lake Superior, containing some facts of interest relating to mining and shipping of the ore and location of principal mines. With (10) original maps of the ranges. 4th ed. Cleveland 1920: The Penton Press. (285, VI p.) 8°.

Dannemann, Friedrich: Die Naturwissenschaften, in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange dargestellt. 2. Aufl. Leipzig: Wilhelm Engelmann. 8°.

Bd. 1: Von den Anfängen bis zum Wiederaufleben der Wissenschaften. Mit 64 Abb. im Text und mit einem Bildnis von Aristoteles. 1920. (XII, 48 S.) 20 M., geb. 24 M. (dazu 50 % Vorleger-Tourerungszuschlag).

Decke, Ernst, Dr., Rechtsanwalt, Geschäftsführer des Hansabundes: Die neuen Reichssteuern. In knapper, übersichtlicher Darstellung mit Beispielen und Tabellen für den Gemeingebrauch erläutert. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner 1921. (111 S.) 8°. Kart. 2,80 M., geb. 3,50 M.

(Aus Natur und Geisteswelt. Bd. 767.)

Diekmann, Carl, Ingenieur-Chemiker: Der basische Herdofenprozeß. 2., verb. Aufl. Mit 42 Textfig. Berlin: Julius Springer 1920. (VIII, 278 S.) 8°. 42 M., geb. 50 M.

Druckschrift[en] [des] Ausschuss[es] für wirtschaftliche Fertigung, gegründet vom Verein deutscher Ingenieure in Verbindung mit dem Reichswirtschaftsministerium. Berlin (NW 7): Verlag des Vereines deutscher Ingenieure. 8°.

Nr. 2. Juni 1920. Schulz-Mehrin, Otto, Ingenieur: Die industrielle Spezialisierung, Wesen, Wirkung, Durchführungsmöglichkeiten und Grenzen. Auf Grund der Untersuchungen des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung bearb. (Mit 2 Abb.) 2. Aufl. 1920. (64 S.) 6 M.

Nr. 6. Selter, Dr.-Ing., Regierungsrat: Zusammenstellung der wichtigsten Lohn- und Ertragsbeteiligungsformen. Unter Mitwirkung des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung. (Mit mehreren Abb.) 1920. (67 S.) 7 M.

Eisenwirtschaftsordnung. Verordnung zur Regelung der Eisenwirtschaft vom 1. April 1920 (Reichsgesetzblatt, Seite 435). Hrsg. von Dr. Franz Doehow, Professor an der Universität Heidelberg, und Dr. Paul Gieseke, Gerichtsassessor. Berlin: Industrieverlag, Spaeth & Linde, 1920. (54 S.) 8°. 5 M.

Fischer, Dr., Rechtsanwalt, Augsburg: Abgabetafel und Anleitung zur Berechnung der Abgabe nach dem Gesetz vom 31. Dezember 1919 über das Reichsnotopfer. Berlin (C 2): Industrieverlag, Spaeth & Linde, 1920. (8 S.) 8°. 1,80 M.

Geschichte, Zur der deutschen Eisengießereien. Festschrift zur fünfzigsten Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien, Gießereiverband. Hrsg. von Dr. Otto Brandt, Düsseldorf. 1869—1920. (Mit zahlr. Abb.) Düsseldorf [1920]: L. Schwann. (2 Bl., 274 S.) 8°.

[Umschlagt.] Verein deutscher Eisengießereien — Gießereiverband. 1869—1920. Zur Geschichte der deutschen Eisengießereien.

Darin:

1. Brandt, Otto: Zur Geschichte des Vereins Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband. (S. 1—192.)

2. Osann, Bernhard: Die Entwicklung des deutschen Gießereiwesens im Laufe der letzten hundert Jahre. (S. 193—248.)

3. Vogel, Otto: Ueber die Herkunft der Bezeichnung Kupolofen. (S. 249—260.)

Gramberg, A[nton], Professor, Dr.-Ing., Oberingenieur an den Höchster Farbwerken: Maschinentechnisches Versuchswesen. (2 Bde.) Berlin: Julius Springer. 8°.

Bd. 1. Technische Messungen bei Maschinenuntersuchungen und zur Betriebskontrolle. Zum Gebrauch in Maschinenlaboratorien und in der Praxis. 4., vielfach erw. u. umgearb. Aufl. Mit 326 Fig. im Text. 1920. (XII, 502 S.) Geb. 64 M.

Handbueche der deutschen Aktien-Gesellschaften. Jahrbuch der deutschen Börsen. Ausg. 1920/21. Nebst einem Anh., enthaltend: Deutsche und ausländische Staatspapiere, Provinzial-, Stadt- und Prämien-Anleihen, Pfand- und Rentenbriefe, ausländische Banken, Eisenbahn- und Industrie-Gesellschaften. Ein Hand- und Nachschlagebuch für Bankers, Industrielle, Kapitalisten, Behörden etc. 25., umgearb. und verm. Aufl. Jubiläums-Ausgabe. Berlin und Leipzig: Verlag für Börsen- und Finanzliteratur. A.-G. 1921. 8°.

Bd 1 (CXXIII, 2559, 88 S.) — Anh. (XV, 738 S.) Zus. geb. 240 M.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.

Der erste Band der „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf“ ist im Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf (Postschloßfach 678) erschienen. Er enthält auf 120 Seiten des Formats von „Stahl und Eisen“ mit zahlreichen Abbildungen und 7 Tafelbeilagen nach einem Vorwort des Direktors des Instituts, Geh. Regierungsrats Prof. Dr. F. Wüst, folgende Arbeiten:

1. Härteprüfung durch die Kugelfallprobe. Von Fritz Wüst und Peter Bardenheuer.
 2. Ueber die Schlackenbestimmung im Stahl. Von Fritz Wüst und Nicolas Kirpach.
 3. Ueber das Realeisen und über Härtungstheorien. Von Eduard Maurer.
 4. Ueber das Rundwalzen des Drahtes. Von Fritz Wüst und Fritz Braun.
- Mit diesen Arbeiten tritt das Eisenforschungsinstitut zum ersten Male an die Öffentlichkeit. Ueber den Inhalt der einzelnen Abhandlungen werden wir demnächst in dieser Zeitschrift berichten. Der Band kostet 60 M., in Halbleinen geb. 70 M.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Finck, Hans, Dipl.-Ing. Stolberg i. Rheinl., Zweifelder-Str. 28.
- Fleischmann, Erich, Dipl.-Ing., Mülheim a. d. Ruhr, Körner-Str. 32.
- Günther, Bernhard, Direktor, Hamburg 23, Marienthaler Str. 51.
- Gürtler, Robert, Direktor, Godesberg, Rüngsdorfer Str. 26.
- Heintz, C., Prokurist, Rauxel i. W., Bahnhof-Str. 3.
- Helbig, Alfred, Ingenieur, Paris, Frankreich, 4 Cité d'Hauteville.
- Hilger, Arwin, Direktor der Dresdener Bank, Duisburg, König-Str. 25.
- Kirpach, Nicolas, Dr.-Ing., Esch a. d. Alz, Luxembg., Casino-Terres-Rouges.
- Korbl, Anton Josef, Ingenieur der Oberschl. Eisen-Ind.-A.-G., Gleiwitz, Lange Str. 19.
- Kovarsch, Georg, Ing., Stahlwerkschef der Stahlw. Buderus-Röchling, A.-G., Wetzlar, Altenberg Str. 23.
- Kubelka, Gustav, Ingenieur, Poldhütte, Prag-Kgl. Weinbergo, Tschecho-Slowakei, Palacky-Str. 17.
- Kunz, Rudolf, Hüttendirektor a. D., Geschäftsf. d. Fa. Stoecker & Kunz, Köln-Mülheim.

