

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 15

11. APRIL 1935

55. JAHRGANG

Stand, Entwicklungsmöglichkeiten und Aussichten des Kohlenstaubmotors.

Von Hans Wahl in Magdeburg.

[Bericht Nr. 56 des Maschinenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹.]

(Geschichte des Kohlenstaubmotors bis in die jüngste Zeit. Ausgangsbrennstoffe; Aufbereitung; Staubzuführung; Verbrennungsvorbedingungen; Verbrennungsverlauf; Leistung; Verbrauch; Wirkungsgrad. Untersuchung des Verschleißvorganges; Verschleißbekämpfung durch Kohlenauswahl, Werkstoffauswahl, Sonderbauarten, Betriebsführung, Spülung. Weiterentwicklung des Kohlenstaubmotors. Wirtschaftlichkeit, Bedeutung und Aussichten des Kohlenstaubmotors.)

Die Frage des Kohlenstaubmotors kann heute nur als Teil der größeren Aufgabe der Treibstoff-Selbstversorgung Deutschlands aus deutschen Kraftquellen behandelt werden.

Man ist sich in Deutschland darüber einig, daß dem derzeitigen unhaltbaren Zustand stärkster Abhängigkeit vom Auslande auf dem Gebiete der Treibstoffe aus volkswirtschaftlichen, devisenpolitischen und militärischen Gründen raschestens und durchgreifend ein Ende bereitet werden muß unter Ausnutzung aller sich nur bietenden Möglichkeiten. Eine große Anzahl von entsprechenden Vorschlägen liegt auch bereits vor.

Nach dem Aggregatzustand der vorgeschlagenen Ersatztreibstoffe könnte man die sich hierauf beziehenden Arbeiten in drei Gruppen unterteilen. Die erste heute stark vorgetriebene Gruppe von Vorschlägen und Versuchen zielt auf die Schaffung möglichst benzinähnlicher oder gasölähnlicher flüssiger Treibstoffe auf dem Wege der Hydrierung, Schwelung, Erdölbohrung, Benzolgewinnung, Spritgewinnung usw. ab. Die zweite Gruppe von Vorschlägen hat die Verwendung gas- oder dampfförmiger Treibstoffe zum Ziel, so z. B. im Holzgaserzeugermotor, im Flaschengasmotor, im Erren-Wasserstoffmotor, im Henschel-Dampfwagen. Daneben stehen drittens die Vorschläge und Arbeiten zur unmittelbaren Verwendung fester, staubförmiger Treibstoffe, besonders von Kohlenstaub, in Brennkraftmaschinen; über diese soll im folgenden berichtet werden.

I. Bisherige Entwicklung des Kohlenstaubmotors.

Der Kohlenstaubmotor ist seit langem das Ziel der Arbeiten vieler weitblickender Ingenieure. Die älteste, zur Zeit bekannte Veröffentlichung über Kohlenstaubmotoren ist die amerikanische Patentschrift 7922 vom Jahre 1851, die eine Art Kohlenstaubturbine beschreibt und bereits den Vorschlag der Einschleusung des Staubes in den Brennraum enthält. Die deutsche Patentklasse 46 a₃ umfaßt eine große Anzahl von Vorschlägen deutscher Staubmotoren-erfinder²).

¹ Erstattet in der 20. Vollsitzung am 7. Dezember 1934. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

² F. E. Bielefeld: Kommt der Kohlenstaubmotor oder die Hochdruckgasmachine? München und Berlin: R. Oldenbourg 1928. (Zusammenstellung von Patentschriften aus dem Kohlenstaubmotorengebiet.)

Da die Frage des Staubmotors indes nicht am grünen Tisch, sondern nur auf dem Versuchsstand zu lösen ist, kommt eigentlich nur denjenigen Vorschlägen praktische Bedeutung zu, die sich auf Versuche stützen³). In den

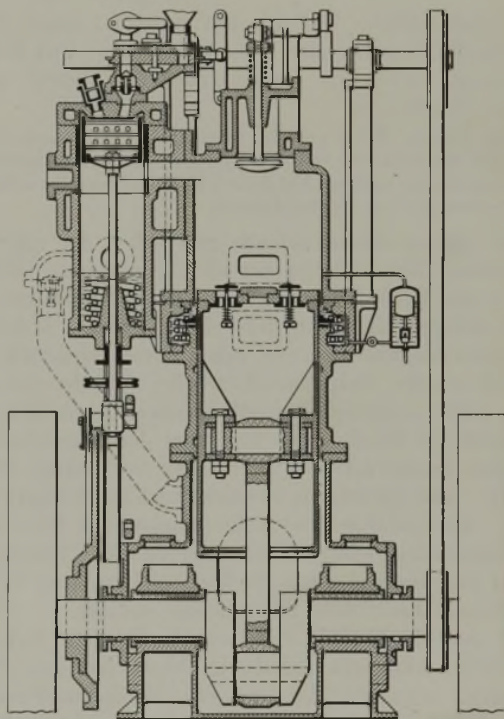


Abbildung 1. Kohlenstaubmotor von MacCallum (1891 bis 1901).

Jahren 1890 bis 1903 machte als einer der ersten in England MacCallum Versuche (Abb. 1); er hat eine Reihe von beachtlichen Staubmotoren-Bauarten, Staubzuführungen, Büchsenringen, Flüssigkeitskolben, Spüleinrichtungen usw. entwickelt⁴). Ein MacCallum-Motor wurde 1901 in Glasgow ausgestellt; nur feuerpolizeiliche Bestimmungen sollen seinerzeit seine praktische Vorführung verhindert

³ H. Güldner: Entwerfen und Berechnen der Verbrennungskraftmaschinen, 1. Aufl. (Berlin: Julius Springer 1903) S. 144 ff.

⁴ Britisches Patent Nr. 816 (1891), 17 549 (1894); D.R.P. Nr. 139 812 (1901).

feuerung her bekannten Grundsätzen und Verfahren. Bei den Oppauer Versuchen wurde der Staub auf eine Feinheit ausgemahlen, die 2 bis 3 % Rückstand auf Sieb Nr. 100 entspricht; es dürfte jedoch im allgemeinen eine Vermahlung auf den Feinheitsgrad von Feuerungsstaub (Zahlentafel 1) genügen; dabei ergibt sich eine 150- bis 350fache Vergrößerung der Oberfläche gegenüber dem stückigen Ausgangsbrennstoff und damit eine hinreichende Erniedrigung der Brennzeit.

Zahlentafel 1. Korngrößen von Feuerungskohlenstaub. [Nach W. Nusselt: Z. VDI 68 (1924) S. 124.]

Korndurchmesser in 0,001 mm	60	50	40	30	20	10	5	2
Gewichtsanteil . . %	22,5	14,9	11,9	21,3	16,7	7,5	3,8	1,5
Anzahl der Körner in der Gesamtzahl%	0,04	0,05	0,08	0,34	0,91	3,28	13,3	82,0

Der Staub kann von der Mühle an die Verbrauchsstelle (Bunker) auf kürzere Entfernungen durch Schnecken oder Becherwerke, bei mittleren Entfernungen mit Druckluft und über größere Strecken mit der Bahn (in Kesselwagen oder Kübelwagen) befördert werden.

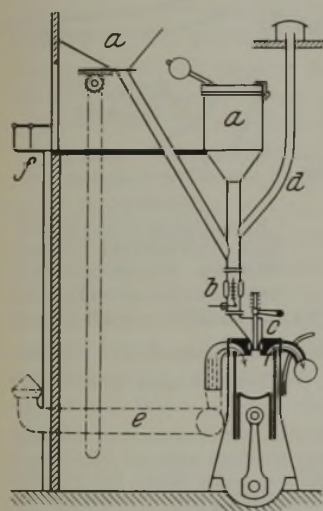


Abbildung 4. Staubführung beim Kohlenstaubmotor.

- a = Staubbunker
- b = Schau- und Rüttelvorrichtung
- c = Staubventil
- d = Entspannungsleitung (über Dach)
- e = Ansaugleitung (ins Freie)
- f = Fluchtmöglichkeit.

ingenieure. Gegen diese Gefahr kann eine zweifache sichere Abhilfe dadurch geschafft werden, daß einerseits die Ansaugstutzen durch besondere Leitungen ins Freie außerhalb des Maschinenraumes geführt und daß andererseits die Staubzuleitungen mit gleichfalls ins Freie führenden Entspannungsleitungen versehen werden. Bei Beachtung dieser unerläßlichen Vorsichtsmaßregeln ist der Staubmotorenbetrieb nicht gefährlicher als der Betrieb einer Kohlenstaubfeuerung.

Aus der Staubzuführungsleitung wird der Staub über das Staubventil in den Verbrennungsraum eingeführt. Das Staubventil einer Viertaktmaschine hat z. B. bei 214 U/min und einer Zylinderleistung von 150 PS, stündlich 6420mal je 7 g Staub auf $\frac{5}{1000}$ s genau und während eines Zeitraumes von nur $\frac{1}{100}$ bis $\frac{2}{100}$ s von Atmosphärendruck gegen 20 bis 30 kg/cm² Kompressions-Enddruck in den

Verbrennungsraum zu fördern. Ein Staubventil älterer Bauart zeigt Abb. 5. Der Staub tritt bei a in das Staubventil ein; beim Abwärtsgang des Ventils b wird eine gewisse Staubmenge in die Schleusen-kammer c übergeführt, während der Kegel d die Verbindung e zum Arbeitszylinder absperrt. Nachdem das Ventil wieder angehoben und die Verbindung zwischen Schleusen-kammer und Staubzuführung abgeschlossen worden ist, wird das Einblasluftventil f geöffnet und der Staub aus der zweckmäßig düsenförmig ausgebildeten Schleusen-kammer c durch feine Bohrungen in den Arbeitszylinder geblasen. Wichtig ist bei Staubventilen der zentrale Angriff der Steuerhebel und die staub-sichere Ausbildung der Stopfbüchse, zweckmäßig als ziehharmonikaartige Manschette, die einerseits am festen Gehäuse, andererseits am beweglichen Schaft befestigt ist. Sodann ist von besonderer Wichtigkeit die Ausbildung der Dichtflächen; am besten bewährten sich schmale, schneidens-förmige Dichtkanten oder auch gerillte steile Kegel.

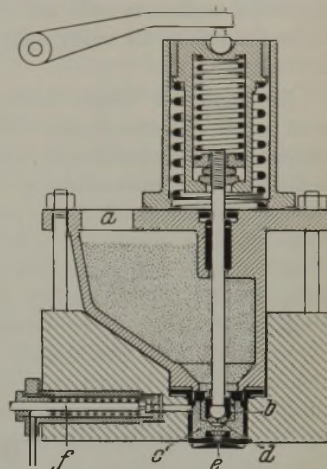


Abbildung 5. Älteres Staubventil mit Luftereinblasung. (I.-G. Farbenindustrie.)

Dem Düsenmundstück kommt keine so große Bedeutung zu wie bei Oelmaschinen, da der Brennstoff beim Staubmotor schon während der Vermahlung und nicht erst bei der Einblasung in feinste Teilchen aufgelöst wird. Der Staub wird in die Schleusen-kammer zweckmäßig während des Ansaughubes oder des ersten Teiles des Kompressionshubes eingeschleust, also unter Ausnutzung des im Zylinder vorhandenen Unterdruckes. Es muß aber vermieden werden, daß Staub vorzeitig in den Hauptverbrennungsraum tritt, da sonst Vorzündungen und damit sehr hohe Drücke und Temperaturen auftreten, was bisweilen zum Reißen des Kolbens infolge von Wärmespannungen führen kann. Bei Staubventilen nach Abb. 5 ist dieser Uebelstand nicht sicher zu vermeiden, da in der kurzen Zeitspanne zwischen Anheben des Staubventils und Abschluß der Verbindung e eine freie Verbindung der Staubzuführung a mit dem Maschinenzylinder besteht. Deshalb wurde später dem Ventil b ein zweites, konzentrisch angeordnetes Absperrteil vorgeschaltet, das erst angehoben wurde, nachdem die Verbindung e sicher abgeschlossen war; gleichzeitig konnte durch Veränderung der Hubzeit oder Hubhöhe des zweiten Absperrteils eine genaue Regelung erzielt werden. Der Hauptnachteil der alten Staubventile ist ihr hoher Einblasluftbedarf, der bei der Oppauer Versuchsmaschine (420 mm Dmr., 650 mm Hub) bei 215 U/min bei Staubbetrieb (Öffnung des Einblasnockens von 15° Kurbelwinkel vor dem oberen Totpunkt bis 30° Kurbelwinkel nach dem oberen Totpunkt) je Zylinder etwa 1250 l/min angesaugter Luft betrug, gegenüber nur 350 l/min bei Oelbetrieb. Der Kolbenhubinhalt der Maschine betrug vergleichsweise je Zylinder 9500 l/min, so daß bei Staubbetrieb 13,2 %, bei Oelbetrieb nur 3,7 % des Kolbenhubinhalts an Einblasluft verbraucht wurden.

Deshalb ist Pawlikowski neuerdings zur luftlosen Einführung des Brennstaubes übergegangen. Dabei wird der Staub, wie vorher beschrieben, über ein regelbares Doppelventil in eine „Beikammer“ eingeführt und dort während

des Kompressionshubes vorgewärmt. Durch Teilverbrennung etwa im oberen Totpunkt entsteht in der Beikammer ein hoher Ueberdruck, der den noch unverbrannten Staub ohne besondere Einblaseprelluft in den Arbeitszylinder schleudert. Der besondere Vorteil dieser Bauart liegt in der Ersparnis von Einblaseprelluft und in der Erhöhung des mechanischen Wirkungsgrades bis zu 5 bis 7 %. Gewisse Schwierigkeiten bereitet der Schlackenansatz in der Beikammer; Pawlikowski spült deshalb die Beikammer nötigenfalls zunächst noch mit Prelluft aus. Ziel weiterer Versuche müßte die völlig luftlose Staubeinführung in den Zylinder sein.

Nachdem der Staub durch das Ventil gegangen ist, muß er im Arbeitszylinder unter möglichst günstigen Bedingungen verbrannt werden. Dazu ist vor allem die Bereitstellung einer ausreichenden Verbrennungsluftmenge erforderlich. Der theoretische Luftbedarf für Braunkohlenstaub beträgt rd. 5 bis 6 m³/kg, für Steinkohlenstaub 7 bis 8 m³/kg, für Gasöl 10,3 m³/kg. Unter Berücksichtigung der Heizwerte ergeben sich für Braunkohle, Steinkohle und Gasöl unter der Voraussetzung des gleichen Luftüberschusses und gleich guter Verbrennung nahezu die gleichen Wärmemengen je 1 m³ Brennstoff-Luft-Gemisch, so daß in ein und derselben Maschine für alle drei Brennstoffe etwa dieselbe Maschinenleistung zu erwarten ist. Dies wurde auch durch Versuche an verschiedenen Motoren bestätigt, die bei Staubbetrieb dieselbe Höchstleistung ergaben wie bei Oelbetrieb.

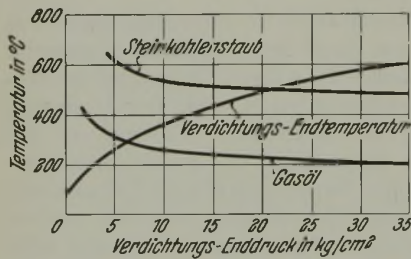


Abbildung 6. Zündpunkte von Gasöl (nach Tausz) und Zündgrenzen von Steinkohlenstaub (nach Wentzel) bei verschiedenen Verdichtungs-Enddrücken im Dieselmotor.

oder Zündgrenze ist (vgl. Abb. 6). Praktisch muß das Kompressionsverhältnis und damit die Kompressions-Endtemperatur wesentlich höher sein, um den Zündverzug, der an der Zündgrenze einen unendlich großen Wert annimmt, auf einen geringen Wert herabzusetzen und um auch mit kalter oder undichter Maschine anfahren zu können. W. Wentzel⁷⁾ errechnete z. B. aus den Ergebnissen von Bombenversuchen unter der Voraussetzung eines Zündverzuges von etwa 0,03 s folgende erforderlichen Kompressionsverhältnisse E und Kompressions-Enddrücke p_e:

- für mitteldeutsche Braunkohle E = 8 (p_e = 15,7 kg/cm²)
- für Ruhr-Gasflammkohle E = 15 (p_e = 37,6 kg/cm²)
- für Magerkohle-Anthrazit E > 25 (p_e > 73,3 kg/cm²).

Der Oppauer Staubdiesel lief bei Verwendung von Braunkohlenstaub in kaltem Zustand mehrmals mit 17 kg/cm² Kompressions-Enddruck sicher an, mit Steinkohlenstaub dagegen erst bei 25 bis 30 kg/cm² Kompressions-Enddruck. Kompressions-Enddrücke über 35 kg/cm² sollten im Staubdiesel vermieden werden. Erforderlichenfalls können schwer zündende Steinkohlen oder Anthrazite mit leicht zündender Braunkohle vermischt werden; es hat sich gezeigt, daß schon

10 bis 20 % Braunkohlenzusatz die Zündung von Steinkohlenstaub ganz wesentlich begünstigt.

Den zeitlichen Verlauf der Verbrennung von Kohlenstaub hat Wentzel⁷⁾ in Bombenversuchen untersucht. Er findet beim Zündverzug folgendes:

„Der Zündverzug ergibt sich als unabhängig vom Luftüberschuß und nahezu unabhängig vom Einblasedruck. Er steigt mit abnehmender Temperatur der Verbrennungsluft. Bei einer bestimmten Temperatur wird die Zündgrenze erreicht. Der Zündverzug und die Lage der Zündgrenze sind von der Dichte der Verbrennungsluft abhängig. Für die Größe des Zündverzuges ist die kleinste vorhandene Korngröße bestimmend. Fehlt bei einem Staub die kleine Korngröße, so steigt der Zündverzug stark an; die Zündgrenze liegt dann bei einer bedeutend höheren Temperatur. Die Lage der Zündgrenze und damit auch der Zündverzug sind in starkem Maße vom Zündpunkt der verwendeten Kohle abhängig. Je gasreicher die Kohle ist, desto niedriger liegt die Zündgrenze. Die Werte für den Zündverzug liegen bei brennfertigem Staub für Temperaturen der Verbrennungsluft, die sich nicht zu sehr der Zündgrenze nähern, zwischen 0,01 und 0,03 s.“

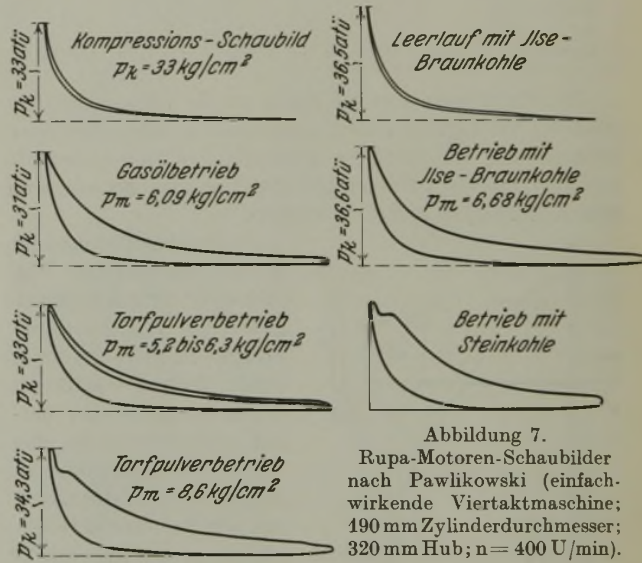


Abbildung 7. Rupa-Motoren-Schaubilder nach Pawlikowski (einfachwirkende Viertaktmaschine; 190 mm Zylinderdurchmesser; 320 mm Hub; n = 400 U/min).

Weiterhin ergeben die Versuche Wentzels für die Verbrennungszeit (Gesamtdauer der Verbrennung vom Beginn des Einblasens an):

„Die Verbrennungszeit ist von der Temperatur der Verbrennungsluft, solange sich diese nicht zu sehr der Zündgrenze nähert, unabhängig. Dagegen ergibt sich eine starke Abhängigkeit vom Luftüberschuß und vom Einblasedruck. Die Dichte der Verbrennungsluft ist ohne Einfluß auf die Verbrennungszeit. Die Verbrennungszeit ist weiterhin stark von der Korngrößenzusammensetzung des Staubes abhängig. Für gasreiche Kohle ist sie kleiner als für arme. Die Werte für die Verbrennungszeit liegen für brennfertigen Staub bei genügendem Luftüberschuß und guter Einblasung je nach der Korngrößenzusammensetzung und der Kohlenart zwischen 0,15 und 0,35 s.“

Es ergibt sich hieraus, daß die Verbrennung von Kohlenstaub im Staubmotor von sehr vielen Einflüssen abhängt. Leider sind die Ergebnisse der Bombenversuche Wentzels nicht zahlenmäßig auf den Kohlenstaubmotor übertragbar, da hier infolge der besseren Durchwirbelung bei höheren Drehzahlen wesentlich günstigere Verbrennungsbedingungen herrschen. Es wäre auch eine Erweiterung der Versuche auf die luftlose Staubeinblasung erwünscht.

Glücklicherweise eilt die praktische Beherrschung des Verbrennungsvorganges im Staubmotor der theoretischen Erkenntnis weit voraus (vgl. Abb. 7). In Oppau und Görlitz wurde mit vielen Staubmotoren die volle indizierte Oelleistung erzielt. Für mittlere indizierte Drücke zwischen 4 und 9 kg/cm² ergaben sich günstigste Staubverbrauchszahlen von 280 bis 300 g/PS_ih Braunkohlenstaub, d. h. 1400 bis 1500 kcal/PS_ih, etwa übereinstimmend mit dem indizierten Wärmeverbrauch von Oelmaschinen.

⁷⁾ Der Zünd- und Verbrennungsvorgang im Kohlenstaubmotor. Forsch. Ing.-Wes. Heft 343, S. 1/23.

Natürgemäß ist der mechanische Wirkungsgrad der einfachen ersten Staubdiesel-Versuchsmaschinen noch nicht so hoch wie bei ausgeklügelte hochgezüchteten Oelmotoren. An der großen Oppauer Staubdieselmachine (420 mm Dmr., 650 mm Hub, 4 Zylinder) wurden Versuche zur Ermittlung der Reibungsarbeit durchgeführt; die Leistung der Maschine wurde dabei zwischen + 270 PS und - 270 PS an der Schalttafel verändert (im letzten Falle wurde die Maschine vom Netz aus elektrisch angetrieben). Es ergab sich in diesem gesamten Bereich eine fast gleichbleibende Reibungsarbeit von etwa 280 bis 300 PS, bis zur Kupplung gemessen. Nach roher, betriebsmäßiger Messung betrug die Reibungsleistung im einzelnen für

4 Kolben	180 bis 200 PS
Kompressor, Leistung und Reibung	80 PS
Lagerreibung, Steuerung	20 PS
zusammen 280 bis 300 PS.	

Die Reibungsleistung eines Kolbens mit Verlängerung wurde bei herausgenommenem Einlaßventil mit nur 8 PS, dagegen bei üblicher Kompression auf 28 kg/cm² mit 45 bis 50 PS ermittelt. Zwischen Kupplung und Schalttafel wurden etwa 20 PS Verluste für den Riemenantrieb des Stromerzeugers und etwa 30 PS elektrische Verluste bestimmt.

Bei Vollast (400 PS an der Schalttafel, etwa 450 PS an der Kupplung) ergab sich bei Betrieb mit Staub ein mechanischer Gesamtwirkungsgrad bis zur Kupplung von 61 %, während mit Oel bei Vollast etwa 75 % mechanischer Wirkungsgrad ermittelt wurden. Pawlikowski gibt den mechanischen Wirkungsgrad einer 3-Zylinder-Versuchsmaschine (320 mm Dmr., 520 mm Hub) mit höchstens 65 % an.

Der mechanische Wirkungsgrad des Staubdiesels dürfte, hauptsächlich durch Herabsetzung des Einblaseluftbedarfs, auf mindestens 65 bis 70 % zu steigern sein.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Verbrennung im Staubmotor und sein Arbeitsverfahren heute bereits so weit entwickelt sind, daß umfassende und grundsätzliche Verbesserungen auf diesen Gebieten kaum noch zu erwarten sind. Der Staubmotor erreicht heute schon den indizierten thermischen Wirkungsgrad des Oeldieselmotors und wird auch in absehbarer Zeit nahezu dessen effektiven thermischen Wirkungsgrad erreichen, dazu mit einem um mindestens 80 % billigeren, in beliebigen Mengen in Deutschland zur Verfügung stehenden Treibstoff.

III. Verschleiß und Verschleißbekämpfung beim Kohlenstaubmotor.

Es ist bekannt, wie nachteilig sich staubförmige feste Stoffe im Brennstoff oder in der Verbrennungsluft auf die Lebensdauer der Dichtungsteile von Kraftwagen- und Pflugmotoren oder Gasmaschinen auswirken⁸⁾. Noch viel schwieriger liegt die Frage des Verschleißes beim Kohlenstaubmotor, beträgt doch der Anfall an schmirgelnden Aschenbestandteilen in einem Staubmotorzylinder von etwa 90 l Hubinhalt während eines 2000stündigen Dauerversuches bei Verwendung von Braunkohle mit 6 % Aschengehalt nicht weniger als 6000 kg.

Die ersten Verschleißversuche ergaben denn auch niederschmetternde Ergebnisse: Eine gußeiserne Büchse von etwa 420 mm Dmr. nützte sich bei Verwendung eines gewöhnlichen Kolbens in 150 Betriebsstunden mit Kohlenstaub um 7 mm aus. Die gußeisernen Ringe wurden dabei sogar schon nach 30 bis 50 h auf die Hälfte ihres Einbaugewichtes abgenutzt. Zur Vermeidung von Mißverständnissen sei hier ausdrücklich betont, daß diese Zahlen an gußeisernen

⁸⁾ A. Gorsler: Untersuchungen über die Verminderung der Abnutzung von Fahrzeugmotoren durch Reinigung der Verbrennungsluft. Dissertation Braunschweig 1928.

Büchsen und Ringen ermittelt und heute in keiner Weise mehr gültig sind. Inzwischen ist man nämlich auch auf diesem Gebiet beträchtlich weitergekommen.

Zunächst wurde der Verschleißvorgang weitestmöglich zerlegt. Dabei ergab sich, daß sich die Laufbüchse am stärksten an der Stelle abnutzt, an der sich der oberste Kolbenring im oberen Totpunkt, d. h. etwa im Zeitpunkt des höchsten Druckes im Arbeitszylinder befindet. An dieser Stelle entsteht ein sehr scharfer Ansatz, während die Abnutzung gegen das äußere Ende hin nach einer Kurve abnimmt, die stark an die Kompressions- und Expansionslinie im Druckschaubild erinnert. Entsprechend wurde auch gefunden, daß sich die innersten Kolbenringe wesentlich stärker abnutzen als die äußeren.

Die nächste Erkenntnis war die, daß der hinter die Ringe in deren Nuten tretende und die Ringe aufspreizende Zylinderdruck, neben dem Vorhandensein schmirgelnder Bestandteile die Hauptursache des hohen Verschleißes war. Dies wurde u. a. durch Indizierungen bewiesen, die zeigten, daß der Zylinderdruck sich zwar gedämpft und verzögert, aber immerhin in beträchtlicher Stärke in den Ringnuten auswirkt. Sodann wurde ein Verschleißmeßverfahren für Kolben und Ringe entwickelt.

Nun begann die wirksame Verschleißbekämpfung nach einer Reihe von Verfahren, die im folgenden kurz gestreift werden sollen.

Kohlenauswahl.

An erster Stelle unter den Verschleiß-Bekämpfungsmaßnahmen steht eine zweckmäßige Kohlenauswahl. Verschleißversuche ergaben, daß nicht nur der Aschengehalt einer Kohle, sondern auch die Aschenzusammensetzung und das Verhalten der Asche im Motor den Verschleiß im Kohlenstaubmotor wesentlich beeinflussen.

Zahlentafel 2. Aschengehalte, Heizwerte und Aschenzahlen deutscher Kohlen und Treibstoffe.

Kohlenart (Treibstoffe)	Aschengehalt %	Unterer Heizwert kcal/kg	Aschenzahl g/10 000 kcal
Oberbayerische Molassekohle	17	5 200	327
Sächsische Braunkohle	7	3 600	194
Braunkohlenbriketts	8	5 000	160
Torf	6	3 800	158
Westfälische Steinkohlenbriketts	9	7 500	120
Ruhrkohle	6,5	7 650	85
Westfälischer Anthrazit	3,9	7 995	49
Aschearme westfälische Kohle	1,5	7 500	20
Entaschte Treibkohle	0,06	8 000	0,075
Gasöl	0,1 bis 0,2	10 000	0,1 bis 0,2

Man wird sich zunächst bemühen, als Treibstoffe für Staubmotoren Kohlenarten mit möglichst geringem Aschengehalt bzw. möglichst niedriger „Aschenzahl“ zu wählen. Die Aschenzahl ist die auf 10 000 kcal bezogene Aschenmenge in g und berücksichtigt besser als der Aschengehalt in Gewichtsprozenten den Wärmeinhalt eines Brennstoffes und damit den spezifischen Brennstoffverbrauch und die je Leistungseinheit in der Maschine anfallende Aschenmenge. Zahlentafel 2 gibt einige Aschenzahlen an. Während z. B. die Oppauer Versuche größtenteils mit Braunkohlen mit Aschenzahlen von etwa 120 bis 240 g/10 000 kcal durchgeführt wurden, zeigt die für den Kohlenstaubmotor besonders in Frage kommende Gas- und Gasflammkohle mit 6 bis 7 % Aschengehalt Aschenzahlen von nur 90 bis 100⁹⁾.

⁹⁾ Vgl. hierzu F. Schulte: Auswahl der Brennstoffe für die Kohlenstaubmaschine. Stahl u. Eisen 55 (1935) Heft 16.

Zahlentafel 3. Verschleiß bei Staubmotoren
Kolbenring-Verschleißzahlen

Maschine (Durchmesser/Hub/ Drehzahl) mm	Betriebsstoff	Arbeitsluft	Bemerkungen	Verschleißzahl		Lebensdauer bis Abnutzung auf $\frac{1}{2}$ G h	Quelle
				1. Ring	alle Ringe		
Oeldieselmotor (?)	Gasöl Gasöl	gewöhnlich gewöhnlich	Dauerversuch, 1 860 h Dauerversuch, 11 280 h	— —	1 (0,25)	2790 11 280	Oppau Deutz
Gasmaschine (1050/1100/107)	Hochofengas 75 mg/m ³ Staub	üblich	bei neuer Büchse bei ausgelaufener Büchse	0,5—1 3—5	— —	2790—5580 558—932	Biermann Biermann
Kraftwagenmotor (80/104/1800)	Benzin	üblich 13 g/h Staub 65 g/h Staub	— mit Staubfilter ohne Staubfilter	1,1 34 121	0,63 17 84	2530—4430 82—164 23—33	Gorsler Gorsler Gorsler
Pflugmotor (?)	?	verstaubt	—	7	—	400	Meldau
Kohlenstaubdiesel (420/650/215)	Braunkohlenstaub 6 bis 8% Asche 6 bis 8% Asche 6 bis 8% Asche 6 bis 8% Asche	gewöhnlich	ohne jede Verschleißgegen- maßnahme	—	50—150	19—56	Oppau
		gewöhnlich	unverlängerte Kolben mit oder ohne Kreuzkopf bei Wasserspülung	—	20—50	56—140	Oppau
		gewöhnlich	um Hublänge verlängerter Kolben, Wasserschmierung	—	5—15	186—558	Oppau
		gewöhnlich	um Hublänge verlängerter Kolben, reichliche Oel- spülung	—	1—2	1395—2790	Oppau

Zum Vergleich sei die Aschenzahl von Gasöl genannt; sie beträgt etwa 0,1 bis 0,2. Die angeführten Aschenzahlen zeigen deutlich, daß die Verschleißschwierigkeiten beim Kohlenstaubmotor schon durch Auswahl geeigneter Kohlenarten oder durch Entaschung auf einen kleinen Bruchteil herabgesetzt werden können.

Neben dem Gewichtsanteil muß auch die Zusammensetzung der Asche berücksichtigt werden. Die Asche soll möglichst wenig harte, stark schleißende Bestandteile (Quarz, Pyrit) enthalten. Es wurde vom Verfasser bereits vorgeschlagen, die Aschenzusammensetzung durch eine „Schleifzahl“ zu erfassen, die sich entsprechend den Dana-Härten der gefährlichsten Bestandteile errechnet als Summe des 1000fachen Gehaltes an Tonerde, des 120fachen Gehaltes an Kieselsäure und des 37fachen Gehaltes an Eisenoxyd. Hiernach ergeben sich Schleifzahlen für eine bestimmte Ruhrsteinkohle von 32 600, für eine niederschlesische Steinkohle von 14 100, für eine rheinische Braunkohle von 7300 und für eine Aachener Steinkohle von 4500. Diese Schleifzahlen sind allerdings noch nicht praktisch nachgeprüft; es muß auch berücksichtigt werden, daß die einzelnen Aschenbestandteile Tonerde, Kieselsäure, Eisenoxyd gewöhnlich nicht einzeln auftreten.

Bei einer Gesamtbeurteilung der Eignung einer Kohle zur Verbrennung im Staubmotor muß neben Aschenzahl und Aschenzusammensetzung weiterhin das Verhalten der Asche im Motor während der kurzen Zeitspanne zwischen Einblasung und Ausschub berücksichtigt werden. Leider sind diese Verhältnisse heute auch noch nicht genau erforscht worden; jedenfalls aber spielt der Aschenschmelzpunkt dabei eine gewisse Rolle, da die Temperaturen im Motorzylinder bei Vollast 1500° wesentlich übersteigen.

Werkstoffauswahl.

Der Verschleiß von Kohlenstaubmotoren ist an zweiter Stelle eine Frage der Werkstoffauswahl. Gußeiserne Büchsen und Ringe haben sich in Oppau und Görlitz nicht auf die Dauer bewährt; auch Perlitguß ist den hohen Beanspruchungen nicht gewachsen, ebensowenig das um etwa 50% widerstandsfähigere chrom-nickel-legierte Gußeisen. Deshalb

müssen für die Dichtungsteile hochverschleißfeste Sonderwerkstoffe gewählt werden. Versuche an Kraftwagenmotoren ergaben einen etwa sechsmal so hohen Verschleißwiderstand von Laufbüchsen aus nitriertem Grauguß gegenüber solchen aus Chrom-Nickel-Guß. Für Büchsen aus Nitrierstahl nennt Pawlikowski größte Abnutzungswerte von nur 0,18 μ /h. (Die größte Abnutzung von Oeldieselbüchsen beträgt im Mittel vergleichsweise 0,1 bis 0,3 μ /h.) Die Schichauwerft soll mit einem verschleißfesten Stahlguß auf Verschleißwerte von 0,6 μ /h gekommen sein.

Die Auswahl hochverschleißfester Werkstoffe für die Dichtungsteile von Kohlenstaubmotoren ermöglicht also eine weitgehende Herabsetzung des Verschleißes. Die Versuche in dieser Richtung dürften aber trotz der bereits erzielten Erfolge auch noch nicht abgeschlossen sein. Hierbei ist die Heranziehung aller Erfahrungen der allgemeinen Verschleißforschung nötig, geordnet etwa nach folgenden Einflußgrößen: 1. Schleifmittel (Art, Härte, Korngröße, Kornform), 2. Werkstoff (Art, Härte, Gefüge, Behandlung, Sonstiges), 3. Anpressungsdruck, 4. Schmierzustand, 5. Gleitgeschwindigkeit, 6. Temperatur, 7. Atmosphäre (Reiboxydation), 8. Sonstige Einflüsse.

Die bisherigen Ergebnisse der allgemeinen Verschleißforschung sind entsprechend der Vielzahl der Prüfungsverfahren uneinheitlich und widersprechend. Zur Prüfung von Staubmotorenwerkstoffen müßten Verschleißprüfverfahren angewendet werden, die dem Verschleißvorgang im Kohlenstaubmotor weitestgehend entsprechen, z. B. das Verfahren von Brinell. Jedenfalls sind bei planmäßiger Forschung auf diesem Gebiet noch wesentliche Fortschritte für den Kohlenstaubmotor zu erwarten.

Bauliche Verschleißbekämpfungsmaßnahmen.

Neben Kohlen- und Werkstoffauswahl bieten sich auch eine Reihe von baulichen Möglichkeiten zur Verschleißbekämpfung.

Die übliche Tauchkolbenbauart (Abb. 8) wäre an sich auch für Staubmotoren die erstrebenswerteste. Dabei ist für die Büchse praktisch nur der Werkstoff frei wählbar; dagegen können für die Ringe neben dem Werkstoff auch

und anderen Kolbenmaschinen.

Laufbüchsen-Verschleißzahlen

Maschine (Durchmesser/Hub/ Drehzahl) mm	Betriebsstoff	Arbeitsluft	Bemerkungen	Verschleißzahl		Lebensdauer bis Abnutzung um D/100 mm h	Quelle
				μ_{max} h	μ_{mittel} h		
Oeldieselmotor (280/380/700)	Gasöl	gewöhnlich	laut Abnahme amerikan. Marine	0,1—0,3	—	—	VDI-N.
	Gasöl	gewöhnlich	—	0,127	—	—	Privat
Gasmaschine etwa 1000 ϕ , 3000 PS	Gas	gewöhnlich	—	0,1—0,3	—	30000—100000	Privat
	Gas	gewöhnlich	—	0,14—0,36	—	—	Hilliger
Kraftwagenmotor (80/104/1800)	gewöhnlich	gewöhnlich	—	0,314	0,145	—	Gorsler
	gewöhnlich	13 g/h Staub 65 g/h Staub	mit Staubfilter ohne Staubfilter	6,27 18,5	2,52 9,37	—	Gorsler Gorsler
Pflugmotor (?)	gewöhnlich	verstaubt	Viertaktmotor	1,87	—	—	Becker
			Zweitaktmotor	0,87	—	—	Becker
Kohlenstaubdiesel (450/650/215 u.a.)	Braunkohlenstaub 6 bis 8% Asche	gewöhnlich	übliche Gußeisenbüchse üblicher Kolben, Wasser- spülung	20—50	10—30	84—210	Oppau
	6 bis 8% Asche	gewöhnlich	verlängerte Gußeisen- büchse, verlängerte Kolben, Wasser- oder Oelschmierung	5—15	2—7	280—840	Oppau
(420/630/160)	verschieden	gewöhnlich	Gußeisenbüchse, üblich, Mittelwert mehrjährig	0,66(?)	—	6300	Pawlik.
etwa 150 PS	verschieden	gewöhnlich	Laufbüchse aus hartem, perlitartigem Gußeisen	etwa 2	—	—	Pawlik.
etwa 150 PS	verschieden	gewöhnlich	Laufbüchse aus hartem Manganstahl (Gußstahl)	0,53	—	—	Pawlik.
etwa 150 PS	verschieden	gewöhnlich	Laufbüchse aus Nitrierstahl	0,18	—	—	Pawlik.

deren Abmessungen, Lage, Zahl, Spannung und Schlösser verändert werden. Die Anordnung sehr vieler Ringe hat sich nicht bewährt, weil die Büchse dabei sehr stark abgenutzt wurde. Besondere, vorgelagerte Schutzringe werden in kürzester Zeit zerrieben. Viel wichtiger ist die Durchbildung des Kolbenringschlosses und die Verhinderung des übermäßigen Auseinanderspreizens der Ringe.

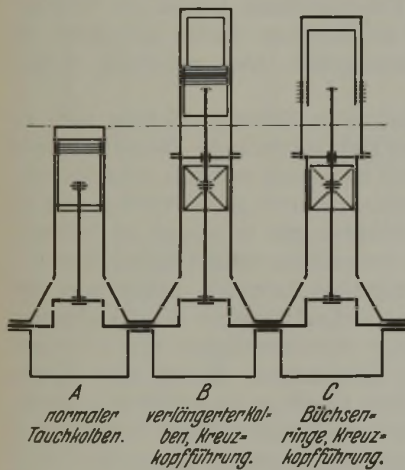


Abbildung 8.
Kohlenstaubmotoren-Bauarten.

Im Laufe der Oppauer Versuche wurde eine Sonderbauart entwickelt, bei der der Kolben verbrennungsseitig um etwa Hublänge über die Ringe hinaus verlängert wurde (Abb. 8). Die Verlängerung lief mit wenig Spiel in dem entsprechend verlängerten Zylinder. Diese Bauart erbrachte eine Verminderung des Verschleißes gegenüber der üblichen Bauart auf die Hälfte. Dieser Erfolg wurde aber erkauft durch Vergrößerung der Bauhöhe, Zerklüftung des Brennraumes (und damit Leistungsverminderung) und etwas geringere Betriebssicherheit.

Zur Vermeidung der grundsätzlichen Nachteile aller im Kolben gelagerten und mit ihm bewegten Dichtringe bei Staubmotoren wurde in Oppau eine dritte Bauart mit völlig glattem Kolben und fest in der Büchse gelagerten, von außen nachzuspannenden, sogenannten Büchsenringen entwickelt, bei der also die Ringe den Kolben nach Art einer Bandbremse umschlossen. Diese Bauart hat sich im Betrieb gut bewährt; z. B. kann erst der innerste Ring gegen den Kolben gespannt werden, später die weiter außen liegenden Ringe.

Im Brenntotpunkt schützt der die Ringe um Hublänge überdeckende Kolben vor übermäßigem Zutritt fester Rückstände zu den Ringen. Die festgelagerten Dichtringe sind dauernd leicht spülbar. Der Kolben nutzt sich nach den vorliegenden Versuchen viel gleichmäßiger ab als die Zylinderlaufbüchse bei der üblichen Bauart. Der wesentliche Vorteil der Büchsenringe liegt darin, daß trotz fortschreitender Abnutzung der Ringe die Dichtfähigkeit über eine längere Betriebszeit von außen gleich groß gehalten werden kann. Die Weiterbildung dieser Bauart erscheint unter Umständen aussichtsreich.

Betriebliche Maßnahmen zur Verschleißbekämpfung.

Die verschleißtechnisch wichtigste Betriebsgröße ist nach den vorliegenden Versuchen das Kompressionsverhältnis. Mit Erhöhung des Kompressionsverhältnisses nahm der Verschleiß sehr stark zu. Diese Gesetzmäßigkeit ist wichtig; sie läßt Staubsorten, die bei niedrigem Kompressionsverhältnis verbrannt werden können, wesentlich günstiger erscheinen als höher zündende.

Der Verschleiß wächst im Mittel linear mit der stündlich verbrannten Staubmenge, d. h. mit der Belastung; unverbrannter Staub schleißt viel weniger.

Ein Unterschied im Verschleißergebnis bei guter Diagrammführung gegenüber starker Späteinblasung, d. h. ein Einfluß der Güte der Verbrennung war nicht klar zu erkennen, ebensowenig ein Einfluß der Kühltemperatur, Drehzahl und Gleitgeschwindigkeit.

Spülverfahren.

Eine weitere Gruppe von Verschleißbekämpfungsmaßnahmen verfolgt den Zweck, den Eintritt fester Teilchen zwischen die Dichtflächen durch Entgegenführen eines Spülmittels zu verhindern. Die zunächst versuchte Luftspülung erwies sich nur dann als vorteilhaft, wenn sie mit hoher Luftpressung von 60 bis 80 at im oberen Totpunkt eine vom Kolben nach dem Verbrennungsraum gerichtete Strömung erzeugte. Dies erfordert aber unwirtschaftlich hohe Luftmengen. Deshalb gingen die weiteren Versuche in Richtung

zur Flüssigkeitsspülung, vorzugsweise Oelspülung. Die übliche Oelspülung zwischen die Ringe in ihrer äußeren Totlage brachte selbst bei Steigerung der Schmiermenge auf 20 g/PS_h praktisch keine Verschleißverminderung. Dagegen hat Pawlikowski mit Schmierung im inneren Totpunkt, also im verschleißtechnisch gefährlichen Augenblick, mit üblichen Oelmengen offenbar gute Ergebnisse erzielt. In Oppau wurde ein besonderes Oelspülverfahren entwickelt, bei dem der Kolben und die von ihm freigegebene Zylindergleitfläche von unten dauernd mit Oel abgebraust wurden. Dabei wurden Verschleißzahlen für gußeisene Ringe und Büchsen erreicht, die denen bei reinem Gasölbetrieb nur um ein geringes nachstanden und nur etwa $\frac{1}{20}$ des früheren Verschleißes bei Staubbetrieb betrug. Selbst wenn das Verfahren wegen der Oelreinigungskosten heute noch nicht ganz wirtschaftlich ist, so wird damit doch ein weiterer bedeutungsvoller Weg zur Verminderung des Verschleißes gewiesen.

Im übrigen mag erwähnt werden, daß die große Oppauer Versuchsmaschine mehrere hundert Betriebsstunden mit reiner Wasserschmierung und Wasserspülung der Zylindergleitflächen und Ringe zuverlässig betrieben werden konnte. Der Mehrverschleiß gegenüber Oelschmierung betrug dabei nur 15 bis 30 % gegenüber Oelschmierung mit etwa 30 g/kWh Oel in der äußeren Kolbentotlage.

Stand und Weiterentwicklung der Verschleißfrage.

Einige Richtzahlen über Kolbenring- und Büchsenverschleiß gibt *Zahlentafel 3*. Dabei ist unter „Ringverschleißzahl“ eine dimensionslose Größe

$$W = \frac{5580}{t} \frac{\Sigma \Delta G}{\Sigma G}$$

5580 = 3 · 1860 eine Zeitunveränderliche,

G und ΣG die Gewichte einzelner und aller Ringe vor dem Verschleißversuch in g,

ΔG und $\Sigma \Delta G$ die Abnutzung einzelner und aller Ringe während des Verschleißversuches in g,

t die Laufzeit des Verschleißversuches in h.

Eine Ringverschleißzahl $W = 1$ bedeutet also, daß die Kolbenringe sich stündlich um $\frac{1}{5580}$ ihres Anfangsgewichtes, in 1860 Betriebsstunden also um ein Drittel ihres Anfangsgewichtes abnutzen, was den Abnutzungsverhältnissen in einem in Oppau untersuchten kleineren Doppelkolben-Oeldieselmotor entspricht. (Größere Oeldieselmotoren ergeben im allgemeinen kleinere Ringverschleißzahlen.) Die ersten Kohlenstaubmotoren-Verschleißversuche ergaben mit gußeisernen Ringen und Büchsen Ringverschleißzahlen von 50 bis 150 und größte Laufbüchsenabnutzungen von 20 bis 50 μ /h; heute werden Ringverschleißzahlen von 1 bis 2 und größte Laufbüchsenabnutzungen von 0,18 μ /h (nach Pawlikowski) erreicht. Es ist also gelungen, die anfänglichen Verschleißwerte auf etwa ein Hundertstel herabzudrücken — gewiß eine beachtliche Ingenieurleistung! Dieser Erfolg berechtigt zu der sicheren Erwartung, daß in planmäßiger Gemeinschaftsarbeit von Kohlenbergbau und Werkstoffprüfung, Erbauer und Betriebsingenieur auch die restlichen Schwierigkeiten überwinden werden, zumal da bei der Brennstoffauswahl und -aufbereitung, Werkstoffauswahl, Bauausführung, Betriebführung und Spülung, sowie bei der Untersuchung des Verschleißvorganges innerhalb und außerhalb der Maschine noch längst nicht alle Möglichkeiten ausgeschöpft worden sind. Schon heute gewährleistet jedenfalls die Erste Brüner Maschinenfabrik Laufzeiten für Staubmotoren von einem Jahr, und die Verschleißkosten liegen sogar bei völlig unzureichenden gußeisernen Dichtungsteilen nach den Oppauer Versuchen schon

unter 1 Pf./kWh, bei Dichtungsteilen mit höherer Lebensdauer aber ganz wesentlich niedriger. Die Verschleißfrage ist also heute kein unüberwindliches Hindernis für die Einführung des Kohlenstaubmotors mehr.

IV. Gliederung der weiteren Arbeiten am Kohlenstaubmotor.

Es ist eigentlich erstaunlich, daß eine Aufgabe wie der Kohlenstaubmotor, die wirtschaftlich so große Aussichten bietet und seit etwa 50 Jahren von tüchtigen Ingenieuren immer wieder in Bearbeitung genommen wurde, nicht schon längst gelöst worden ist. Und doch ist es leider Tatsache, daß von den geistvollen und zum Teil kostspieligen Versuchen von MacCallum, Diesel, Worgitzky, Trinkler, Vogt, Zeher und Schnürle und vieler anderer praktisch nichts übriggeblieben ist als eine Bereicherung des Patentschrifttums. Welche Vergeudung geistiger Kräfte!

Das Scheitern so vieler älterer Versuche liegt teilweise in der Schwierigkeit der Aufgabe, großenteils aber auch in der viel zu einseitigen, frühere Erfahrungen kaum berücksichtigenden Arbeitsweise begründet. Der Kohlenstaubmotor ist eine vorbildliche Aufgabe für Gemeinschaftsarbeit zwischen Versuchsingenieur, Motorenerbauer, Verbrennungstechniker und Werkstoffprüfer, und nur planvoll gesteuerte und klar gegliederte Gemeinschaftsarbeit kann auch die endgültige Lösung bringen. Es ist nicht zuletzt Zweck dieser Zeilen, neben Motorenbau und Kraftwirtschaft auch Bergbau- und Hütteningenieure zu dieser Gemeinschaftsarbeit aufzurufen.

Als Träger der Gemeinschaftsarbeit werden fünf Stellen vorgeschlagen: eine Kohlenstelle, eine Hauptverschleißstelle, eine Nebenverschleißstelle, eine Ventilstelle und eine Zentralstelle.

In der folgenden Uebersichtstafel werden die vordringlichen Aufgaben für die einzelnen Stellen aufgezählt, die nach Bedarf zusammengefaßt oder unterteilt werden könnten.

Eine solche umfangreiche Zusammenstellung noch zu lösender Aufgaben darf nicht entmutigen! Die schwierigsten Aufgaben liegen bereits hinter uns, und die voraufgeführten Fragen sind auch schon teilweise gelöst worden oder in Bearbeitung. Und schließlich gibt es ja auch im Oeldieselmotor — 40 Jahre nach den grundlegenden Arbeiten Diesels — heute noch immer ungelöste Aufgaben, unbeschadet der Betriebssicherheit und Verkaufsfähigkeit des Dieselmotors im allgemeinen. Unter Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen und bei planmäßigem Einsatz aller Kräfte etwa nach vorstehendem Vorschlag ist jedenfalls in absehbarer Zeit mit Sicherheit eine betriebstüchtige, wirtschaftlich arbeitende Kohlenstaubmotoren-Bauart zu schaffen. Und dieses Ziel ist des Schweißes der Edlen wert!

V. Aussichten und Bedeutung des Kohlenstaubmotors.

Die Frage der Wirtschaftlichkeit des Kohlenstaubmotors, besonders gegenüber dem Dieselmotor, ist in einer Arbeit von F. Schulte und W. Litterscheid⁶⁾ ausführlich behandelt und auch vom Verfasser bereits gestreift worden.

Danach betragen die Brennstoffkosten beim Kohlenstaubmotor bei Verwendung von Braunkohlenstaub nur etwa 0,4 bis 1,0 Pf./kWh, bei Verwendung von Steinkohlenstaub nur rd. 0,6 bis 1,7 Pf./kWh, im Mittel also um 2 bis 3 Pf./kWh (d. h. um rd. 70 %) weniger als beim Oeldieselmotor und um etwa 15 Pf./kWh (d. h. um rd. 94 %) weniger als beim Benzinmotor.

Dieser große Vorsprung in den Brennstoffkosten wird auch durch die gegenüber dem Oeldiesel vorläufig noch um etwa ein Zehntel bis ein Drittel höheren Anschaffungskosten

Uebersichtstafel. Vorschlag zur Gliederung der weiteren Arbeiten am Kohlenstaubmotor.

<p>1. Kohlenstelle</p> <p>Ziel: Klärung der Fragen der Brennstoffauswahl, -aufbereitung, -förderung, -verbrennung usw.</p> <p>Einzelaufgaben:</p> <p>a) Erforschung der Verbrennung der verschiedensten Brennstoffe in Bombe und Motor:</p> <p>Zündgrenzen (Kompressionsverhältnis) Zündhilfen Staubfeinheit (Vermahlungsgrad) Verbrennungsdauer (Schnellläufer?) Arbeitsverfahren und Verbrennungsführung Brennraumausbildung Abgasuntersuchungen</p> <p>b) Brennstoff und Verschleiß:</p> <p>Natürlicher Aschengehalt Schleißwirkung verschiedener Brennstoffe Verhalten der Asche im Motor Gefährlichkeit der einzelnen Aschenbestandteile Entaschungsfragen Aschenwertzahlen</p> <p>c) Staubaufbereitung und -förderung:</p> <p>Trocknung Mahlung Förderung Bankerung (ortsfest und beweglich) Explosionsschutz Staubvertrieb Staubkosten</p> <p>d) Aufstellung von Staubwertzahlen unter Berücksichtigung von:</p> <p>Verbrennungseigenschaften Verschleißigenschaften Herstellungs- und Förderkosten Sonstige Staubeigenschaften</p>	<p>2. Hauptverschleißstelle</p> <p>Ziel: Schaffung von Dichtungsteilen mit einer Lebensdauer von mindestens 2000 Dauerbetriebsstunden</p> <p>a) für etwa 500 U/min, 50 l Hubinhalt b) für etwa 2000 U/min, 2 l Hubinhalt</p> <p>Einzelaufgaben:</p> <p>a) Erforschung der Einflüsse der Betriebsführung auf den Verschleiß:</p> <p>Kompressionsverhältnis Belastung (Staubverbrauch) Zündzeitpunkt Drehzahl Laufzeit Verbrennungsverlauf Kühlung Schmierung (Öl, Wasser) Verschleißanalyse</p> <p>b) Werkstoffversuche</p> <p>Büchsen aus Nitrierstahl (-guß) oberflächengehärtetem Stahl Manganhartstahl anderem Werkstoff Ringe aus verschiedenen Werkstoffen</p> <p>c) Bauart und Verschleiß</p> <p>Uebliche Tauchkolbenbauart Kreuzkopfführung Büchsenringkonstruktion Kolbenringschlösser</p> <p>d) Spülung</p> <p>Spülmittel (Öl, Wasser, Loft) Spülor Spülzeitpunkt Spülmenge, -druck, -richtung Spülmittelreinigung Spülkosten</p> <p>e) Sonstiges:</p> <p>Normung der haltbarsten Dichtungsteile</p>	<p>3. Nebenverschleißstelle</p> <p>Ziel: Durchführung von Verschleißversuchen außerhalb des Motors; Heranziehung alter Erfahrungen der allgemeinen Verschleißprüfung</p> <p>Einzelaufgaben:</p> <p>a) Auswertung aller Erkenntnisse der allgemeinen Verschleißforschung</p> <p>b) Entwicklung eines Verschleißprüfverfahrens in Anlehnung an den Verschleißvorgang im Kohlenstaubmotor</p> <p>c) Klärung von Verschleißeinflüssen:</p> <p>Schleifmittel Art (Aschenbestandteile!) Härte Korngröße Kornform Werkstoff Härte Zusammensetzung Getüge Behandlung Anpressungsdruck (Nutendruck) Schmierzustand Gleitgeschwindigkeit Temperatur Umgebendes Gas (Reiboxydation) Sonstige Einflüsse</p> <p>d) Besondere Modellversuche zur Ergänzung der Verschleißstelle</p>	<p>4. Ventilstelle</p> <p>Ziel: Schaffung einer Ventilauführung mit einer Lebensdauer von 2000 Betriebsstunden</p> <p>a) für etwa 500 U/min, 50 l Hubinhalt b) für etwa 2000 U/min, 2 l Hubinhalt</p> <p>Einzelaufgaben:</p> <p>a) Staubventil: Steuerung Staubzuführung Ventilgehäuse Dichtflächen Stopfbuchsen Führungen Schleusenammer Form, Größe, Mündung Luftlose Staubeinführung Antrieb Einbau in den Zylinder Regebung (Hubhöhe, Hubzeit, Verdrossungskammer usw.) Gesamtanordnung Wirkungsweise: Abnutzung, Klemmen, Undichtwerden, Vorgang in Beikammer, günstigste Einblasung, Staubventil und Brennstoff usw.</p> <p>b) Auslaßventil: Bekämpfung von Strahlverschleiß Werkstoff Form Hub Größe Kühlung Schäftschemierung Stopfbuchse und Führung Auspuffkrümmer Antrieb Anordnung im Zylinderkopf</p> <p>c) Einlaßventil d) Anlaßventil und Anlaßverfahren e) Gestaltung und Normung des gesamten Zylinderkopfes</p>	<p>5. Zentralstelle</p> <p>Ziel: Planvolle Steuerung und Zusammenfassung aller Arbeiten</p> <p>Einzelaufgaben:</p> <p>a) Organisatorische und verwaltungsmäßige Aufgaben: Planung, Verbindung Veranhetlichung der Arbeiten Heranziehung der Mitarbeiter Lauende Berichterstattung Beratung über etwaige Staatszuschüsse und Ueberwachung ihrer Verwendung Ausgleich der Patentrechte Terminverfolgung Durchsetzung staatlicher Forderungen</p> <p>b) Ausbildung vollständiger Kohlenstaubmotoren-anlagen unter Heranziehung aller Ergebnisse der einzelnen Stellen und der Erfahrungen des Oel-dieselbaues</p> <p>c) Wirtschaftliches: Neutrale Abnahmeversuche Wirtschaftlichkeitsrechnungen Anwendungsgebiete Volkswirtschaftliche Fragen Abgrenzung gegen Nachbargebiete Werbung</p>
---	--	--	--	--

und durch etwas höhere Verschleißkosten (nach den Oppauer Versuchen selbst bei Verwendung völlig unzureichender gußeiserner Büchsen und Ringe unter 1 Pf./kWh, aber sicherlich auf < 0,5 Pf./kWh zu drücken) nicht ausgeglichen.

Daraus ergibt sich folgendes für die Aussichten und die Bedeutung des Kohlenstaubmotors: Er erscheint berufen, den ortsfesten und vielleicht später auch den ortsbeweglichen Oeldieselmotor zu ersetzen; in Frage kommen also zunächst Kleinkraftwerke, Triebwagenantrieb, Frachtschiffantrieb, Spitzenkraftsätze, in zunehmendem Maße auch Lastwagen- und Kraftwagenantrieb. Der Dampfturbine gegenüber erscheint ein Wettbewerb des Kohlenstaubmotors aussichtslos und volkswirtschaftlich auch nicht wünschenswert.

Der Kohlenstaubmotor wird neben der außerordentlichen Billigkeit des Treibstoffes alle Vorzüge des Dieselmotors aufweisen: hohe spezifische Leistung und Brennstoffausnutzung, kürzeste Anfahrzeit, einfache Bedienung, geringer Wasserbedarf, beste Regelbarkeit.

Neben der privatwirtschaftlichen und technischen Bedeutung des Kohlenstaubmotors ist auch auf seine volkswirtschaftliche Bedeutung im Zusammenhang mit der Treibstoffversorgung Deutschlands aus deutschen Kraftquellen hinzuweisen, und zwar in zweifacher Hinsicht.

Einmal hat G. Feder¹⁰⁾ darauf hingewiesen, daß „das Volumen des heutigen Kraftstoffbedarfes so stark steigen wird, daß unsere Eigenerzeugung dem nicht folgen kann“. Nach H. Rosenthal¹¹⁾ sind nur 90 % der heute benötigten flüssigen Treibstoffe wirtschaftlich (durch Schwelung vor Verfeuerung, Schmelteergewinnung in Kokereien, Gasfeuerung an Stelle von Kohle oder Oel, Hydrierung von Pech) aus deutschen Kraftquellen gewinnbar; dagegen ist die Frage, ob wir auch den zukünftigen Treibstoffverbrauch (Dr. Brandenburg rechnet mit einer Verdoppelung in den nächsten 3 bis 5 Jahren!) aus Eigenerzeugung nach den genannten Verfahren wirtschaftlich decken können, nach Rosenthal zu verneinen. Hier kann der Kohlenstaubmotor mit eine Lücke des deutschen Mineralölplanes¹²⁾ schließen: Der gesamte deutsche Bedarf an leichten und schweren flüssigen Motortreibstoffen betrug im Jahre 1931 (1 900 000 + 470 000) = 2 370 000 t und wäre durch etwa 3 000 000 t Motorentreibstaub (Steinkohlenstaub) vollständig zu ersetzen; diese Menge macht nur etwa 2 % der derzeitigen deutschen Steinkohlenförderung aus und wäre also vom deutschen Bergbau spielend aufzunehmen, ohne daß — und das ist das Wesentliche — unerwünschte Begleiterzeugnisse den Markt zusätzlich belasten. Auch jede noch so starke künftige Steigerung des deutschen Treibstoffbedarfes ist über den Kohlenstaubmotor auf Jahrhunderte hinaus in Kriegs- und Friedenszeiten aus deutscher Inlandskohle zu decken. Dabei kann der Kohlenbergbau gute Preise für Motorentreibstaub erzielen.

¹⁰⁾ Wirtschaftspolitische Grundlagen der Versorgung Deutschlands mit Mineralölen und bituminösen Straßenbaustoffen. Oel und Kohle 1 (1933) S. 22.

¹¹⁾ Deutsche Treibstoffversorgung aus nationalen Rohstoffen. Arch. Wärmewirtsch. 15 (1934) S. 283/86.

¹²⁾ L. Ubbelohde: Die wissenschaftlich-technischen Grundlagen der Versorgung Deutschlands mit Mineralölen und bituminösen Straßenbaustoffen. Oel und Kohle 1 (1933) S. 26; 2 (1934) S. 145/48.

Zweitens aber ist die Entwicklung zur billigsten Kraft-erzeugung auf die Dauer nicht aufzuhalten, mag sie auch heute durch Fragen der Beschaffung ausländischer Zahlungsmittel, der Arbeitsbeschaffung usw. manchmal etwas zurück-treten. G. Feder¹³⁾ hat mit Recht für die weiteren Arbeiten zur Treibstoffbeschaffung die Forderung aufgestellt:

„Man muß dauernd bemüht sein, die Gesteigungskosten zu senken. Das Reich wird eine dauernde Preiskontrolle vornehmen und nichts unversucht lassen, um die Senkung der Treibstoffpreise in kurzer Frist herbeizuführen, die dann erst recht zu einer heute wohl noch ungeahnten Steigerung des Kraftverkehrs führen wird!“

Die Möglichkeit der Treibstoffkostensenkung darf demnach zuversichtlich als Maßstab für die Zukunftsaussichten von neuen Treibstoffen betrachtet werden, und die Aussichten des Kohlenstaubmotors sind auch in dieser Richtung vielleicht unerreicht günstig. Es ist klar, daß die künftigen deutschen Treibstoffe nur aus festen deutschen Brennstoffen gewonnen werden können. Der Kohlenstaubmotor allein verwendet diese festen Brennstoffe unmittelbar ohne vorausgegangene Umwandlung, die immer mit Kraftverlust und Kapitalaufwand, also Verteuerung, verbunden sein wird¹⁴⁾.

Die Zeit ist reif für den Kohlenstaubmotor! Es wäre schade, wenn über der Beschäftigung mit Zwischenlösungen die Förderung dieser Aufgabe vernachlässigt würde. Möge es deutscher Gemeinschaftsarbeit bald gelingen, die letzten Schwierigkeiten zu überwinden!

Zusammenfassung.

Die Wichtigkeit des Kohlenstaubmotors für die Treibstoff-Selbstversorgung Deutschlands wird hervorgehoben und seine bisherige Entwicklung durch Beschreibung älterer Motorenbauarten erläutert, auch wird auf die zahlreichen Bestrebungen der Neuzeit für seine Verbesserung hingewiesen. Sodann wird, hauptsächlich auf Grund der Versuche des Verfassers in Oppau, die Krafterzeugung im Motor, der Verbrennungsvorgang und die Betriebsweise an einem Motor neuester Bauart erklärt und über die Betriebsergebnisse, besonders den mechanischen Wirkungsgrad, berichtet. Hierauf werden die Bestrebungen zur Bekämpfung des durch staubförmige Brennstoffe hervorgerufenen Verschleißes der Dichtungsteile usw., durch Untersuchung des Verschleißvorganges und die Mittel zur Verminderung des Verschleißes durch richtige Auswahl des Brennstoffes und der Werkstoffe sowie durch bauliche und betriebliche Maßnahmen, wie Spülverfahren usw., erörtert, wobei Zahlenangaben über den heute erreichbaren Kolbenring- und Büchsenverschleiß gemacht werden. Schließlich wird eine Gliederung für eine alle Erfahrungen und Aufgaben berücksichtigende Gemeinschaftsarbeit zwischen Versuchsingenieur, Motorenbauer, Verbrennungsfachmann und Werkstoffprüfer aufgestellt sowie auf die Zukunftsaussichten und sowohl wirtschaftliche als auch technische Bedeutung des Kohlenstaubmotors für Kleinkraftwerke, Triebwagen- und Frachtschiffantrieb, Spitzenkraftsätze, in zunehmendem Maße auf Lastwagen- und Kraftwagenantrieb, hingewiesen.

¹³⁾ Nationalsozialistische Wirtschaftsgestaltung auch beim Erdöl. Oel und Kohle 2 (1934) S. 138/41.

¹⁴⁾ W. Rödiger: Die Minderung der Treibstoffzufuhr durch Umstellung der Kraftmaschinenantriebe. Elektrotechn. Z. 56 (1935) S. 1/3.

Die Bewertung von Eisenerzen.

Von Walter Luyken in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 36 des Erzausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

(Die allgemeinen Grundlagen der Bewertung. Besprechung des Einflusses der Versorgungsmöglichkeiten an einem Beispiel. Die Verrechnungspreise. Reduzierbarkeit der Erze und Bewertung.)

Die Eignung der Eisenerze für die Erzeugung von Roheisen hängt von einer außerordentlich großen Zahl von Umständen ab, und die Bewertung der Erze ist daher eine so verwickelte Aufgabe, daß man fast an ihrer Lösung verzagen könnte. Als man sich doch an sie wagte, hatte man die Schwierigkeiten in ihrem vollen Umfange wohl nicht erkannt, sondern faßte die Aufgabe an mit dem gewiß nicht ganz unberechtigten Selbstbewußtsein, welches die schnell fortschreitenden Kenntnisse von den Wärmetönungen chemischer Umsetzungen verleihen mußten. Dieser Ausgangspunkt barg aber schon die Gefahr in sich, diejenigen Teilfragen zu überschätzen, die man durch die rein wissenschaftlichen Fortschritte beherrschen konnte, dafür aber die sonstigen wirtschaftlichen Zusammenhänge in ihrer Bedeutung für den Wert zu unterschätzen. Es muß aber anerkannt werden, daß die älteren Arbeiten eine Bresche in die Fragestellung geschlagen haben und daneben die treibende Kraft waren, um aufs neue das Suchen nach einer befriedigenden Lösung aufzunehmen.

Die Anregung zu einer Nachprüfung der Bewertungsvorschläge ging von der Geschäftsführung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute aus. Nachdem der Verfasser dann auf Grund seiner Untersuchungen vor den Arbeitsausschüssen des Erz- und Hochofenaussschusses über die Eisenerzbewertung berichtet hatte, wurden auch von anderer Seite, so besonders den Herren R. Cordes, P. Reichardt und J. Stoecker, weitere Bewertungsbeispiele beigetragen. Es ergab sich so eine die Zusammenhänge gut kennzeichnende Stoffsammlung, die zu einer zusammenfassenden Darstellung vereinigt werden konnte. Wegen der Einzelheiten muß auf den ausführlichen Bericht¹) verwiesen werden; hier soll nur ein Ueberblick über die wichtigsten Teilfragen gegeben werden.

Das bisherige Vorgehen bei der Erzbewertung kann kurz dahin gekennzeichnet werden, daß man allgemein die Annahme machte, daß das zu bewertende Erz allein verhüttet werden solle. Während man damit die Frage, welchen Einfluß die Möllering eines Erzes mit anderen auf seinen Wert ausübt, beiseite schob, schenkte man der rechnerischen Erfassung der aus den einzelnen Eigenschaften des Erzes sich unmittelbar ergebenden Kostenänderungen, so besonders der wichtigen Vorausbestimmung des Brennstoffbedarfes, ganz besondere Aufmerksamkeit.

Die Mängel dieses Vorgehens soll die Abb. 1 erkennbar machen. Angenommen ist eine Grube A, die ein Erz fördert, welches für die Erzeugung von handelsüblichem Stahleisen einen etwas zu hohen Phosphorgehalt besitzt. Nach dem bisherigen Vorgehen muß nun entweder das Erz als wertlos erklärt werden, weil die Erzeugung von Stahleisen mit einem bestimmten Phosphorgehalt aus ihm allein — auch unter Verwendung von Zusätzen oder Zuschlägen — nicht möglich ist, oder es müßte ihm eine Belastung für seinen geringen Phosphorüberschuß gegeben werden. Für die Ermittlung einer solchen Belastung war aber keinerlei Anweisung gegeben, wie sie eben auch nicht gegeben werden kann.

¹) Vorgetragen in der 13. Vollsitzung des Erzausschusses am 1. Februar 1935. Auszug aus Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 17 (1935) Lfg. 1, S. 1/18. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

Anders liegen aber die Verhältnisse, wenn noch ein weiteres etwa sehr phosphorarmes Erz wie das der Grube D in Abb. 1 zur Möllering herangezogen werden kann, so daß doch die Erzeugung von Stahleisen üblicher Zusammensetzung leicht möglich ist. Betrachtet man weiter noch die Bedingungen zweier verschiedener Hochofenwerke (B und C der Abb. 1), die für den Bezug der beiden Erze frachtlieh ungleichgelegen sind und die auch sonst unterschiedliche



Abbildung 1. Die Bedeutung des Erzversorgungsbereiches von Hochofenwerken für die Bewertung von Eisenerzen.

Kostenverhältnisse haben müssen, so kann man folgende Feststellungen ableiten:

1. Es gibt keine absolute oder allgemein gültige Wertbestimmung für Eisenerze, vielmehr kann ihr Wert jeweils nur für ein bestimmtes Hochofenwerk ermittelt werden.
2. Da der Möller stets auf eine bestimmte Roheisensorte zugeschnitten ist, bezieht sich der ermittelte Wert auch nur auf die Erzeugung einer bestimmten Roheisensorte aus diesem Erz.
3. Bei der Bewertung eines Erzes für ein bestimmtes Hochofenwerk müssen die durch die Versorgungslage dieses Werkes gegebenen Möglichkeiten des Ausgleichs von Eisenbegleitern, Schlackenbildnern und Schlackenmengen berücksichtigt werden.
4. Die Bewertung erfolgt durch Vergleich mit Roheisenselbstkosten in bestimmter Höhe.
5. Die Bewertung aller Einsatzstoffe eines Hochofens hat nach den gleichen Grundsätzen zu erfolgen wie die eines Eisenerzes.

An dem Beispiel eines Roteisensteins soll nun der Einfluß, den die Möllering des zu bewertenden Erzes mit anderen Erzen auf den ermittelten Wert hat, kurz beleuchtet werden. *Zahlentafel 1* zeigt zunächst die einem bestimmten Hochofenwerk zur Verfügung stehenden Einsatzstoffe nach ihrer chemischen Zusammensetzung und die Preise frei Hochofen. Ausgang und Grundlage der Bewertung ist dann ein Grundmüller A, der sich aus allen vorhandenen Einsatzstoffen mit Ausnahme des Roteisenerzes und der Thomaschlacke zusammensetzt. Der Roteisenstein wurde nun bewertet, indem aus den vorhandenen Einsatzstoffen Möller unterschiedlicher Zusammensetzung gebildet wurden, wobei jedoch darauf geachtet wurde, daß sowohl das fallende Roheisen stets die gleiche Zusammensetzung behielt als auch die Schlackenzahl stets die gleiche blieb. Die Bewertung des Roteisensteins erfolgte dann als Bestandteil dieser verschiedenen Möller derart, daß die bei Verarbeitung des Grundmüllers entstandenen Kosten keine Veränderung erfuhren. Es ergaben sich so folgende Werte für den Roteisenstein:

1. bei Ersatz des nordfranzösischen Erzes	12,78
2. bei Ersatz des Mittelmeererzes	13,85
3. bei zusätzlicher Aufnahme in den Grundmüller als Ersatz für eine 10prozentige Kürzung der übrigen Erze des Grundmüllers	14,51

Zahlentafel 1. Zusammensetzung und Preise der verfügbaren Einsatzstoffe.

Einsatzstoff		Zusammensetzung im Feuchten							Preis frei Hochofen RM/t	Preis der Einheit Fe Pf.	Preis des Erzes unter Annahme eines Preises von 30 Pf. je % Fe RM/t
		Fe %	Mn %	P %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a	Nordfranzösisches Erz . . .	44,55	0,50	0,62	12,65	5,36	3,00	1,21	13,58	30,48	13,37
b	Nordschwedisches Erz . . .	58,90	0,17	2,03	2,90	2,20	7,10	0,50	22,60	38,37	17,67
c	Mittelschwedisches Erz . . .	60,00	0,28	0,91	7,40	1,20	3,50	0,60	21,50	35,83	18,00
d	Minette	31,50	0,30	0,65	4,60	4,40	12,40	1,60	10,76	34,16	9,45
e	Mittelmeererz	49,10	1,40	0,02	5,90	1,00	3,00	—	19,90	40,53	14,73
f	Walz- und Schweißschlacke . . .	57,50	0,30	0,07	8,10	—	0,40	—	18,00	31,30	17,25
g	Siemens-Martin-Schlacke . . .	14,90	7,20	2,90	16,60	2,00	40,80	4,00	8,80	—	—
h	Siegerländer Rostspat . . .	46,00	8,00	—	12,00	4,00	0,50	—	22,40	—	—
i	Manganerz	0,97	47,25	0,17	7,02	1,08	0,95	0,18	44,50	—	—
k	Thomasschlacke	11,70	5,50	7,50	7,00	2,10	47,60	1,70	20,00	—	—
l	Roteisenerz	50,00	—	0,20	18,00	2,50	3,00	—	?	—	—
m	Kalkstein	—	—	—	5,00	—	53,00	—	4,50	—	—

- RM/t*
4. bei günstigem Ausgleich 16,48
 5. bei ungünstigem Ausgleich 9,86
 6. bei Annahme „alleiniger“ Verhüttung 12,21

Aus dieser Gegenüberstellung zeigt sich, daß die Möllerszusammensetzung von sehr großem Einfluß auf den Wert ist; so kommen Wertunterschiede von 40 % vor.

Es wurde weiter einmal die Annahme gemacht, daß in allen Erzen die Eiseneinheit 30 Pf. gekostet hätte, wodurch sich die Preise der übrigen Erze so ändern, wie dies aus Spalte 12 der *Zahlentafel 1* zu ersehen ist. Wurde dann wieder die Bewertung in der erwähnten Weise durchgeführt, so ergaben sich jetzt folgende Werte für den Roteisenstein:

- RM/t*
1. bei Ersatz des nordfranzösischen Erzes 12,54
 2. bei Ersatz des Mittelmeererzes 8,59
 3. bei günstigem Ausgleich 14,74
 4. bei Annahme „alleiniger“ Verhüttung 8,83

Wieder bestätigt sich der große Einfluß der Möllerszusammensetzung. Besonders bemerkenswert ist aber, daß bei der Bewertung des Roteisensteins als Ersatz für ein einzelnes Erz eine sehr starke Abhängigkeit zwischen dem Preis des ersetzten und dem Wert eintritt. Diese Abhängigkeit zeigt sich am besten, wenn man die obigen Werte auf die Eiseneinheiten des Roteisenerzes umrechnet. Als dann ergibt sich, daß, wenn der Preis der Einheit im nordfranzösischen Erz um 0,48 Pf. gesenkt wird, der gefundene Wert der Einheit im Roteisenstein um genau den gleichen Betrag tiefer liegt. Bei der Annahme, daß in allen Erzen die Einheit Eisen 30 Pf. koste, wurde ferner der Preis des Mittelmeererzes je Einheit um 10,53 Pf. erniedrigt, und um einen gleichen Betrag sank der Wert der Einheit des Roteisenerzes, wenn dieses als Ersatz des Mittelmeererzes bewertet wurde. Da nun der metallurgisch begründete Wert des ersetzten Erzes nicht als bekannt gelten kann, so ist die nach diesem Vorgehen durchgeführte Bewertung nicht einwandfrei. Die oben gegebenen Werte lassen ferner erkennen, daß die Bewertung auf Grund der Annahme alleiniger Verhüttung verhältnismäßig niedrige Werte ergibt. Welcher Wert nun aber als der wirklich begründete, richtige Wert zu gelten hat, kann nur auf Grund genauer Kenntnis der wirklichen Versorgungsverhältnisse beurteilt werden. Zu dem im Beispiel benutzten Erzpreisen sei hier noch erwähnt, daß sie ihrer Höhe nach rein rechnerische Bedeutung haben.

Zwei weitere Punkte sollen im folgenden noch kurz behandelt werden, nämlich die Reduzierbarkeit der Erze für die Vorausbestimmung der Brennstoffkosten und die Frage der in der Rechnung zu benutzenden Preise. Der

Besprechung der Preisfrage sei vorausgeschickt, daß man alle in der Rechnung auftretenden Preise als Verrechnungspreise bezeichnet. Auf welche Ueberlegungen und Ermittlungen im einzelnen Falle sich die zu benutzenden Verrechnungspreise ihrer Höhe nach stützen sollen, ist nun von nichts anderem abhängig als von der durch die Bewertung jeweils zu lösenden besonderen Aufgabe. Diese ist nicht immer die gleiche, denn es kann beispielsweise danach gefragt sein, was für ein bestimmtes Erz zu einem früheren Zeitpunkt unter der damaligen Marktlage hätte angelegt werden dürfen, oder andererseits, was man zur Zeit für ein im laufenden Betrieb zu verwendendes Erz anlegen kann. Ferner kann ein Erz erst künftig lieferbar sein, so daß die Frage vorliegt, wie sich der Wert eines Erzes für einen späteren Zeitpunkt stellen wird. Es bedarf keiner Begründung, daß in Abhängigkeit von diesen verschiedenen Zielen der Bewertung die Verrechnungspreise beeinflusst werden und für gleiche Roh- oder Hilfsstoffe jeweils verschiedene Preishöhen einzusetzen sind.

Nun ist Bewerten immer ein Vergleichen, woraus folgt, daß sich die Verrechnungspreise ihrer Höhe nach in den Vergleich einfügen müssen. Verstoßen sie gegen die Vergleichbarkeit, so sind die Verrechnungspreise falsch; genügen sie dagegen dem Grundsatz der Vergleichbarkeit, so sind sie richtig. Dieser Grundsatz der Vergleichbarkeit ist mithin entscheidend und hat bei der Feststellung der Verrechnungspreise als Richtschnur zu dienen.

Innerhalb der Ausschüsse ist auch der Frage der richtigen Selbstkostenhöhe für den Vergleich lebhaft Aufmerksamkeit zugewandt worden. Tatsächlich ist ja der ermittelte Wert des Erzes von der eingesetzten Selbstkostenhöhe stark abhängig. Es erscheint aber nicht notwendig, etwa die Höhe der je t Roheisen eingesetzten Selbstkosten gesondert zu prüfen oder an sie besondere Forderungen zu stellen, wie etwa nach den niedrigsten, unter den gegebenen Verhältnissen praktisch möglichen Selbstkosten. Denn nicht nur die Gesamtselbstkosten in ihrer Summe, sondern jedes einzelne Glied, aus denen sie sich aufbauen, stehen unter der Forderung der Vergleichbarkeit und damit unter einer ganz bestimmten Anweisung. Unter diesem Gesichtspunkt gibt es also weder niedrige oder hohe Verrechnungspreise, noch besonders niedrige oder hohe Selbstkosten, sondern nur vergleichbare Verrechnungspreise und Selbstkosten.

Was ferner die Reduzierbarkeit betrifft, so hat das Suchen nach geeigneten, den einzelnen Erzen gerecht werdenden Reduktionswerten die Frage nach richtiger Erzbewertung schon immer begleitet. Auch heute werden auf der einen Seite die Versuche zur Auffindung solcher

Werte fortgesetzt, während auf der anderen Seite erklärt wird, daß ihnen keine praktische Bedeutung beigemessen werden dürfe. Vor einiger Zeit haben W. Feldmann, J. Stoecker und W. Eilender²⁾ am Schlusse umfangreicher Untersuchungen festgestellt, daß es unmöglich sei, ganz allgemein für das Maß der indirekten Reduktion einen bestimmten Prozentsatz als einen bestimmten Reduktionswert anzugeben. Diese Feststellung kann aus folgenden Überlegungen nicht überraschen: Im Hochofenbetrieb ist der Koksbedarf eines Erzes nicht nur von seiner chemischen Reduzierbarkeit durch Gase oder festen Kohlenstoff abhängig, so wie sie in einer beliebigen Versuchseinrichtung ermittelt werden kann, sondern in sehr großem Umfange von dem Einfluß, den das Erz selbst innerhalb des Ofens auf die gesamten Betriebsbedingungen, und zwar besonders auf die Gasströmung ausübt. Hiermit ist es beispielsweise zu erklären, daß der Sinter, der infolge einer gewissen Bildung von Eisensilikat durch Gas nicht besonders leicht zu reduzieren ist, unter Umständen doch eine bedeutende Verringerung des Koksverbrauchs herbeizuführen vermag. Nun wird aber zweifellos durch einen bestimmten Anteil von Sinter im Möller ein günstigster Einfluß auf die Gasströmungsverhältnisse erreicht, so daß für diesen Anteil dem Sinter ein recht günstiger Reduktionswert zuzuteilen wäre. Wird aber der Anteil an Sinter gemindert oder weiter gesteigert, so daß kein oder kein weiterer, entsprechend günstiger Einfluß auf den Koksverbrauch eintritt, so wird dem Sinter dann ein weniger günstiger Reduktionswert zuteilt werden müssen, als für den Fall der günstigsten Zusatzenmenge einzusetzen wäre.

Aus diesen Verhältnissen kann nur die Folgerung gezogen werden, daß bei der Anwendung von Reduktionswerten Vorsicht geboten ist und nicht schematisch vorgegangen werden darf. Man wird bei der Vorausbestimmung des Koksbedarfes vielmehr immer überlegen müssen, wie sich das zu bewertende Erz innerhalb des Möllers auswirken wird, und falls es nicht möglich ist, durch einen Probetrieb entsprechende Erfahrung zu gewinnen, wird

²⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 289/300 (Hochofenaussch. 136).
*

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung.

H. Wenzel, Dortmund: Die Ausführungen von Herrn Luyken haben u. a. erkennen lassen, daß die deutschen Erze gegenüber den ausländischen Erzen zu teuer sind, um sie bei den Hütten beliebt zu machen. Zwischen den Hochofenern des Ruhrbezirks und den Bergleuten des Sieg-Lahn-Dill-Gebietes gab es zeitweise große Meinungsverschiedenheiten. Es ist überaus anerkennenswert, daß Herr Luyken sich dieser schwierigen Aufgabe mit viel Fleiß und Sachkenntnis in ernster wissenschaftlicher Arbeit angenommen hat, um rein sachlich einen gerechten Ausgleich zwischen den Ansichten der Bergleute einerseits und der Hüttenleute andererseits zu finden. Ich möchte aber noch kurz eins hervorheben, was im Vortrage wohl gesagt, aber vielleicht noch nicht genug unterstrichen worden ist, nämlich, daß die Einheitswerte, die in den Zahlentafeln genannt sind, nur Verhältnismerte darstellen und tatsächlich heute in ihrer absoluten Höhe ganz abwegig sind. Man müßte diese Werte ungefähr halbieren, um zu den jetzigen Verhältnissen entsprechenden richtigen Werten zu kommen.

P. Reichardt, Düsseldorf: Bei den Erörterungen in den verschiedenen Ausschüssen, die sich im Laufe der letzten drei Jahre mit der Frage der Erzbewertung befaßt haben, haben eigentlich von Anfang an kaum irgendwelche Meinungsverschiedenheiten darüber bestanden, daß der Zweck der Erzbewertung darin besteht, den Preis festzulegen, bei dem ein bestimmtes Hochofenwerk das zu bewertende Erz verhütten kann, ohne daß seine Roheisenselbstkosten dadurch eine Erhöhung erfahren. Daraus folgt ohne weiteres, daß die Bewertungsrechnung von den Roheisenselbstkosten ausgehen muß, und daß sie sich, wenigstens in ihrer grundlegenden Form, von einer gewöhnlichen Selbstkostenrechnung durch nichts weiter unterscheidet als dadurch, daß die Unbekannte der Rechnung eine andere ist. Eine Frage

man nur dann einigermaßen das Richtige treffen können, wenn man die gesamten Umstände berücksichtigt, d. h. sich aus der chemischen Reduzierbarkeit des gepulverten Erzes, ferner aus seiner Stückigkeit, Festigkeit, Porigkeit und Gasdurchlässigkeit einschließlich des Verhaltens dieser Eigenschaften bei höheren Temperaturen über den Einfluß des Erzes auf den Ofengang ein Gesamtbild zu machen sucht, wie es bei der Menge, bei der es im Möller Aufnahme finden soll, den Koksverbrauch beeinflussen wird.

Das bedeutet nun aber nicht etwa, daß alle Reduktionswerte aus der Erzbewertung fernzuhalten seien, wohl aber diejenigen, die unter einseitiger Prüfung nur einer oder einzelner Eigenschaften des Erzes ermittelt sind. Ferner wird man die Forderung aufstellen müssen, daß jede Starrheit in der Verwendung von Reduktionswerten zu vermeiden ist.

Es sei zum Schluß noch bemerkt, daß die Reduzierbarkeit in ihrem Einfluß auf den Wert der Erze teilweise erheblich überschätzt wird. Es wurde schon darauf aufmerksam gemacht, daß beispielsweise beim Roteisenstein in Abhängigkeit von der Möllerzusammensetzung Werte erhalten wurden, die bis zu 40 % auseinanderliegen. Wurden aber bei der Bewertung des gleichen Erzes Reduktionszahlen benutzt, die um 5 % verschieden waren, was für die Einschätzung der Reduzierbarkeit eines bestimmten Erzes schon ein recht wesentlicher Unterschied ist, so fielen die gefundenen Werte nur um 3,2 % auseinander. Die Bedeutung richtiger Möllerbildung ist also für die Bewertung ganz wesentlich wichtiger als die Frage der richtigen Beurteilung der Reduzierbarkeit.

Zusammenfassung.

Nach Kennzeichnung der allgemeinen Erzbewertungsgrundlagen wurden die verschiedenen Ersatz- und Vergleichsmöglichkeiten dargelegt und die ermittelten Wertunterschiede begründet. Ferner wurde der Einfluß der Versuchsmöglichkeit und die Bedeutung der Verrechnungspreise sowie die richtige Einschätzung der Reduzierbarkeit eingehend behandelt.

*,
* aber, über die von Anfang an die Meinungen sehr stark auseinandergingen und über die sie auch heute noch offenbar ebenso weit auseinandergehen, das ist die Frage, von welchen Selbstkosten man bei der Bewertung ausgehen muß. Herr Luyken geht von feststehenden Selbstkosten aus. Wenn sich also für das betreffende Werk eine Möglichkeit bietet, seinen Möller durch irgendeine Maßnahme zu verbilligen, so hält er es für geboten oder wenigstens für zulässig, diese Ersparnismöglichkeit, wie er sagt, zum Ausgleich der Preise zu benutzen. Das heißt, er wendet sie dazu, um für das zu bewertende Erz einen entsprechend höheren anlegbaren Preis zu berechnen, einen Preis nämlich, bei dem die ursprünglichen Selbstkosten erhalten bleiben. Dieses Verfahren führt natürlich dazu, daß der errechnete anlegbare Preis stets um so höher ausfällt, je billiger sich der übrige Möller stellt.

Das Wesen dieses Ausgleichsverfahrens geht am deutlichsten hervor aus den Zahlenbeispielen, die der Vortragende vorhin an Hand der Druckschrift besprochen hat. Er setzte da einen zu bewertenden Roteisenstein nacheinander in acht verschiedenen Möllern ein, die an sich, d. h. ohne Roteisenstein, natürlich alle ganz verschiedene Selbstkosten ergeben, er rechnet aber in allen Fällen trotzdem mit gleichbleibenden Selbstkosten. Er kommt infolgedessen zu Werten, die für das gleiche Erz bis zu 67 % auseinandergehen.

Die andere Meinung, die wohl von dem größten Teil der Hochofener vertreten wird, geht dagegen dahin, daß man eine gegebene Ersparnismöglichkeit nicht dazu verwenden darf, um die Preise der anderen Rohstoffe entsprechend aufzubessern, sondern daß man sie unter allen Umständen dazu verwenden muß, um die Selbstkosten zu senken. Als anlegbarer Preis gilt also derjenige Preis, bei dem die Verhüttung des zu bewertenden Erzes ebenso niedrige Selbstkosten ergibt, wie man sie ohne seine Verhüttung unter den gleichen Verhältnissen erreichen könnte. Die Bewer-

tung geht dabei also nicht von feststehenden Selbstkosten aus, sondern von den niedrigsten, jeweils möglichen Selbstkosten. Im Grunde dreht sich die ganze Verschiedenheit der Auffassungen um die Frage, ob man sich damit begnügen will, seine Selbstkosten auf einer bestimmten Höhe zu halten, oder ob man es für notwendig hält, sie so niedrig als möglich zu gestalten.

Nun handelt es sich vor allen Dingen um die Verhütung unserer einheimischen Erze. Das war auch bei den bisherigen Verhandlungen immer der Fall, und das war eigentlich der Hauptgrund, weshalb die Meinungsverschiedenheiten überhaupt entstanden sind. Da liegt nun gegen das Bewertungsverfahren, das von dem Streben nach möglichst niedrigen Selbstkosten ausgeht, der Einwand sehr nahe, daß man bei seiner Anwendung bei einer großen Anzahl unserer einheimischen Erze zu Werten kommt, die für die Gruben einfach unannehmbar sind und die die Verarbeitung dieser Erze geradezu ausschließen müßten. Da wir uns aber alle darüber klar und einig sind, daß eine Verarbeitung einheimischer Rohstoffe in möglichst weitem Umfange heute unbedingt Gebot ist, so könnte man zu dem Schluß kommen, damit sei erwiesen, daß dieses Bewertungsverfahren eben falsch ist. Der Grund zu dem Widerspruch liegt aber nicht an dem Bewertungsverfahren, sondern in etwas ganz anderem, nämlich darin, daß wir mit einem falschen Maßstabe messen, wenn wir die Preise der in- und ausländischen Erze heute vergleichen und dabei nicht bedenken, daß diese Preise in dem einen Falle wirkliche deutsche Mark und im anderen Falle in Mark umgerechnete fremde Währungen darstellen.

W. Eilender, Aachen: Ich stimme Herrn Reichardt zu, daß es im Einzelfalle besonders erwünscht sein kann, nachzurechnen, welchen Preis man für ein bestimmtes Erz in einem aus gegebenen Erzsorten zusammengesetzten Möller bei vorher festgelegten Selbstkosten anlegen kann. Ich bin aber auch mit ihm der Auffassung, daß es darüber hinaus Aufgabe einer weitergreifenden Möllerberechnung sein muß, aus einer gegebenen Werkslage heraus denjenigen Möller zu berechnen, der die niedrigsten Selbstkosten ergibt.

Dies ist in erster Linie eine mathematische Aufgabe, die über eine Mischungsrechnung und nach der Seite der geringsten Selbstkosten durch Differentialrechnung zu behandeln ist, vorausgesetzt, daß man für die verschiedenen Einflüsse usw. mit bestimmten, mathematisch bestimmbar GröÙen rechnen kann. Hier ist aber eine Einschränkung zu machen. Wenn es z. B. nach Auffassung von Herrn Luyken nicht möglich ist, zu einer eindeutigen Reduktionszahl für eine bestimmte Erzsorte zu gelangen und in ähnlicher Weise vielleicht auch noch andere GröÙen als Bezugswerte anzusehen sind und damit mehr oder minder von der Erfahrung und der persönlichen Auffassung des betreffenden Hochöfners abhängen, so wird eine Möllerberechnung im letzten Sinne niemals eine rein mathematisch behandelbare Aufgabe werden. Selbst wenn dies aber möglich sein sollte, so bleibt noch, besonders bei den vielartig zusammengesetzten Möllungen unserer westlichen Werke, zu prüfen, ob der Berechnungsgang nicht derart verwickelt ist, daß er für den Betriebsmann damit unbrauchbar wird.

R. Hahn, Mülheim (Ruhr): Zu den Ausführungen von Herrn Luyken möchte ich bemerken, daß er sich ungefähr für dasselbe Verfahren entschieden hat, das wir früher bei der Reinholdhütte für die Auswahl der Erze angewandt haben. Nun wird die Sache noch verwickelter, wenn man ein neues Erz dem Möller beimischen will. Zur richtigen Bewertung müssen dann noch außer den schon von Herrn Luyken angeführten noch folgende Einflüsse berücksichtigt werden:

1. Die Schlackenmenge, für die im Sommer eine größere Verwertungsmöglichkeit besteht als im Winter.

2. Der Kalksteinverbrauch in Abhängigkeit von der Erzeugung. Bei geringer Erzeugung nun wird der Kalkstein noch oberhalb der Zone der direkten Reduktion zersetzt werden. Steigt aber die Erzeugung, dann wird der Kalkstein zu einem mehr oder weniger großen Teil in die heiÙe Zone von 1000° bis 1100° gebracht, wo er außer der Zersetzungswärme, wie bei der geringeren Erzeugung, auch noch Koks durch die Oxydation des Kokes nach der Gleichung $C + CO_2 = 2 CO$ verbraucht.

In bezug auf die Reduktionszahl möchte ich mich der Auffassung anschließen, daß meines Erachtens kaum ein einigermaßen betriebsgerechtes Verfahren zu ihrer Ermittlung vorliegt. Man geht bei der Erzbewertung am besten so vor, daß man das zu bewertende Erz gegen ein physikalisches und chemisch ähnliches Erz austauscht.

Die beste Lösung der von Herrn Reichardt angeschnittenen Devisenfrage ist wohl die, daß man heute die Erze kauft, die unter Berücksichtigung ihrer Mangan- und Phosphorgehalte je Eiseneinheit die billigsten sind. Wieweit sich hierbei die Selbstkosten

durch Steigerung der Förderkosten, des Koksverbrauches oder der Schlackenmenge erhöhen, ist eine andere Frage.

Die Ursache des Unterschiedes in den Ansichten der Herren Reichardt und Luyken ist wohl darin zu suchen, daß der GröÙmöller nicht der billigste ist, den man mit diesen Erzen zusammensetzen kann. Man müÙte demnach für eine Erzbewertung zunächst den unter den betreffenden Markt- und Betriebsbedingungen billigsten Möller aus den ursprünglichen Erzen ermitteln und dann erst vergleichen.

E. Böhne, Betzdorf: Als Bergmann möchte ich darauf hinweisen, daß man die Selbstkostenfrage nicht nur vom Standpunkt des Hochöfners betrachten darf, sondern in einem größeren Rahmen. Auch in der letzten Vergangenheit wurde die Preisfrage für inländische und ausländische Erze konzernwirtschaftlich gesehen, indem der Selbstkostensenkung durch Bezug billiger Auslandserze die Verluste gegenübergestellt wurden, die auf den Konzerngruben durch Einschränkung oder Stilllegung entstanden. Heute gelte die gesamte Volkswirtschaft als ein solcher Konzern, innerhalb dessen für die Erhaltung und Erweiterung des Inlandbergbaues nicht allein die Selbstkosten des Hochöfners oder eine augenblickliche, durch den Devisenmangel bestimmte und hoffentlich vorübergehende Zwangslage maßgebend ist, sondern die großen Gesichtspunkte der Arbeitsbeschaffung und der Wehrpolitik.

H. Schumacher, Dortmund: Herr Luyken hat im Verlaufe seines Vortrages kurz erwähnt, innerhalb welcher Grenzen sich der Wert eines Erzes durch Aenderung der Reduktionszahl ändern kann. Hierbei ist zu beachten, daß weder der durch Laboratoriumsversuche feststellbare Grad der Reduzierbarkeit des Erzes noch der nach Pötter zahlenmäßig erfaßbare Einfluß der Reduktionsoberfläche auf die Reduzierbarkeit den Wert des Erzes in metallurgischer Beziehung einwandfrei anzugeben vermögen. Mitbestimmend, wenn nicht ausschlaggebend, sind hierbei diejenigen physikalischen Eigenschaften des Erzes, die die Gasströmungsverhältnisse im Hochofen bedingen; denn der im Ofen erreichbare Grad der Erzvorbereitung wird in erster Linie bestimmt durch den Grad der Berührung zwischen Gas und Erz, wie dies auch A. Wagner durch seine Versuche nachgewiesen hat³⁾. Für den metallurgischen Wert eines Erzes ist z. B. die durch Gasüberleitung im Laboratorium festgestellte leichte Reduzierbarkeit nur unter der Voraussetzung eine wertbestimmende Eigenschaft, wenn das Erz physikalisch so beschaffen ist, daß im Hochofen eine entsprechende Berührung zwischen Erz und Gas auch tatsächlich erfolgen kann. Es ist deshalb notwendig, festzustellen, 1. von welchen physikalischen Eigenschaften des Erzes der Grad der Berührung zwischen Gas und Erz abhängig ist; 2. ob sich für diese Eigenschaften ein zahlenmäßiger Wert bestimmen läßt; 3. wie sich dieser Wert durch Zumischung von anderen Erzen verändert; 4. welchen Einfluß die Art der Begichtung auf diesen Wert hat.

W. Luyken, Düsseldorf: In jedem Betriebe liegen Ersparnismöglichkeiten teils kaufmännischer, teils technischer Art vor. Nehmen wir einmal an, daß ein Hochöfner diese nicht restlos ausnutzt, so ist selbstverständlich die Berechnung seiner Selbstkosten nicht deswegen falsch, weil die nicht ausgenutzten Ersparnismöglichkeiten nicht in die Rechnung eingesetzt und nicht die niedrigsten jeweils möglichen Selbstkosten festgestellt werden. Ebenso kann eine Anleitung zur Aufstellung der Selbstkosten nicht deswegen bemängelt werden, weil jemand von ihr Gebrauch macht oder machen könnte, der noch Ersparungen hätte erreichen können und daher nicht die niedrigsten jeweils möglichen Selbstkosten errechnet. Nun ist, wie Herr Reichardt selbst sagt, in den Ausschußberatungen anerkannt worden, daß die Bewertungsrechnung von den Roheisenselbstkosten ausgehen muß und daß sie sich in ihrer grundlegenden Form von einer gewöhnlichen Selbstkostenrechnung durch nichts weiter unterscheidet als dadurch, daß die Unbekannte der Rechnung eine andere ist. Aus dieser Gegenüberstellung ergibt sich aber auch, daß gegen eine Anleitung zur Bewertung von Eisenerzen nicht deswegen Einwendungen gemacht werden können, weil jemand sich ihrer bedienen könnte, der wegen einer nicht erschöpfenden Ausnutzung aller Ersparnismöglichkeiten eben seine Selbstkosten und nicht die niedrigsten jeweils möglichen Selbstkosten in diese Rechnung einsetzt. Selbstverständlich ist, daß derjenige, der in vollkommener Weise alle Ersparnismöglichkeiten wirklich ausschöpft und so zu den niedrigsten Selbstkosten gelangt, diese auch in die Rechnung einzusetzen hat, denn es sind jetzt eben „seine“ Selbstkosten.

Wenn Herr Reichardt selbst noch darauf hinweist, daß in den Ausschüssen ferner anerkannt worden sei, daß der Zweck der Bewertung darin bestehe, den Preis festzulegen, bei dem ein bestimmtes Hochofenwerk das zu bewertende Erz verhütten könne, ohne daß seine Roheisenselbstkosten dadurch eine Erhöhung

³⁾ Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 1109/18.

erfahren, so geht auch daraus hervor, daß man in den langjährigen Beratungen nie daran gedacht hat, ein Bewertungsverfahren aufzustellen, das ausschließlich für denjenigen anwendbar sei, der unter Ausnutzung aller kaufmännischen und technischen Ersparnismöglichkeiten die niedrigsten jeweils möglichen Selbstkosten erreicht hat. Aber der Ausschuß konnte auch gar nicht anders handeln, weil ein ausschließlich für den idealen Fall anwendbares Vorgehen bei der Bewertung ebensowenig angegeben werden kann, wie es möglich ist, eine Anleitung zur Aufstellung von Selbstkosten zu geben, die nur und ausschließlich bei idealer Führung des Betriebes für die Ermittlung von Selbstkosten benutzt werden kann.

Umschau.

Untersuchungen an Walzwerksöfen über Abbrand und Randentkohlung¹⁾.

Beim Anwärmen von höhergeköhltem oder legiertem Werkstoff spielt mitunter die Randentkohlung und die damit verbundene Verminderung der Oberflächenhärte eine unangenehme Rolle. Deshalb wurden im Zusammenhang mit Abbrandmessungen an zwei verschiedenen Öfen eines Walzwerks Untersuchungen über die Randentkohlung durchgeführt.

Die beiden Öfen haben folgende Kennwerte:

	Ofen 1	Ofen 2
1. Bauart	Stoßofen	Durchstoßofen
2. Art der Beheizung	Halbgasfeuerung	Gasfeuerung
3. Art des Brennstoffes	Erbskohle	Mischgas (Koksofen- und Gichtgas)
Körnung	20–22 mm	H _u = 2200 kcal/Nm ³
4. Herdabmessungen:		
Länge m	13,5	21,0
Breite m	2,0	3,4
Fläche m ²	27,0	71,5
5. Anordnung der Brenner bzw. Rostgröße m ²	3,2	8 Stürnbrenner 22 Seitenbrenner
6. Blockmaße cm	17 ² × 130	17 ² × 130
7. Blockgewicht kg	260	260
8. Stundenleistung t/h	12,0	25,0
Entsprechende Herdflächenleistung kg/m ² h	445	350
9. Wärmzeit h	1,7	2,6
10. Mittlere Abgaszusammensetzung:		
CO ₂ %	14,8	14,5
O ₂ %	1,7	0,3
CO %	0,6	0,3
11. Ziehtemperatur °C	1310	1315

Hervorzuheben ist die viel größere Herdflächenleistung und entsprechend kürzere Wärmzeit des Kohlenofens; weitere nennenswerte Unterschiede der Betriebszahlen der Öfen bestehen nicht.

Was den von mir benutzten Grundmüller A betrifft, so hat ihn Herr Reichardt selbst vorgeschlagen, und ich habe ihn übernommen, zumal da auch die von den Herren Cordes und Stoeker bei den Beratungen verwandten Beispiele von diesem Grundmüller ausgingen. Für seine Beibehaltung sprach ferner der Umstand, daß sich daran zeigen ließ und meines Erachtens auch gezeigt werden mußte, wie die von Herrn Reichardt als die allein richtige Art der Bewertung angegebene Ersetzung eines Erzes durch das zu bewertende — im Falle des Möllers B des nordfranzösischen durch den Roteisenstein — deswegen nicht unbedenklich ist, weil der gefundene Wert in einer zu starken Abhängigkeit von dem Preis des ersetzten Erzes steht.

An jedem der Versuchsblöcke wurde vor dem Einsetzen in die Öfen von derjenigen Fläche, die nach oben lag, also dem Angriff der Feuergase am stärksten ausgesetzt ist, eine 3 mm starke Schicht abgehobelt. Nach dem Erwärmen und Abkühlen wurde die Versuchsfläche nochmals stufenweise abgehobelt und durch sogenannte Stufenanalysen der Kohlenstoffgehalt in verschiedenen Tiefen der abgehobelten Schicht ermittelt. Das Ergebnis der Versuche zeigt Abb. 1. Man erkennt, unabhängig von der Ofenbauart, zunächst das Abfallen des Kohlenstoffgehaltes nach der Randzone hin und eine Abnahme der Tiefe der Entkohlungsschicht mit zunehmendem Verformungsgrad. Das Zurückgehen der Entkohlung an der Oberfläche mit zunehmender Verformung zeigt den Einfluß des Zunders beim Walzen.

Bemerkenswert sind die Unterschiede der Randentkohlung in den beiden Öfen 1 und 2. Beim Gasofen (1) ist die Randentkohlung größer und reicht viel tiefer in den Werkstoff hinein als beim Kohlenofen (2). Außerdem macht sich der Einfluß des Zunders auf den Kohlenstoffgehalt an der Oberfläche bei zunehmender Verformung am Gasofen weniger bemerkbar als am Kohlenofen.

Dieses Ergebnis deckt sich mit demjenigen von später durchgeführten Abbrandmessungen an beiden Öfen, bei denen der Gasofen ebenfalls schlechter abschnitt. Man kann daraus eine Gleichsinnigkeit zwischen der Randentkohlung und dem Abbrand folgern; einer stärkeren Randentkohlung entspricht auch ein größerer Abbrand.

Die Gründe für die stärkere Randentkohlung im Gasofen können verschiedener Art sein. Wie die Zusammenstellung der Ofenkennwerte zeigt, arbeitet der Gasofen mit viel größeren Wärmzeiten und hat Seitenbrenner, die der Temperaturentnahme des Werkstoffes beim Durchgang durch den Ofen einen ganz anderen Verlauf als im Halbgasofen geben können. Vielleicht spielt auch der hohe Wassergehalt der Feuergase (140 g/Nm³ beim Gasofen, 50 g/Nm³ beim Halbgasofen) eine nachteilige Rolle. Schließlich bietet der Ausstoßschlitz des Gasofens reichlich Gelegenheit zu stärkerer Verzunderung des hochehitzen Wärmgutes durch eintretende Falschlufte, die bei entsprechender Einstellung der Vorder- und Seitenbrenner keinen Ausdruck in den am Herdende entnommenen Abgasproben zu finden braucht.

Immerhin zeigt es sich, daß ein richtig betriebener Halbgasofen in der qualitativen Behandlung des Wärmgutes noch lange nicht einem neuzeitlichen Gasofen unterlegen zu sein braucht. Darüber hinaus sind derartige Entkohlungsversuche geeignet, die günstigsten Erwärmungsbedingungen für schwieriges Glühgut aufzuzeigen und verdienen daher besondere Aufmerksamkeit.

Johannes Meyer und Kurt Skroch.

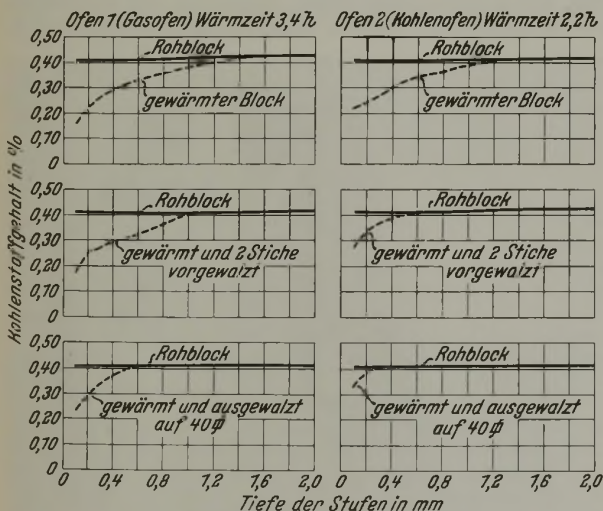


Abbildung 1. Ergebnisse der Stufenanalyse.

Die Randentkohlungsversuche wurden an Blöcken mit einem Gehalt von 0,41% C durchgeführt, von denen je 3 durch jeden der beiden Öfen hindurchgeschickt wurden. Der erste Block wurde nach dem Durchgang durch den Ofen abgelegt, der zweite erhielt zwei Stiche in der Vorstraße, und der dritte wurde auf das Profil 40 mm □ ausgewalzt. Alle Blöcke erkalteten dann an der Luft.

¹⁾ Vorgetragen auf einer Sitzung des Walzwerksausschusses der Eisenhütte Oberschlesien.

Zusammenarbeit in einer Bearbeitungswerkstatt.

Es bestand die Aufgabe, für eine neue Härtemaschine zum Härten von Wellen und Achsen sowohl Arbeitsweise als auch Zeitverbrauch und Kosten genau zu planen. Bau und Arbeitsweise der verwendeten Maschine entsprechen einer Drehbank mit dem Unterschied, daß an Stelle des Schneidstahls ein Azetylenbrenner und eine Wasserkühlvorrichtung angebracht sind. Um Wellen auf dieser Härtemaschine technisch einwandfrei und zugleich wirtschaftlich härten zu können, waren in gemeinsamer Arbeit¹⁾ zwischen Betriebsingenieur, Werkstoffmann, Wärmeingenieur, Zeitstudieningenieur und Betriebswirtschaftler folgende Hauptfragen zu klären.

Der Werkstoffmann gab den Werkstoff der Wellen und die dazugehörige Härtetemperatur an. Hierbei kommt es darauf an, die Oberfläche der Welle schnell auf die gewünschte Härtetemperatur zu bringen, um ein Durchhärten der Welle zu verhindern. Will man z. B. die Härtetiefe zwischen 2 und 3 mm

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 313, 358 u. 392/93.

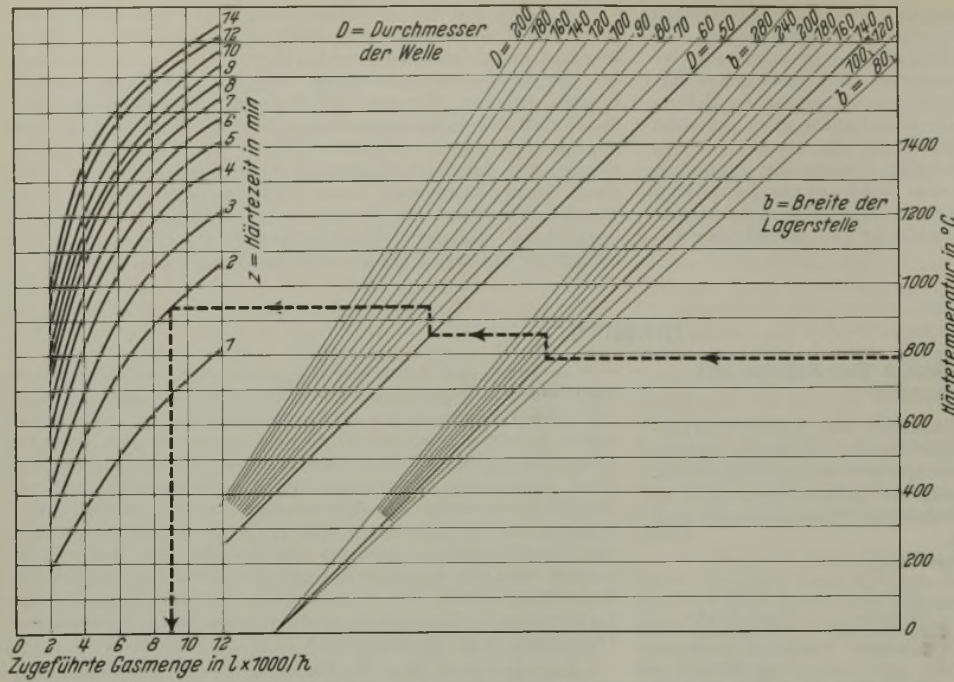


Abbildung 1. Nomogramm für das Härten von Wellen und Achsen.

halten, so muß der Werkstoffmann die Wellen, die unter verschiedenen Bedingungen gehärtet wurden, prüfen.

Um ein einwandfreies Härten zu erzielen, wurden Versuche mit verschiedener Gasmenge und Brenndauer durchgeführt. Die Messung der Gasmenge und der Temperatur und die richtige Bestimmung der dazugehörigen Sauerstoffmenge lag dem Wärmeingenieur ob. Weil der die Härtung ausführende Arbeiter nicht gleichzeitig auf die Gasmenge achten, Temperatur messen und die Maschine bedienen kann, wurden durch Regler Gasdruck, Gasmenge und das Verhältnis von Azetylen zu Sauerstoff unveränderlich

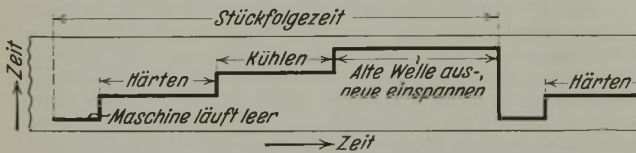


Abbildung 2. Zeit-Zeit-Schaubild der Härtemaschine.

gehalten, so daß unter Berücksichtigung von Durchmesser der Welle und der Breite des zu härtenden Wellenstücks die Härtung nur noch von der Brennzeit des Brenners abhängig ist. Dem Arbeiter wurde für die Ausführung der Härtung nur die Brennzeit vorgeschrieben, die der Zeitstudienmann bestimmte. Außer der Brennzeit stellte dieser noch die Zeiten für das Kühlen und die Zeiten für Einspannen und Ausspannen der Welle fest. Damit wurden alle Unterlagen für die Akkordfestsetzung gegeben.

Aus den Angaben über Zeitbedarf, Gas- und Sauerstoffmenge und Wasserverbrauch wurden dann unter Berücksichtigung von Zinsen und Abschreibung die Gesamtkosten für die Härtung festgelegt. Der Zeitstudieningenieur stellte ferner die gesamten Versuchsergebnisse in einem Nomogramm (Abb. 1) zusammen, aus dem nun für alle praktisch vorkommenden Fälle die vorgenannten Einzelgrößen: Härtetemperatur, Breite der Lagerstelle, Wellendurchmesser, Härtezeit und zugeführte Gas- und Wassermenge berücksichtigt und abgelesen werden können.

Hierbei ist ferner zu beachten, daß zugeführte Gasmenge und Brennzeit nicht eindeutig festgelegt sind. Denn es besteht nach dem Schaubild die Möglichkeit, dieselbe Temperatur bei verschiedenen Gasmengen zu erreichen, wenn man die Brennzeit entsprechend größer oder kleiner wählt. Diese wechselseitige Beziehung zwischen Brennzeit und Gasmenge kann man eindeutig festlegen, wenn man berücksichtigt, daß bei kleiner Gasmenge und längerer Brenndauer die Härtetiefe unerwünscht steigt. Andererseits sind für große stündliche Gasmengen große Einrichtungen nötig, die wieder hohe Anschaffungskosten erfordern. Diese beiden Punkte müssen schon bei der Bauweise des Brenners berücksichtigt werden. Die Lieferfirma liefert dann einen Brenner für eine bestimmte Gasmenge. Hierdurch wird die Härtung nur von einer Größe, der Brenndauer, abhängig. Aus baulichen Gründen wird die zugeführte Gasmenge je nach der Breite des Brenners

zwischen 8000 und 12000 l/h gehalten. In jedem Falle liegt aber die Gasmenge fest. Und da auch die Härtetemperatur festliegt, war die Brenndauer eindeutig sowohl in technischer als auch wirtschaftlicher Hinsicht anzugeben.

Als weitere betriebswirtschaftliche Verfeinerung wurde ein Zeitmeßgerät eingebaut, das zwangsläufig mit den Bedienungshebeln der Härtemaschine verbunden ist und das in Abb. 2 gezeigte Zeit-Zeit-Schaubild schreibt.

Die Streifen sind auch bei Beanstandungen von besonderem Wert für die Ursachenermittlung. Ein Zählwerk zeigt außerdem die Anzahl der gehärteten Wellen an.

So wird die an sich reichlich verwickelte und schwierige Forderung, schnell, gut, gleichmäßig, nachprüfbar und wirtschaftlich zu härten, durch Zusammenarbeit des Betriebes mit Werkstoffmann, Wärmeingenieur, Zeitstudienmann und Betriebswirt erfüllt.

Hans Stevens.

Selbsttätige Groß-Abschmelz-Stumpfschweißmaschine.

Abb. 1 zeigt die neueste Ausführung für 800 kVA Anschlußwert und 25 000 mm² größten Schweißquerschnitt; sie wurde von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft hergestellt und ist eine der größten dieser Bauart.

Die zusammenschweißenden Querschnitte größerer Stücke werden zuerst an den z. B. mit dem Gasschneidbrenner roh vorbereiteten Stoßflächen angeglich, indem die Maschine sie nach Einschalten des Schweißstromes abwechselnd in Berührung bringt und wieder voneinander entfernt. Bei der Berührung erhitzen sich Teile der Stoßflächen so hoch, daß sie unter Funkensprühen abschmelzen. Die Werkstücke werden so lange selbsttätig gegeneinandergeführt und auseinandergezogen, bis die Angleichung der Stoßflächen aneinander vollendet ist, was man an dem gleichmäßigen Funkensprühen nach allen Seiten des Schweißquerschnittes erkennt.

Hierbei werden die Werkstücke auf das unbedingt nötige Maß, also in schonendster Weise, vorgewärmt und dadurch erst das eigentliche dann folgende ununterbrochene Abschmelzen er-

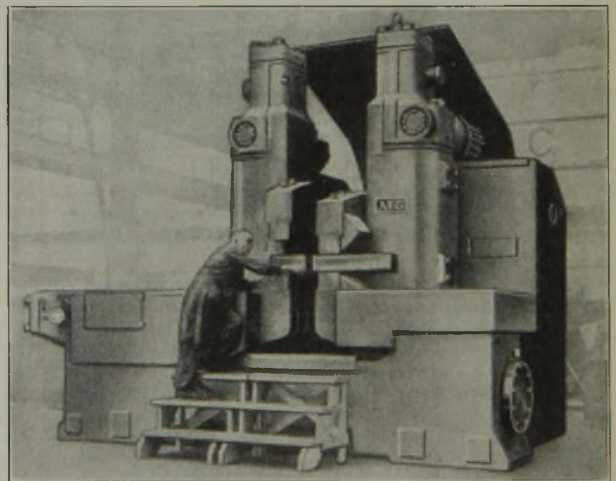


Abbildung 1. Selbsttätige Groß-Abschmelz-Stumpfschweißmaschine.

möglicht, das nach dem Angleichen selbsttätig beginnt. Dieser Vorgang des Abschmelzens wird unter dauerndem Funkenregen in der Weise ausgeführt, daß sich der Stauchschlitten mit dem einen Schweißstück in gleichbleibender Richtung gegen den andern im feststehenden Maschinenteil gespannten Teil bewegt, und zwar in dem Maße, in dem der flüssige und teigige Werkstoff nach allen Seiten herauspritzt. Das stetige Abschmelzen schafft möglichst gleichmäßige Wärmezonen und ist die Vorbedingung für einwandfreie Schweißungen sowohl einfacher als auch höchstwertiger legier-

ter Bau- und Werkzeugstähle; das Schweißen solcher Stähle ist möglich, weil während des Abschmelzens keine Luft mehr zwischen die Stoffflächen gelangen kann. Beim dritten sich wiederum unmittelbar anschließenden Arbeitsgang vollendet ein kräftiges Stauchen die eigentliche Schweißung; der Stauchdruck beträgt beim Schweißen von Stahl mit einer Festigkeit bis zu 50 kg/mm² wenigstens 1 kg/mm², während hochwertige Bau- sowie Werkzeugstähle wesentlich höhere Stauchdrücke benötigen. Die Maschine entwickelt Stauchdrücke bis zu 50 t, die bei kleineren Querschnitten auf einen beliebigen Wert bis herab auf 10 t vermindert werden können. Die Schweißbacken fassen das Schweißgut entsprechend der Empfindlichkeit des Werkstoffes mit nur so viel Druck, daß keine Schädigung eintritt, der Stauchdruck jedoch ohne Rutschgefahr aufgebracht werden kann; die Schweißbacken können einen Druck bis zu 70 t entwickeln.

Die vorgeschriebenen Vorgänge vollziehen sich auf elektrischem Wege ganz selbsttätig, nachdem die Maschine durch einen Druckknopf eingeschaltet wurde.

Entsprechend der Größe der zu schweißenden Querschnitte werden kleinere Querschnitte schneller, größere langsamer geschweißt.

Patentbericht.

Vergleichende Statistik des Reichspatentamtes für das Jahr 1934.

Nach den Ermittlungen des Reichspatentamtes¹⁾ belief sich die Zahl der Patentanmeldungen im Berichtsjahre auf 52 856 gegen 55 992 im Jahre 1933. Die Zahl der bekanntgemachten Anmeldungen betrug 19 774 (24 121), die der Einsprüche 10 869 (13 886), die der Beschwerden 6241 (6647). Versagt wurden nach der Bekanntmachung 1843 (1826) Patentanmeldungen. Insgesamt wurden im Jahre 1934 17 011 Patente erteilt gegen 21 755 im Vorjahre; davon waren 15 254 (19 568) Haupt- und 1757 (2187) Zusatzpatente. Abgelaufen waren oder sonst gelöscht wurden 24 673 (21 817) Patente. Die Zahl der nach der Patentrolle am Jahreschluß in Kraft gebliebenen Patente betrug 85 376 gegen 93 065 im Jahre 1933. Die Gebrauchsmuster-Anmeldungen beliefen sich im Berichtsjahre auf 54 630 gegen 58 706 im Vorjahre. An Warenzeichen-Anmeldungen gingen 16 730 (17 436) ein.

Deutsche Patentanmeldungen²⁾.

(Patentblatt Nr. 14 vom 4. April 1935.)

Kl. 10 a, Gr. 5/04, K 131 102. Beheizungs- und Vorrichtung für Koksöfen. Eduard Kuhl, Essen.

Kl. 10 a, Gr. 15, H 165.30; Zus. z. Pat. 606 383. Vorrichtung zum Verdichten von Kohle innerhalb der Ofenkammer durch sich drehende Verdichtungs- und Vorrichtungen. Dr.-Ing. e. h. Gustav Hilger, Gleiwitz i. O.-S.

Kl. 10 a, Gr. 19/01, St 49 143. Verfahren und Einrichtung zum Absaugen der Destillations- und Erzeugnisse aus im Innern der Brennstoffmasse von Kammeröfen angeordneten Hohlkanälen. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen i. W.

Kl. 18 c, Gr. 12/10, L 76 035. Verfahren zum Vergüten schiedbar gemachten Tempergusses. Link-Belt Company, Chicago, Illinois (V. St. A.).

Kl. 18 d, Gr. 2/30, K 134 715. Gußeisen für Gegenstände mit verschleißfesten Gleitflächen. Klaber & Simon, Dresden-N.

Kl. 18 d, Gr. 2/50, Z 20 463. Graues Gußeisen für hochwertige feuerbeständige Gegenstände, insbesondere für Roststäbe. Hermann Zech, Völklingen a. d. Saar.

Kl. 21 h, Gr. 18/01, R 488.30. Einrichtung zur Erzeugung einer umlaufenden Badbewegung bei elektrischen Induktionsöfen. Emil Friedrich Ruß, Köln.

Kl. 31 c, Gr. 18/02, E 44 128. Sandausgekleidete Schleuder- und Gußform. Eisen- und Stahlwerk Walter Peyinghaus, Egge b. Volmarstein a. d. Ruhr.

Kl. 49 c, Gr. 10/04, W 92 635. Block- und Barrenschere mit zwei beweglichen Messern und Werkstückniederhalter. Wagner & Co., Werkzeugmaschinenfabrik m. b. H., Dortmund.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 14 vom 4. April 1935.)

Kl. 19 c, Nr. 1 331 140. Blechtafel für Straßendecken. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

¹⁾ Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen 41 (1935) S. 51 ff. — Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 684.

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

Die Schaltschütze sind in einem besondern Schützenschrank mit den übrigen Schaltvorrichtungen angeordnet. Ein Bedienungspult enthält die Teile, die wie im besonderen die Schalter für die Backenbetätigung bei jeder Schweißung betätigt werden müssen, während an der Maschine noch die Einstellvorrichtungen angebracht sind, die bei der Aenderung des Schweißquerschnittes verstellt werden müssen. Eine Reihe von Sicherheitseinrichtungen sorgt dafür, daß Bedienungsfehler ausgeschaltet werden. Mit der Maschine kann man auch ganze Stücke zu irgendwelchen Zwecken nur erwärmen und sie hierauf, mit oder ohne Strom, stauchen oder recken.

Als Vorteile der Maschine gegenüber der von Hand betätigten Schweißung können folgende erwähnt werden: Verkürzung der Gesamtzeit des Schweißens durch Verminderung der Vorwärmzeit, dadurch Ersparnis des hierbei verbrauchten Stromes, geringer Einspannstromverbrauch, gegenüber der Anstrengung des Handschweißers Genauigkeit der Schweißung, Maßhaltigkeit und damit auch gleichmäßige Güte der Erzeugnisse, d. h. Unabhängigkeit von menschlicher Geschicklichkeit.

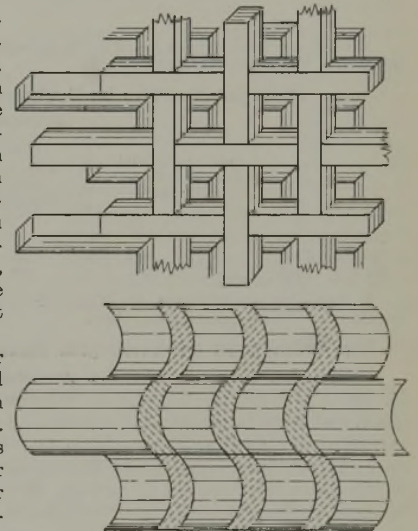
H. Fey.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 e, Gr. 5₀₁, Nr. 607 746, vom 8. Juni 1932; ausgegeben am 7. Januar 1935. Großbritannien Priorität vom 18. März und 20. April 1932. William Boyd Mitchell in Glasgow, Schottland. *Regenerator, dessen Gitterwerk aus sich kreuzenden Steinreihen besteht.*

Die Steinreihen bilden durchlaufende und im Grundriß rechteckige Kanäle von überall gleich großem Querschnitt. Um wellenförmige Kanäle zu bilden, werden die einzelnen Steinlagen, deren plattenförmige Steine in T-Gestalt

aneinandergesetzt werden, aus einander gleichlaufenden und quer dazu verlegten Steinreihen gebildet. Diese werden jeweils aus quer zu ihrer Längsachse nach der gleichen Seite hin ausgebogenen Steinen zusammengesetzt, wobei mit Steinen gleicher Ausbiegung die einander gleichlaufenden Steinreihen einer Steinlage nach der gleichen Seite hin und die übereinanderliegenden, einander gleichlaufenden Steinreihen jeweils abwechselnd nach verschiedenen Seiten ausgebogen werden.



Kl. 18 c, Gr. 8₅₀, Nr. 608 100, vom 21. Juli 1928; ausgegeben am 16. Januar 1935. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zum Unschädlichmachen von Spannungen.*

Spannungen, die in Metallkörpern, besonders Läufern von Turbogeneratoren, durch Abschrecken entstanden sind, werden unschädlich gemacht, indem man den abgeschreckten Körper mit so hoher Geschwindigkeit und in so kurzer Dauer erhitzt, daß die äußeren Teile stark gestaucht werden. Eigenspannungen in Metallkörpern, die zur Anlaßsprödigkeit neigen und deshalb von etwa 600° abgeschreckt worden sind, werden dadurch beseitigt, daß die Oberflächenteile des Metallkörpers rasch bis auf eine Temperatur erhitzt werden, die im wesentlichen noch unterhalb der Gefahrzone der Anlaßsprödigkeit liegt, z. B. auf 350 bis 450°. Dabei werden Öfen oder Bäder verwendet, deren Temperatur wesentlich höher liegt als die zum Ausgleich der Spannungen nötige Temperatur. Nach der Erhitzung wird das Metallstück nochmals abgeschreckt.

Kl. 18 d, Gr. 1₂₀, Nr. 608 231, vom 3. September 1931; ausgegeben am 18. Januar 1935. Hans Werner in Wesseling bei Köln. *Korrosionsbeständiges Gußeisen.*

Das Eisen enthält 0,8 bis 2,3% C, 5 bis 11% Si, 0,1 bis 5% Cu, 0,1 bis 3% Mo, Rest Eisen und die für Gußeisen üblichen Gehalte an Mangan, Phosphor und Schwefel.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im März 1935¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hamatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Gußwaren-erster Schmel-zung	Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahl-eisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
								März 1935	Februar 1935 ²⁾
März 1935: 31 Arbeitstage, Februar 1935: 28 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	39 658	24 151	—	—	483 163	156 983	—	703 955	667 350
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—	15 922	—	—	—	12 755	—	29 217	27 397
Schlesien	8 913	22 318	—	—	66 702	19 337	4 621	98 610	92 941
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland									
Süddeutschland	—	7 888	—	—	137 869	—	—	145 757	—
Saargebiet	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt: März 1935	48 571	70 279	—	—	687 734	189 075	4 621	1 000 280	—
Insgesamt: Februar 1935 ²⁾	46 211	56 312	—	—	522 917	182 469	850	—	808 759
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								32 267	28 884
Januar bis März 1935: 90 Arbeitstage, 1934: 90 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	119 528	77 829	—	—	1 452 331	459 985	—	2 109 673	1 483 483
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—	48 697	—	—	—	36 875	—	87 522	68 577
Schlesien	33 483	65 753	—	—	182 300	60 969	6 031	279 708	174 645
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland									
Süddeutschland	—	7 888	—	—	137 869	—	—	66 878	66 976
Saargebiet ³⁾	—	—	—	—	—	—	—	145 757	—
Insgesamt: Januar/März 1935 ⁴⁾	153 011	200 167	—	—	1 772 500	557 829	6 031	2 689 538	—
Insgesamt: Januar/März 1934 ²⁾	130 727	131 581	—	—	1 120 282	350 658	10 433	—	1 743 681
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								29 884	19 374

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Ohne Saargebiet. — ³⁾ Nur Monat März 1935. — ⁴⁾ Einschl. Saar-zahlen nur für Monat März 1935.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reich¹⁾.

	Hochöfen					
	vor-handene	in Betrieb befindliche	gesamt-e	zum Anblasen fertig-stehende	in Ausbesserung und Neuzustellung befindliche	still-liegende
Januar 1935	148	75	12	16	16	29
Februar 1935	147	75	13	16	14	29
März 1935 ²⁾	176	95	13	16	19	33

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Einschließlich Saargebiet.

Der Außenhandel der Vereinigten Staaten im Jahre 1934.

Nach den Ermittlungen des amerikanischen Handelsamtes ist die Ausfuhr der Vereinigten Staaten an Erzeugnissen aus Eisen und Stahl im Jahre 1934 gegenüber dem Vorjahre gestiegen. Der Wert der Ausfuhr nahm von 68 432 069 \$ auf 118 359 233 \$ oder um 73,0 % zu, derjenige der Einfuhr ging von 45 297 064 \$ auf 14 618 195 \$ oder um 4,4 % zurück. Haupteinfuhrländer waren Kanada, Britisch-Indien, die Niederlande, Belgien, Frankreich, Großbritannien, Schweden und Norwegen. Von der Roheisen-einfuhr z. B. kamen 36 589 t gegen 69 125 t aus Britisch-Indien. 62 930 (66 587) t aus den Niederlanden, 9128 (12 455) t aus Kanada und 610 t gegen 5583 t im Vorjahre aus Großbritannien. Schweden lieferte im abgelaufenen Jahre 1007 t Roheisen gegen 3490 t im Vorjahre, Norwegen 2220 (819) t. Im einzelnen wurden aus- oder eingeführt (s. Zahlentafel 1).

An Eisenerzen wurden im Berichtsjahre 1 450 361 (1933: 874 922) t und an Manganerzen 342 699 (1933: 159 353) t eingeführt.

Zahlentafel 1.

Erzeugnis	Ausfuhr		Einfuhr	
	1933	1934	1933	1934
	(t zu 1000 kg)			
Roheisen	2 794	4 162	161 762	117 232
Ferromangan (Mangan-gehalt)	48	226	32 963	19 083
Ferrosilizium (Silizium-gehalt)	—	—	1 170	1 543
Schrott	793 873	1 864 933	57 987	45 132
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Brammen usw.	26 843	78 186	1 055	2 171
Stabeisen	25 117	47 625	24 841	21 292
Schweißstabeisen	—	—	507	818
Walzdraht	17 147	24 117	13 553	10 828
Grobbleche	13 976	37 084	1) 9 450	1) 4 430
Verzinkte Bleche	54 740	69 640	—	—
Schwarzbleche	40 468	96 857	2) 241	2) 290
Weißbleche	96 767	187 255	265	128
Bandeisen	20 575	29 779	21 665	18 150
Baueisen	32 946	55 949	29 765	25 424
Stahlschienen	42 145	70 266	—	—
Sonstiges Eisenbahnoberbauzeug Röhren und Rohrverbindungs-stücke aller Art	13 752	17 202	6 506	3 123
96 045	133 002	7 509	4 951	
Draht und Drahterzeugnisse	58 600	83 704	14 703	15 039
Drahtstifte	10 414	13 421	6 573	7 130
Sonstige Nägel	3 577	4 509	—	—
Hufeisen	146	177	—	—
Schrauben, Bolzen, Niete	3 745	5 228	280	254
Wagenräder und Achsen	5 019	7 322	—	—
Eisenguß	4 272	7 087	—	—
Stahlguß	975	2 487	1 461	1 414
Schmiedestücke	3 199	4 291	—	—
Sonstiges	13 214	18 919	101	91
Zusammen	1 380 397	2 863 428	392 357	298 523

¹⁾ Fein- und Grobbleche. — ²⁾ Kessel- und andere Bleche.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Eingliederung der Wirtschaft in die Deutsche Arbeitsfront.

Nach Zerschlagung der Gewerkschaften am 2. Mai 1933 und nach der freiwilligen Auflösung der Arbeitgeberverbände, die am 30. November 1933 beschlossen wurde, ist der national-sozialistische Staat mit dem ihm eigenen Schwung an den wirtschaftlichen und sozialen Neuaufbau der gewerblichen Wirtschaft herangegangen. Die Bildung der Deutschen Arbeitsfront, das Gesetz zur Ordnung der nationalen Arbeit wie das Gesetz zur Vorbereitung des organischen Aufbaues der deutschen Wirtschaft nebst der Ersten Durchführungsverordnung vom 27. November 1934 sind Marksteine auf dem Wege zu aufbauender Gemeinschaftsarbeit mit dem Ziele sozialer Befriedung. Die Querverbindung zwischen der Deutschen Arbeitsfront und der gewerblichen Wirtschaft ist durch eine am 26. März 1935 anlässlich der Reichstagung der Deutschen Arbeitsfront vom Reichswirtschaftsminister verkündete Vereinbarung geschaffen worden, die von Reichswirtschaftsminister Dr. Schacht,

Reichsarbeitsminister Dr. Seldte, dem Leiter der Deutschen Arbeitsfront, Dr. Ley, und dem Präsidenten der Reichswirtschaftskammer, Hecker, vorbereitet und vom Führer gebilligt worden ist. Den Kern dieser Vereinbarung bilden die korporative Eingliederung der gewerblichen Wirtschaft in die Deutsche Arbeitsfront und die Schaffung der Voraussetzungen für eine soziale Selbstverwaltung. Wirtschaftspolitik und Sozialpolitik, die ihrer Natur nach zusammengehören, werden künftighin sowohl im Reich als auch in den Bezirken in einer gemeinsamen Vertretung, dem Reichsarbeits- und Reichswirtschaftsrat sowie dem Bezirksarbeits- und Bezirkswirtschaftsrat, zusammengefaßt. Auf sozialpolitischem Gebiet wird der Weg für eine Selbstverwaltung freigemacht, die es ermöglichen soll, alle Fragen des sozialen Lebens zunächst durch die Kreise in Ordnung zu bringen, die es unmittelbar angeht. In Fällen, in denen es einer Entscheidung bedarf, behält sich diese der Staat als oberster Führer der Gemein-

schaft vor. Zur Fällung von Entscheidungen sind daher nach wie vor seine Organe, vor allem der Treuhänder der Arbeit, berufen.

Im einzelnen befaßt sich die Vereinbarung zunächst mit der Bildung des Reichsarbeits- und Reichswirtschaftsrats, der durch den Beirat der Reichswirtschaftskammer und durch den Reichsarbeitsrat gebildet wird. Zu dem Beirat der Reichswirtschaftskammer gehören der Präsident der Reichswirtschaftskammer, die Leiter der Reichsgruppen und Hauptgruppen und die Leiter der Wirtschaftskammern; zu dem Reichsarbeitsrat gehören der Leiter der Deutschen Arbeitsfront, die Leiter der Reichsbetriebsgemeinschaften und die Bezirkswalter der Deutschen Arbeitsfront. Zu den Sitzungen sind der Reichswirtschaftsminister und der Reichsarbeitsminister einzuladen. Zu den Aufgaben des Reichsarbeits- und Reichswirtschaftsrats gehören die Behandlung aller gemeinsamen wirtschaftlichen und sozialpolitischen Fragen, die Herstellung einer vertrauensvollen Zusammenarbeit aller Gliederungen der Deutschen Arbeitsfront und die Entgegennahme von Kundgebungen der Regierung wie auch der Leitung der Deutschen Arbeitsfront. Hiermit ist also eine Stelle geschaffen, in der von berufenen Vertretern der gewerblichen Wirtschaft und der Deutschen Arbeitsfront alle Fragen der Wirtschafts- und Sozialpolitik behandelt werden. Die Zusammenarbeit und die Zusammengehörigkeit der gewerblichen Wirtschaft und der Arbeitsfront wird noch dadurch unterstrichen, daß die Geschäftsstelle der Reichswirtschaftskammer zugleich das Wirtschaftsamt für die Deutsche Arbeitsfront unter Führung des Reichswirtschaftsministers wird.

In den Bezirken wird eine entsprechende Stelle gebildet, bestehend aus dem Beirat der Wirtschaftskammern und dem Bezirksarbeitsrat der Deutschen Arbeitsfront. Diesem Bezirksarbeits- und Bezirkswirtschaftsrat obliegt die gleiche Aufgabe wie der Reichseinrichtung in bezirklichen Angelegenheiten. Die Geschäftsführung der Bezirkswirtschaftskammer wird zugleich das Bezirkswirtschaftsamt für die Deutsche Arbeitsfront.

Die Deutsche Arbeitsfront erfährt auf Grund der Vereinbarung ebenfalls eine Umbildung, indem in allen ihren Gliederungen fachlicher wie gebietlicher Art Betriebsführer und Gefolgschaftsmitglieder in möglichst gleicher Zahl an der Führung und Beratung beteiligt werden sollen. Bei der Auswahl der Betriebsführer ist darauf zu achten, daß nach Möglichkeit solche Betriebsführer beteiligt werden, die in der Organisation der gewerblichen Wirtschaft mitwirken. Auch in den leitenden Stellen der Deutschen Arbeitsfront soll entweder der Leiter oder sein Stellvertreter aus dem Kreise der Betriebsführer entnommen werden. Diese gemeinschaftliche Beteiligung von Betriebsführern und Gefolgschaftsmitgliedern bedeutet für die Unternehmer stärkere Mitarbeit, zugleich aber auch erhöhten Einfluß.

In den fachlichen und gebietlichen Gliederungen der Deutschen Arbeitsfront selbst sollen von Zeit zu Zeit Versammlungen der zugehörigen Betriebsführer und Gefolgschaftsmitglieder oder auch Sonderversammlungen der Betriebsführer und ihrer Vertrauensmänner einberufen werden. Im Anschluß an Vorträgen belehrenden und erzieherischen Inhalts sollen Aussprachen stattfinden, um das gegenseitige Verständnis für die

beiderseitige Lage zu fördern. Auf der Grundlage gegenseitigen Verstehens sollen die Voraussetzungen für die Bildung einer wirklichen Volks- und Leistungsgemeinschaft geschaffen werden.

Als Ansatzpunkte für die soziale Selbstverwaltung werden Arbeitsausschüsse ins Leben gerufen, in denen Betriebsführer und Gefolgschaftsmitglieder in gleicher Zahl für jeden der Reichsbetriebsgemeinschaft entsprechenden Wirtschaftszweig vertreten sein sollen. In diesen Arbeitsausschüssen sind zwecks Herbeiführung eines gerechten sozialen Ausgleichs die fachlichen Sonderfragen, insbesondere sozialpolitischer Art, zu erörtern, die Betriebsführern und Gefolgschaftsmitgliedern des betreffenden Wirtschaftszweiges gemeinsam sind. Da es sich hier in der Hauptsache um überbetriebliche Fragen handelt, die zur alleinigen Zuständigkeit des Treuhänders der Arbeit gehören, ist vorgesehen, daß mindestens die Hälfte der Mitglieder der Arbeitsausschüsse den Mitgliedern der Sachverständigenausschüsse beim Treuhänder der Arbeit entnommen wird. So wird erreicht, daß der Sachverständigenausschuß des Treuhänders der Arbeit wenigstens durch einzelne Mitglieder über die behandelten Fragen unterrichtet wird. Soweit es sich um Fragen handelt, die lediglich einen einzelnen Betrieb angehen, müssen Betriebsführer und Vertrauensmänner des betreffenden Betriebes zu den Beratungen hinzugezogen werden. Diese Arbeitsausschüsse leisten jedoch lediglich vorbereitende Arbeit. Sie haben keine Entscheidungsbefugnis. Ist eine Entscheidung notwendig, so trifft diese allein der Treuhänder der Arbeit nach Maßgabe der Bestimmungen des Gesetzes zur Ordnung der nationalen Arbeit, Einzelstreitigkeiten, die zur Zuständigkeit der Arbeitsgerichte gehören, verbleiben nach wie vor den Rechtsberatungsstellen der Deutschen Arbeitsfront.

Durch die Vereinbarung werden die Träger des Wirtschafts- und Soziallebens zu einer vom gegenseitigen Vertrauen getragenen Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossen. Durch sie ist Vorsorge getroffen, daß die wirtschaftlichen und sozialen Kräfte nicht auseinander, sondern zueinander streben. Reibungspunkte, die sich aus einem Nebeneinander von völlig getrennten Organisationen ergeben könnten, werden durch die Zusammenfassung der sowohl in der Arbeitsfront als auch in der Organisation der gewerblichen Wirtschaft tätigen Kräfte auf ein Mindestmaß beschränkt. Das Eigenleben der wirtschaftlichen Organisationen wird hierbei völlig unangetastet bleiben. Soweit es sich um Fragen handelt, die von diesen Organisationen selbständig behandelt worden sind, werden ihnen diese Aufgaben weiterhin erhalten bleiben. Wie hoch gerade der nationalsozialistische Staat die Arbeit der Organisation der gewerblichen Wirtschaft einschätzt, wird dadurch klar herausgestellt, daß er deren Aufbau gesetzlich geregelt hat.

Bei der Vereinbarung handelt es sich nur um einen Rahmen, der noch durch Durchführungsbestimmungen den Bedürfnissen der Praxis anzupassen ist. Die Voraussetzungen für eine ersprießliche Zusammenarbeit sind jedoch geschaffen, und es ist zu wünschen, daß alle noch der Lösung harrenden Fragen im Geiste echter Kameradschaft zwischen der Deutschen Arbeitsfront und der Organisation der gewerblichen Wirtschaft gelöst werden.

Walter Reinecke.

Der französische Eisenmarkt im März 1935.

Der Geschäftsumfang war zu Monatsbeginn beschränkt. Neue Aufträge gingen nur spärlich ein. Eine gewisse Belebung war lediglich in den Konstruktionswerkstätten des Nordens festzustellen, wo die Feierschichten zurückgingen. Der Ausfuhrmarkt ließ zu wünschen übrig; die Unsicherheit über das Schicksal der Internationalen Rohstahlgemeinschaft lähmte die Geschäftstätigkeit. Nach Ansicht der französischen industriellen Kreise ist im Verlauf des Monats März die Erzeugung auf einen so tiefen Punkt gesunken, daß die Betriebe noch gerade aufrecht erhalten werden können. Trotzdem müssen die Werke noch umfangreiche Mengen auf Lager nehmen, und diese Mengen dürften sich in den nächsten Wochen noch weiter steigern. Aber kein Markt, selbst wenn er den strengsten Bindungen unterliegt, vermag dem Druck dieser Vorratsmengen zu widerstehen. Unter diesen Umständen schenken die französischen Werke den internationalen Verhandlungen die größte Aufmerksamkeit. Sie sind davon überzeugt, daß sich die Engländer gewissermaßen zwangsläufig dem Verband anschließen müssen. Der französische Inlandsmarkt liegt gegenwärtig so danieder, daß die Werke auf keinen Absatz ins Ausland verzichten können. Wenn England gegenüber Opfer gebracht werden müssen, so sind die französischen Werke dazu bereit in der Ueberzeugung, daß es für sie wichtiger ist, wenn die Schleuderpreise für verschiedene Erzeugnisse nach gewissen Absatzgebieten erhöht werden. Die Erhöhung der englischen Einfuhrzölle ist in Frankreich mit großer Ueberaschung aufgenommen worden. Man hofft jedoch, daß in wenigen

Wochen mit den englischen Werken eine Verständigung zustande kommt, welche die Anwendung der neuen Zölle mildert.

Der Roheisenmarkt war zu Monatsanfang schwach. Im Inland verfügen viele Betriebe über beträchtliche Vorräte an Gußbruch, so daß die Nachfrage nach Roheisen beschränkt ist. Das Ausfuhrgeschäft ist sehr gering. Glücklicherweise ließ der Verband die Preise unverändert. Man begegnet zwar ziemlich häufig Preisunterschieden in Hämatit, aber das ist darauf zurückzuführen, daß die Erzeugerwerke in den Grenzen eines freundschaftlichen Mengenabkommens über einen gewissen Verkaufspreisraum verfügen. Der Markt ist in Bezirke eingeteilt. Im Osten werden größere Mengen von Roheisen für die Stahlerzeugung zu 340 bis 350 Fr verkauft; in Gießereiroheisen belaufen sich die Preise bei umfangreichen Bestellungen auf 390 Fr. Holland ist weiterhin mit Angeboten am Markt, aber die Einfuhr war wenig umfangreich. Im Verlauf des Monats hielt die Ruhe an, abgesehen von einer etwas stärkeren Nachfrage der Gießereien. Die zeitbedingte Wirtschaftsbelebung wird in verschiedenen Erzeugnissen zu stärkeren Käufen führen. Mit der Bauindustrie kann man jedoch nicht rechnen, da diese völlig stillliegt. Ende März blieb der Markt unverändert schleppend. Die Erteilung von Aufträgen ging etwas zurück, erfolgte im übrigen aber glücklicherweise ziemlich regelmäßig. Der Norden war bevorzugt bei Geschäften in Hämatit. Angesichts der begrenzten Aufträge ist die größte Zahl der Werke gegenwärtig nicht in der Lage, die in den Verträgen vorgesehenen Mengen unterzubringen.

Der Halbzeugmarkt war Anfang März nicht sehr lebhaft. Im Inlande bestanden noch Lagervorräte, die auf den Markt drückten. Das Ausfuhrgeschäft war etwas besser, und man stellte im Verlauf des Monats eine Zunahme der Abschlüsse fest, ohne daß jedoch die Werke dadurch zu einer normalen Ausnutzung ihrer Betriebe kamen. In den letzten Märztagen befestigte sich diese Lage, und die Ausfuhr blieb zufriedenstellend. Aufträge aus England waren außergewöhnlich gering in Erwartung einer endgültigen Vereinbarung. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Table with 3 columns: Inland¹), Ausfuhr¹), Goldpfund. Rows include Vorgewalzte Blöcke, Brammen, Vierkantknüppel, Flachknüppel, Platinen.

In den Walzwerken gestaltete sich die Arbeit schwieriger mangels regelmäßigen Abrufes. Im allgemeinen arbeiteten die Betriebe vier Tage in der Woche. Die häufigen Umstellungen der Walzenstraßen und das Arbeiten auf Lager beeinflussten die Gesteckungskosten ungünstig. Ebenso litt der Markt unter dem Nachgeben des Pfundes Sterling und den Preisermäßigungen nach verschiedenen Ländern, insbesondere nach Mittelamerika. Im Verlauf des Monats verfügten die kleinen Walzenstraßen in einigen Betrieben über etwas mehr Arbeit, aber der Gesamtauftragsbestand blieb für die Beschäftigung der einzelnen Abteilungen unzureichend. In Sonderstählen, nach denen die Nachfrage zunahm, war der Wettbewerb sehr lebhaft, ebenso in gezogenem und geschmiedetem Stahl, was die Preise ungünstig beeinflusste. Die Schienenwalzwerke waren ziemlich gut beschäftigt. An Schwellen wurden größere Aufträge herausgegeben, so daß die Werke für viele Wochen beschäftigt sind. Aufträge auf Träger und Betonstahl blieben aus. Praktisch sind die Werke in diesen Erzeugnissen nur für die Behörden beschäftigt; Aussichten auf eine Wiederbelebung in der Bauindustrie bestehen nicht. Nur sehr vorsichtig erteilten die Lagerhalter einige Aufträge. In Sonderformstahl betrug die Lieferfristen sechs bis neun Wochen. Im Norden nahm die Nachfrage nach Trägern zu; ebenso erhielten die Werke für rollendes Eisenbahnzeug umfangreiche Aufträge. Die Beschäftigung in Sonderstahl dürfte infolge der neuen Flugzeugbaupläne zunehmen. In französischen Kreisen rechnet man damit, daß eine großzügigere Zuteilung von Staatskrediten in den nächsten Wochen eine beträchtliche Wiederbelebung in der Schwerindustrie zur Folge haben würde. Die Abwertung des Belga stellt die französischen Werke vor neue noch zu lösende Fragen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Table with 2 columns: Inland¹), Goldpfund. Rows include Betonstahl, Röhrenstreifen, Große Winkel, Träger, Normalprofile.

Table with 2 columns: Ausfuhr¹), Goldpfund. Rows include Winkel, Grundpreis, Träger, Normalprofile.

Im Inlande bemerkte man in den ersten Märztagen ausreichende Nachfrage nach Mittel- und Grobblechen. Auch die Nachfrage nach Feinblechen für den Kraftwagenbau nahm beträchtlich zu, ohne daß allerdings die Zahlen des Vorjahres erreicht wurden. Das Ausfuhrgeschäft ließ demgegenüber sehr zu wünschen übrig. Der in Form einer Aktiengesellschaft neu errichtete Verband für verzinkte Bleche hat sich das Ziel gesetzt, die französischen und kolonialen Märkte zu ordnen. Die Mitglieder dieses Verbandes, der auf die Dauer von drei Jahren abgeschlossen ist, verfügen über eine jährliche Erzeugung von ungefähr 120 000 t. Die Preise blieben unverändert. Im Verlauf des Monats gingen die Bestellungen in Grobblechen zurück. Die Lieferfristen für Mittel- und Feinbleche stiegen von drei auf fünf Wochen. Das Geschäft in verzinkten Blechen war beschränkt. Ende März rechnete man mit beachtlichen Blechbestellungen für die Marine, namentlich in Mittel- und Feinblechen. Die Kesselfabriken und die Gruben schenkten dem Markt größere Aufmerksamkeit. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Table with 3 columns: Inland¹), Ausfuhr¹), Goldpfund. Rows include Grobbleche, Weiche Thomasbleche, Weiche Siemens-Martin-Bleche, Mittelbleche, Feinbleche, Universalstahl.

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

Der Markt für Draht und Drahterzeugnisse ließ im Inlande wohl eine gewisse Belegung erkennen, war aber vom Normalzustande noch weit entfernt. Das Ausfuhrgeschäft, das im großen und ganzen ziemlich lebhaft war, litt unter heftigem Wettbewerb zu Preisen, die nicht in allen Fällen lohnend waren. Es kosteten in Fr je t:

Table with 2 columns: Blanker Draht, Verzinkter Draht, Anglassener Draht.

Auf dem Schrottmarkt herrschte Unsicherheit. Das Schließen der italienischen Grenze schwächte den Markt ab, obwohl die Ausfuhr nach diesem Lande anhielt. Die Nachfrage in Gußbruch war etwas besser. Die Preise blieben unverändert.

Der belgische Eisenmarkt im März 1935.

Die Marktlage konnte zu Monatsanfang als zufriedenstellend betrachtet werden. Die Zuteilungen durch „Cosibel“ für die Auslandsmärkte stammten hauptsächlich aus den nordischen Ländern und Argentinien. Mit Indien und dem Fernen Osten kamen nur wenige Geschäfte zustande und ausschließlich zu Kampfpreisen. Aus Dänemark wurde starker Bedarf gemeldet, doch blieb die Einfuhrerlaubnis gänzlich aus. Im Verlauf des Monats stand der Markt unter dem Druck der internationalen Verhandlungen. Die Nachfrage nahm leicht zu. In der ersten Monatshälfte betrug den Verkäufe 81 200 t, von denen 67 400 t den Werken zugeteilt wurden, darunter genau die Hälfte Handelsstahl. Am 16. März blieben noch 81 000 t abzurufen. Palästina, der Ferne Osten, insbesondere die Mandschurei, Südamerika und die skandinavischen Länder waren am Markte. England kam wieder mit Käufen von Halbzeug heraus, was die Erhöhung der Einfuhrzölle vermuten ließ. Der Ausschuß der internationalen Verbände trat in Brüssel zusammen. Man prüfte dort die gegenwärtige Verkaufspolitik und die etwaige Ersetzung der cif-Preise durch fob-Preise. In den letzten Monatstagen nahm die Zahl der Geschäftsabschlüsse beträchtlich zu. Die bei „Cosibel“ eingehenden Aufträge überschritten in der zweiten Märzhälfte 75 000 t, was einen monatlichen Höchststand bedeutet. Aegypten, Palästina, Japan und die Mandschurei erteilten weiterhin umfangreiche Bestellungen, wogegen die Nachfrage aus Indien und Argentinien etwas zurückging. Die nordischen Länder zeigten unverändert Aufmerksamkeit für den Markt und bestellten im Umfange der vorhergehenden Wochen. Für Finnland wurden die Stabstahlpreise heraufgesetzt von Goldpfund 3.13.6 auf Goldpfund 3.16.6. Der Geschäftsverkehr mit England wurde natürlich durch die neuen Zölle beeinflusst, doch war die Zurücknahme von Aufträgen nur unbedeutend. Die beteiligten Kreise sind der Ansicht, daß sich wegen der Einfuhrzölle eine Verständigung finden lassen werde. Die Besprechungen über den Beitritt Englands zum Kartell wurden fortgesetzt und scheinen einen günstigen Verlauf zu nehmen.

Auf dem Roheisenmarkt war die Geschäftstätigkeit gering. Gießereiroheisen kostete 340 bis 345 Fr frei Wagen Grenze, Hämatit- und phosphorarmes Roheisen 360 und 340 Fr ab Werk und Thomasroheisen 280 Fr frei Abnehmerwerk.

Die Nachfrage aus England nach Halbzeug vergrößerte sich Anfang März etwas, doch konnten die belgischen Werke den verlangten Preisen nicht zustimmen. Das Ausfuhrgeschäft war unter diesen Bedingungen wenig bedeutend. Der Inlandsmarkt blieb schwach. Im weiteren Verlauf erteilte die englische Kundenschaft einige große Aufträge. Japan war mit ernstlichen Anfragen am Markte, und aus Finnland bemerkte man gleichzeitig ein Wiederaufleben der Nachfrage. Ende März befand sich der Ausfuhrmarkt in weniger guter Lage. Die Verkäufe nach England hatten tatsächlich aufgehört in Erwartung einer Verständigung über die Frage der Einfuhrzölle. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Table with 3 columns: Inland¹), Ausfuhr¹), Goldpfund. Rows include Rohblöcke, Vorgewalzte Blöcke, Knüppel, Platinen, Röhrenstreifen.

Nach Walzerzeugnissen besserte sich die Nachfrage etwas. Im ganzen blieb aber der Auftragseingang unbefriedigend trotz verschiedenen Preiszugeständnissen je nach den Bestimmungsländern. Die Nachfrage nach Bandstahl und kaltgezogenem Draht war ruhig. Im Verlauf des Monats kam es zu zahlreichen Geschäftsabschlüssen; gleicherweise belebte sich der Formstahlmarkt, der in den letzten Wochen sehr zu wünschen übriggelassen hatte. Auch am Monatsende war der Markt lebhaft; Aufträge

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

in Stabstahl blieben beachtlich. Der Formstahlmarkt behauptete sich. In den nächsten Wochen werden sich die Folgen der Maßnahmen herausstellen, die die belgische Regierung zu ergreifen beabsichtigt, und ebenso die Auswirkungen der Abwertung des Belga. In allen industriellen Kreisen herrschte in den ersten Apriltagen Verwirrung. Insbesondere befürchteten die kleinen Werke Vergeltungsmaßnahmen der fremden Länder. Glücklicherweise ist die Stimmung des Marktes besser mit Rücksicht auf die Ausweitung der Nachfrage. Die Goldpreise für die Ausfuhr haben sich nicht geändert. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Goldpfund	
Handelstabstahl	550	Wärmegewalzter Bandstahl	700
Träger, Normalprofile	550	Gezogener Rundstahl	965
Breitflanschträger	565	Gezogener Vierkantstahl	1125
Mittlere Winkel	550	Gezogener Sechskantstahl	1300
Ausfuhr ¹⁾ :			
Goldpfund		Goldpfund	
Handelstabstahl	3.2.6 bis 3.5.-	Kaltgew. Bandstahl, 22 B. G., 15,5 bis 25,4 mm breit	5.17.6 bis 6.-
Träger, Normalprofile	3.1.6	Gezogener Rundstahl	4.15.-
Breitflanschträger	3.3.-	Gezogener Vierkantstahl	5.15.-
Mittlere Winkel	3.2.6	Gezogener Sechskantstahl	6.10.-
Wärmegewalzter Bandstahl	4.-		

Auf dem Schweißstahlmarkt war die Lage während des ganzen Monats sehr schwierig. Der Rückgang des Pfundes Sterling und die neuen Einfuhrzölle lähmten jede Geschäftstätigkeit. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Goldpfund	
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	525		
Schweißstahl Nr. 4	1100		
Schweißstahl Nr. 5	1300		
Ausfuhr ¹⁾ :			
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	2.19.6 bis 3.-		

In Blechen war die Geschäftstätigkeit kaum befriedigend. Dies gilt besonders für Mittel- und Grobbleche. Auch in verzinkten Blechen wurde nur wenig bestellt. Im Verlauf des Monats hob sich lediglich die Nachfrage nach Grobblechen in Thomas-Güte etwas. Ende März erfreuten sich auch verzinkte Bleche einer besseren Nachfrage. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Goldpfund	
Gewöhnliche Thomasbleche, Bleche:			
Grundpreis, frei Bestimmungsort:		2 bis 2,99 mm	785
4,76 mm und mehr	700	1,50 bis 1,99 mm	810
4 mm	750	1,40 bis 1,49 mm	825
3 mm	775	1,25 bis 1,39 mm	835
Riffelbleche:		1 bis 1,24 mm	885
5 mm	750		
4 mm	800		
3 mm	900		
Ausfuhr ¹⁾ :			
Goldpfund		Goldpfund	
Universalleisen	3.18.6	Bleche:	
Bleche:		2 bis 2,99 mm	3.17.6
6,35 mm und mehr	4.-	1,50 bis 1,99 mm	4.-
4,76 mm und mehr	4.2.6	1,40 bis 1,49 mm	4.5.-
4 mm	4.5.-	1,25 bis 1,39 mm	4.10.-
3,18 mm und weniger	4.7.6	1 bis 1,24 mm	4.15.-
Riffelbleche:		1,0 mm (geglüht)	4.17.6
6,35 mm und mehr	4.5.-	0,5 mm (geglüht)	5.16.-
4,76 mm und mehr	4.7.6		
4 mm	4.12.6		
3,18 mm und weniger	6.10.-		

In Draht und Drahterzeugnissen schwächte sich die Tätigkeit noch weiter ab trotz der bereits herrschenden Geschäftsstille. Das gilt sowohl für die Ausfuhr als auch für den Inlandsmarkt. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht	1100	Stacheldraht	1700
Angelassener Draht	1200	Verzinnter Draht	3000
Verzinkter Draht	1650	Stifte	1500

Die Schrottpreise waren zu Monatsbeginn schwach, und die Mehrzahl der Käufer hielt sich vom Markt zurück. Im Verlauf des Monats änderte sich die Lage nicht. Die erwarteten Maßnahmen auf finanzpolitischem Gebiet veranlaßten die Schrotthändler, sich nicht um Aufträge zu bemühen. Es kosteten in Fr je t:

Sonderschrott	195—200	190—195
Hochfenschrott	185—190	180—185
Siemens-Martin-Schrott	210—215	200—210
Drehspäne	170—175	170—175
Maschinenguß, erste Wahl	300—310	300—310
Brandguß	215—220	190—195

Der englische Eisenmarkt im März 1935.

Während die Preise im März unverändert blieben, wurde der Geschäftsgang durch andere Umstände ungünstig beeinflusst. Die belgische Währungskrise, die Verhandlungen zwischen den britischen Werken und der internationalen Rohstahl-Exportgemeinschaft über die Mengenfestsetzung für den britischen Markt und schließlich die Erhöhung der britischen Einfuhrzölle am 26. März

lähmten das Geschäft. Die meisten Käufer traten auf der Stelle, bis das Verhalten der Festlandswerke gegenüber dieser Erhöhung offensichtlich wurde. Auf den Ausfuhrmärkten rechneten die Käufer anscheinend mit einer Zeit zügellosen Wettbewerbs unter den Festlandswerken als Vergeltungsmaßnahme für den Verlust des britischen Marktes und hielten daher ebenfalls mit Aufträgen zurück. Die Käufe der britischen Verbraucher blieben daher in den letzten Monatstagen in engen Grenzen; die einzigen, die gute Aufträge hereinholten, waren die verbandsfreien Walzwerke. Gegen Ende März zeigten sich die meisten Festlandswerke geneigt, Preisangebote für Lieferung nach Großbritannien abzugeben. Die Aufmerksamkeit war hauptsächlich darauf gerichtet, eine Verständigung mit den britischen Verbrauchern über Restlieferungen auf Grund der in den Händen der Festlandswerke befindlichen Verträge herbeizuführen. Die allgemeine Ueberzeugung ging zu Ende des Monats dahin, daß sich das Geschäft nicht frei entwickeln würde, bevor nicht die Besprechungen zwischen der britischen Eisenindustrie und dem internationalen Verband am 16. April stattgefunden haben.

Der Eisenerzmarkt war während des ganzen März in Verwirrung, und die Verbraucher zeigten keine Lust, einen Preis von 17/6 sh für bestes Bilbao-Rubio zu zahlen. Die meisten Verbraucher befanden sich in recht günstiger Lage, da sie beträchtliche Mengen gegen Verträge zu bekommen hatten. Die Verkäufer behaupteten jedoch ihre Preise. Die Fracht Bilbao-Middlesbrough blieb unverändert auf 4/6 sh.

Auf dem Roheisenmarkt war die Lage im Verlauf des Monats stetig und fest. Der Geschäftsumfang enttäuschte jedoch, da in der Hauptsache nur der dringendste Bedarf gedeckt wurde. Ohne Zweifel war dies zum Teil auf die umfangreichen Käufe zu Ende vergangenen Jahres und Anfang dieses Jahres zurückzuführen, auf Grund deren manche Verbraucher bis Ende Juni eingedeckt sind. Andererseits war man der Meinung, daß die Nachfrage im Verlauf des März zunehmen würde infolge der gewöhnlichen Frühjahrsbelebung auf dem Baumarkt. Daß es nicht zu dieser Belebung kam, war eins der unbefriedigenden Ereignisse. Auch an der Nordostküste verwirklichte sich die erwartete Zunahme des Bedarfs bei den schottischen Gießereien für leichten Guß nicht. Obwohl die Lieferungen einen beträchtlichen Umfang annahmen und sich der Bedarf der örtlichen Verbraucher während des Monats besserte, mußte zum erstenmal seit langer Zeit eine gewisse Roheisenmenge auf Lager genommen werden. Die Clevelandwerke wurden hiervon jedoch nicht betroffen, da sie über ausreichende Aufträge verfügen und für mehrere Monate beschäftigt sind. Allerdings wurde das Anblasen neuer Hochöfen für Gießereirohisen in diesem Bezirk nicht weiter in Betracht gezogen; aber man rechnet damit, daß sich die Lage in nächster Zukunft bessern wird, da eine Anzahl Verträge abläuft. Die mittel-englischen Werke, die zu keiner Zeit die Möglichkeit hatten, ihre Vorräte in demselben Umfange zu vermindern wie die Ostküstenwerke, erfuhren eine leichte Geschäftsbesserung. Die dortigen Gießereien für leichten Guß nahmen beträchtliche Mengen ab, doch machten sich keine Anzeichen für eine noch weiter gehende Zunahme ihres Bedarfs bemerkbar. Andererseits erhöhten die Maschinenfabriken und kleinen Gießereien ihren Roheisenbedarf ständig. Die seit langem gültigen Preise blieben im März unverändert. Northamptonshire-Gießereirohisen Nr. 3 kostete 67/6 sh und Derbyshire-Rohisen Nr. 3 71 sh frei Black-Country-Stationen. Gießereirohisen für Schmiedezwecke war 5 sh billiger; die Nachfrage hiernach hielt sich in äußerst engen Grenzen. Auf dem schottischen Roheisenmarkt ereignete sich nichts von Bedeutung; doch waren die Werke offensichtlich in der Lage, ihre ganze Erzeugung in den Verbrauch überzuführen, so daß die Vorräte nicht zunahmten. In Lancashire, wo die Nachfrage zu Jahresbeginn etwas unter dem Durchschnitt der anderen Bezirke lag, besserte sich die Lage stetig, und die Gießereien für leichten Guß nahmen erheblich größere Mengen ab als in den Vormonaten. Die Preise stellten sich hier wie folgt: Staffordshire-, Derbyshire-, Lancashire- und Cleveland-Gießereirohisen Nr. 3 74 sh; Derbyshire-Gießereirohisen für Schmiedezwecke 69 sh; Northamptonshire-Gießereirohisen Nr. 3 72/6 sh; schottisches Gießereirohisen 81/6 bis 82/6 sh. Die Lage auf dem Hämatitmarkt besserte sich im Verlauf des März nicht; das Neugeschäft war geringer als in den Vormonaten. Die Lieferungen behaupteten sich bis zur Monatsmitte gut, dann aber machten sich Anzeichen des Rückgangs bemerkbar. Dies gilt besonders für den Sheffielder Bezirk, der lange Zeit hindurch große Aufträge erhalten hatte. Die Werke zeigten sich jedoch zufrieden, wo die Einschränkung der Ausfuhr nach Italien ihnen offensichtlich mehr Aergern brachte als jeder andere Umstand. Die Preise waren fest auf der Grundlage von 71 sh frei Verbraucherwerk und 69 sh fob.

Ausgesprochen lebhaft war im Berichtsmonat der Markt für Halbzeug. In der ersten Märzhälfte lagen Knüppel und Platinen

Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im März 1935.

	1. März		8. März		15. März		22. März		29. März	
	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereirohisen Nr. 3	3 1 6	2 17 6	3 1 6	2 17 6	3 1 6	2 17 6	3 1 6	—	3 1 6	—
Basisches Roheisen	2 16 6	2 14 6	2 16 6	2 15 0	2 16 6	Nom.	2 16 6	—	2 16 6	—
Knüppel	5 10 0	5 5 0	5 10 0	5 5 0	5 10 0	5 5 0	5 10 0	—	5 10 0	—
Platinen	5 0 0	4 15 0	5 0 0	4 15 0	5 0 0	4 15 0	5 0 0	—	5 0 0	—
Stabstahl	6 17 6	4 10 0	6 17 6	4 10 0	6 17 6	4 10 0	6 17 6	—	6 17 6	—
³ / ₁₆ und mehrzölliges Grobblech	8 10 0	3 10 0G 5 8 3P	8 10 0	3 10 0G 5 8 3P	8 10 0	3 10 0G 5 8 3P	8 10 0	—	8 10 0	—

G = Gold, P = Papier. — Festländische Knüppel- und Platinenpreise frei Verbrauchswerk einschließlich Zoll. Uebrige Festlandpreise fob für den britischen Markt. Britische Preise fob. Knüppel- und Platinenpreise frei Werk.

ruhig, obwohl die Werke über ausreichende Aufträge verfügten und die Verbraucher gut belieferten. Andererseits hatten einige große Weiterverarbeitungskonzerne mit den Festlandswerken Verträge über Lieferung beträchtlicher Platinenmengen abgeschlossen. Um die Monatsmitte verhinderte jedoch das Gerücht über die Erhöhung der Einfuhrzölle weitere Käufe von Festlandware und führte den englischen Werken umfangreiche Aufträge zu. In der der Bekanntmachung des Beratenden Zollausschusses unmittelbar vorausgehenden Woche konnten die britischen Werke ein namhaftes Geschäft verbuchen. Die Preise für britische Erzeugnisse waren fest. Es kosteten Knüppel bei Aufträgen von 500 t und mehr £ 5.10.—, steigend bis zu £ 6.2.6 bei Mengen unter 100 t. Das Geschäft in kohlenstoffhaltigen Knüppeln war ziemlich klein, doch behaupteten sich die Preise auf £ 7.10.— bei einem Gehalt bis zu 0,25 % C, auf £ 8.5.— bei 0,25 bis 0,35 % C, auf £ 9.7.6 bei 0,35 bis 0,85 % C, auf £ 9.17.6 bei 0,85 bis 0,99 % C, auf £ 10.7.6 bei 0,99 bis 1,5 % C, auf £ 11.7.6 bei 1,5 bis 2 % C. Nach der Erhöhung der Zölle schwächte sich die Kaufstätigkeit in Inlandsware etwas ab. Sowohl die der British Iron and Steel Federation angehörenden weiterverarbeitenden Werke als auch die außenstehenden Firmen verfügten über ausreichende Vorräte. Selbstverständlich waren noch von den Festlandswerken beträchtliche unerledigte Aufträge zu erfüllen, welche die Verbraucher auf Grund der Verträge streichen oder für die sie die erhöhten Zölle bezahlen konnten. Es stellte sich jedoch heraus, daß die Festlandswerke die Streichung der Aufträge zu vermeiden wünschten; es wurden daher Verhandlungen eingeleitet, die auch Ende des Monats gut voranschritten, mit dem Zwecke, daß die britischen Verbraucher auf die noch nicht ausgewalzten Restmengen verzichten sollten.

Der Markt für Fertigerzeugnisse war zu Monatsanfang nicht einheitlich. In einer Anzahl von Fällen arbeiteten die Werke die vertraglichen Bestellungen auf, und das Neugeschäft war spärlich. In Schottland waren die Werke infolge der starken Nachfrage der Schiffswerften und Maschinenfabriken bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. An der Nordostküste war die Lage nicht so gut, doch reichte die Tätigkeit der Sheffielder Stahlwerke fast an die Höchstgrenze. In Mittelengland, Lancashire und Südwales ging die Beschäftigung etwas zurück. Den Anstoß zu einer Besserung gaben Aufträge der Eisenbahnen auf schwere Schienen und rollendes Eisenbahnzeug, was den Nordostküstenwerken beträchtlich half. Die Konstruktionswerkstätten zogen aus der Frühjahrsnachfrage Nutzen, und ihr Bedarf spiegelte sich in einer Besserung der Lage in Lancashire und Mittelengland wider. Gerüchte über eine bevorstehende Erhöhung der Einfuhrzölle lähmten das Geschäft in Festlandserzeugnissen um die Mitte des Monats, obwohl ein gewisser Geschäftsumfang erhalten blieb infolge der vertraglichen Bestimmungen, wonach die Käufer in der Lage waren, unausgewalzte Restmengen für den Fall der Zoll-erhöhungen zu streichen oder die Lieferung anzunehmen und den Unterschied zwischen den alten und neuen Zöllen zu zahlen. Unter diesen Bedingungen wurden Aufträge auf beträchtliche Mengen von Baustahl, Band- und Stabstahl erteilt, und zu Ende des Monats machten die Verhandlungen über diese Verträge gute Fortschritte. Die Festlandswerke wollten die nichtausgeführten Restmengen nicht verlieren, und die britischen Verbraucher wollten den ganzen Zoll nicht bezahlen, waren jedoch durchaus bereit, die Mengen abzunehmen. Die Verhandlungen dauerten zu Monatschluß noch an; doch wurde in den meisten Fällen erreicht, daß die Verbraucher die nichtgelieferten Mengen abnahmen, indem beide Teile die Zollerhöhung trugen. Zwar sind die britischen Preise für Fertigerzeugnisse selbstverständlich nicht erhöht worden; aber da die amtlichen Preise der Verbandswerke für Stabstahl £ 8.12.— frei Verbraucherwerk betragen gegenüber £ 7.1.— frei Mittelengland für Festlandsstahl, so erwartet man, daß der

Geschäftsumfang unter den neuen Zöllen beträchtlich zunehmen wird. Vorläufig sind die Käufe jedoch noch auf der alten Grundlage abgeschlossen worden, da verschiedene Verbraucher dazu neigten, die Folgen der Abwertung des Belga abzuwarten, bevor sie neue Verpflichtungen eingingen. Die verbandsfreien Werke konnten Bestellungen in beträchtlichem Umfang hereinnehmen. Die Stahlwerke führten Klage darüber, daß die erste Wirkung der höheren Zölle darin bestanden habe, daß sich bisher außenstehende Firmen um die Einbeziehung in das Rabattschema beworben hätten. Die Preise der britischen Werke blieben unverändert wie folgt (alles fob, die Preise frei London in Klammern): Träger £ 7.7.6 (8.17.6), U-Eisen £ 7.12.6 (8.15.—), Winkel £ 7.7.6 (8.10.—), Flachstahl über 5 bis 8" £ 7.17.6 (9.—), Flachstahl über 8" £ 7.12.6 (8.15.—), Flachstahl unter 5" £ 7.— (8.14.6), kastengeglühte Schwarzbleche 24 G Grundpreis £ 9.5.— (10.10.—), ³/₁₆zöllige Grobbleche Grundpreis £ 7.15.— (9.—).

Auf dem Blechmarkt ereignete sich nichts von Bedeutung. Die Nachfrage stammte hauptsächlich aus dem Inlande, während das Ausfuhrgeschäft daniederlag. Die Preise behaupteten sich auf der Grundlage von 24 G auf £ 10.10.— im Inlande und £ 9.5.— für die Ausfuhr. Für die anderen Abmessungen wurden folgende Preise gezahlt (Ausfuhrpreise in Klammern): 10 bis 13 G £ 9.— (8.15.—), 14 bis 20 G £ 10.5.— (9.—), 25 bis 27 G £ 11.2.6 (9.17.6). Die Lage auf dem Weißblechmarkt war ziemlich beständig. Die britischen Werke beschränkten ihr Geschäft auf die Kolonien und Holland, indem sie für die übrigen Märkte höhere Preise forderten. Die Preise stellten sich auf 18/2 sh fob für die Normal- kiste 20×14 und auf 19/2 sh für die Märkte, auf denen sie keine Geschäfte abzuschließen wünschten. Diese Politik wurde eingeschlagen in Uebereinstimmung mit den anderen Mitgliedern des Internationalen Weißblechverbandes, um es diesen zu ermöglichen, die ihnen zustehenden Mengen abzusetzen, während die britischen Werke bereits in Pflicht waren. Der Markt für verzinkte Bleche war ohne Bedeutung; ein guter Teil der britischen Werke lag still.

Während die Lage auf dem Schrottmarkt in den verschiedenen Bezirken voneinander abwich, blieben die Preise auf der ganzen Linie fest. Der Südwälliser Schrottmarkt war dabei schwächer als die anderen Märkte, da hier die Stahlerzeugung infolge der geringeren Nachfrage nach Blech- und Weißblechplatinen zurückgegangen war. Die Werke kauften daher nur, wenn sie Gelegenheit hatten, einen billigen Posten zu erwerben; auch sollen sie über beträchtliche Vorräte verfügen. In Schottland war demgegenüber die Nachfrage lebhaft, und die Preise behaupteten sich gut, hatten sogar in einigen Schrottsorten steigende Richtung. Die meisten Stahlwerke waren geneigt, Verträge zu den gegenwärtigen Preisen für spätere Lieferung abzuschließen, doch die Händler gingen nicht darauf ein. In Mittelengland war der Markt bis Monatsende fest, wo die Schrottvorräte zunahmen und die Käufer daher unabhängiger waren. Der Bedarf der Nordostküstenwerke war während des ganzen Monats umfangreich. Hier fand auch eine beträchtliche Schrotteinfuhr statt, doch wurde davon die Gesamtmenge nicht beeinflusst. Es ist vielleicht bezeichnend, daß bei Ankündigung der höheren Zölle der Beratende Zollausschuß erklärte, es bestünde kein Grund für eine Preiserhöhung, solange nicht die Kosten einschließlich derjenigen für Schrott und Erz gestiegen seien. Die Nachfrage nach Gußbruch war nur verhältnismäßig gut. Die Preise lauteten wie folgt: schwerer Maschinengußbruch 55/- sh, gewöhnlicher schwerer Gußbruch (Stücke nicht über 45 kg) 51/6 bis 52/6 sh, leichter Gußbruch 40/- bis 43/6 sh, schwerer einsatzgerechter Stahlschrott 55/- bis 56/- sh, sonstiger schwerer Stahlschrott 45/- sh, leichter Stahlschrott 41/6 bis 42/- sh, saurer Stahlschrott (0,03 bis 0,035 % S und P) 72/6 bis 73/- sh, legierter Stahlschrott mit mindestens 3 % Ni £ 7.15.— bis 7.17.6.

Notwendige Frachtermäßigung für geringwertige Schrottsorten.

Angesichts der Tatsache, daß die heutigen Schrottpreise beträchtlich unter denen von 1913 liegen, daß aber die heutigen Schrottfrachten im Mittel 40 bis 50 % teurer sind als in der Vorkriegszeit und daß infolgedessen gegenüber früher der Fracht-

anteil am Warenwert sehr stark gestiegen ist, wäre es grundsätzlich verständlich gewesen, eine allgemeine Frachtermäßigung für den gesamten Schrott durchzuführen. Tatsächlich sind auch der Reichsbahn schon im vergangenen Jahr sowohl von

Schrottverbraucher- als auch von Schrotthändlerseite solche Anträge vorgelegt worden, die allerdings insofern voneinander abwichen, als der eine Antragsteller eine mit zunehmender Entfernung steigende prozentuale Frachtermäßigung wünschte. Gegen diese Bestrebungen wurden unter Hinweis auf eintretende Wettbewerbsverschiebungen nicht nur von einem Teil der deutschen Schrottverbraucher Bedenken erhoben; auch die Reichsbahn bezeichnete wegen der drohenden erheblichen Frachtausfälle eine allgemeine Schrottfachtermäßigung — gleich welcher Art — für aussichtslos und betonte, höchstens aus rein devisenpolitischen Gründen ein Entgegenkommen dort in Erwägung ziehen zu können, wo es sich darum handelte, die zwangsläufige Verringerung der Schrotteinfuhr durch eine stärkere Erfassung und Verhüttung binnenländischer Schrottmengen in etwa auszugleichen. Diese Sachlage führte zu folgenden Überlegungen:

Im allgemeinen trifft es zu, daß der hochwertige Stahl, Kenschrott usw. im Inland schon weitgehend erfaßt wird. Ganz anders verhält es sich aber bei den minderwertigen Schrottsorten, insbesondere beim Sammelschrott, beim alten leichten Blechschrott usw. Es handelt sich hier, handelsüblich ausgedrückt, um einen Teil des Schmelzeisens und um das Ausschußschmelzeisen. Bisher wurde fast der gesamte Eisenschrott, soweit er zur Verhüttung bestimmt ist, ohne Unterschied nach der Tarifklasse F verfrachtet. Eine Sonderregelung bestand und besteht für den alten, mit Ueberzügen versehenen Blechschrott (Ausschußschmelzeisen) im Ausnahmetarif 7 B 1, die aber bisher kaum praktisch geworden ist, weil sie in der Höhe unzureichend war, weil sie auf den Verkehr nach den Lagern des Handels keine Anwendung fand und weil die Eisenindustrie das mit Ueberzügen versehene Metall unmittelbar nicht gern verhüttete, solange in ausreichendem Maße bessere Schrottsorten zur Verfügung standen. Aller Voraussicht nach wird in dieser Hinsicht aber eine Änderung der Sachlage eintreten.

Es ist ohnehin nicht länger aufrechtzuerhalten, daß für den alten leichten Blechschrott, dessen Preis frei westlicher Verbrauchsstätte nur 25 bis 50% des Stahlschrottpreises ausmacht, dieselben Frachten wie für den hochwertigsten Schrott bezahlt werden müssen. Werden Durchschnittspreise frei westlicher Verbrauchsstätte (also einschließlich Fracht) von 20 *RM* je t für Schmelzeisen und von 10 *RM* je t für Ausschußschmelzeisen angesetzt, dann beläuft sich der heutige Frachtanteil am Durchschnittspreis wie folgt:

Entfernung km	Fracht F 10 <i>RM</i>	Frachtanteil am Frankopreis für Schmelzeisen		Ausschußschmelzeisen	
		%	%	%	%
25	2,10	10,5	21		
75	4,20	21,0	42		
125	6,30	31,5	63		
175	8,10	40,5	81		
225	9,90	49,5	99		
275	11,60	58,0	116		
325	13,10	65,5	131		
375	14,50	72,5	145		

Eine noch viel stärkere Frachtbelastung tritt dann in die Erscheinung, wenn der Frachtanteil an denjenigen Durchschnittserlösen ermittelt wird, die unter den oben gekennzeichneten Voraussetzungen dem Händler frei Abgangsbahnhof (also nach Abzug der Fracht vom Versand- nach dem Empfangsort) verbleiben. In diesem Falle ist die Fracht schon genau so hoch wie der ganze Erlös bei einer Versandentfernung von etwa 125 km für Schmelzeisen und bei einer Entfernung von etwa 100 km beim Ausschußschmelzeisen. Eine solche starke Frachtbelastung

beschränkt natürlich die Verkehrs- und Absatzmöglichkeiten des Schmelzeisens und Ausschußschmelzeisens außerordentlich ein.

Bei den vorstehenden Berechnungen sind im übrigen noch nicht einmal die Leerfrachten mit berücksichtigt worden, die dadurch entstehen, daß infolge der starken Sperrigkeit des Gutes im Durchschnitt nur 6,5 bis 7,5 t verladen werden können. Werden weiterhin die schwierige Verladung des alten sperrigen Blechschrotts, die Aussonderungskosten, die Verlade-, Anfuhrlohne usw. angesetzt, dann wird es klar, daß die unhaltbare Frachtlage vor allem einer wirtschaftlichen Sammlung dieser Schrottarten entgegensteht. Bisher blieb dieser minderwertige Schrott zum weit überwiegenden Teil nutzlos auf den Entfallstellen liegen, oder er wurde mit dem Schutthaufen abgefahren. Zum Nachteil der deutschen Volkswirtschaft wurde er einer nutzbringenden Verwertung entzogen.

Es muß das Bestreben sein, den Sammler und Händler wieder in den Stand zu setzen, die bisher brachliegenden minderwertigen Schrottsorten im Inland möglichst zu erfassen, um auf diese Weise auch wenigstens einen gewissen Ausgleich gegenüber der zwangsläufigen erheblichen Drosselung der Schrotteinfuhr zu schaffen. Mit Rücksicht auf die Sperrigkeit des Schmelzeisens und Ausschußschmelzeisens würde schon eine Herabsetzung der Ladegewichtsgrenze auf mindestens 7 bis 8 t Frachtersparnisse mit sich bringen, die den Händlern und Sammlern zugute kämen und damit zu einer stärkeren Erfassung dieser Schrottarten führen würden. Der Anwendungsbereich einer solchen Tarifmaßnahme müßte sich auf den gesamten alten leichten Blechschrott (mit und ohne Ueberzüge) sowie auf den Versand von allen nach allen Bahnhöfen beziehen. Dem Warenverzeichnis könnte diejenige Tarifstelle zugrunde gelegt werden, die im Ausnahmetarif 7 B 1 für alte Blechwaren und Gebrauchsgegenstände bereits vorhanden ist, nur mit dem Unterschied, daß auch alte eiserne Drahtwaren sowie die nicht mit Ueberzügen versehenen alten Bleche usw. mit berücksichtigt werden.

Für das ganz besonders minderwertige Ausschußschmelzeisen genügt aber die oben gekennzeichnete Tarifmaßnahme nicht. Diese Schrottart wird bereits heute mit Rücksicht auf die ungewöhnliche Frachtlage nur in Ausnahmefällen auf der Eisenbahn befördert. Erforderlich ist hier neben einer Herabsetzung der Ladegewichtsgrenze auch noch ein weiterer Frachtabschlag von etwa 40%, gerechnet von den Frachten der Klasse F. Auch diese Tarifbegünstigung müßte sich auf den Verkehr von allen nach allen Bahnhöfen und auf alle Verwendungszwecke beziehen. Sie müßte Geltung haben auch für den Verkehr von und nach Binnenumschlagplätzen.

Bei Durchführung solcher Frachtermäßigungen kann mit einer stärkeren Sammlung und einem erheblich größeren Eisenbahnverkehr an diesen Schrottarten gerechnet werden.

In diesem Sinne ist — wie verlautet — die Nordwestliche Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller (Bezirksgruppe Nordwest der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie) im Einvernehmen mit den deutschen Schrottverbraucher und mit dem deutschen Schrotthandel bei der Reichsbahn vorstellig geworden. Es darf angenommen werden, daß die entsprechenden Vorschläge von der Reichsbahn aufgegriffen und baldmöglichst einer Erledigung entgegengeführt werden, zum Besten einer stärkeren Verwendung inländischer Altstoffe, einer Ersparnis an ausländischen Zahlungsmitteln und einer weiteren Bekämpfung der Arbeitslosigkeit, die mit einer wachsenden Schrottsammeltätigkeit verbunden sein würde.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Am 7. März 1935 hielt der Arbeitsausschuß des Werkstoffausschusses eine Sitzung ab, in der nach Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten Berichte über einheitliche Bezeichnungen für die Ausdrücke „Altern“, „Reckaltern und Aushärtung“, über die Deutung der ungewöhnlichen Leitfähigkeit der Eisen-Kobalt-Legierungen sowie über einige Eigenschaftsänderungen bei der Wärmebehandlung irreversibler Eisenlegierungen, über den A₁-Umwandlungsbereich bei anormalen Stählen, über den Einfluß der Desoxydation auf verschiedene Eigenschaften des Stahles und über Versuche mit dem Oxforder ballistischen Pendelschlagwerk erstattet wurden.

Der Unterausschuß für den Zugversuch trat am gleichen Tage zusammen, um vorläufige Richtlinien für die Ermittlung der Dauerstandfestigkeit festzulegen und eine Aussprache über gemeinschaftliche Dauerstandversuche zu pflegen.

Am 8. März hielt der Ausschuß für Wärmewirtschaft seine 131. Sitzung ab, in der das Merkblatt für optische Tempe-

raturmessung zur Anwendung im praktischen Betriebe endgültig verabschiedet wurde¹⁾. Außerdem wurden Vorträge gehalten über die Organisation der Messung und Verrechnung von Gasemengen auf einem Eisenhüttenwerk sowie über die Verbrennung des Ferngases und seine Verwendbarkeit für Schweißzwecke an Stelle von Wassergas.

Die Arbeitsausschüsse des Hochofenausschusses und des Stahlwerksausschusses tagten gemeinsam am 13. März zu einer Aussprache über Rohstofffragen der deutschen Roheisen- und Stahlerzeugung.

Eine Vollsitzung des Hochofenausschusses am gleichen Tage nahm Berichte über die Reduzierbarkeit von Dwight-Lloyd-Sinter und deren Anpassung an den Erzmöller, sowie die Verwendung von sauerstoffangereichertem Gebläsewind im Hochofenbetrieb entgegen.

¹⁾ Wird demnächst in einer Mitteilung der Wärmestelle veröffentlicht werden.

Der Beirat für die Lehrschau im Eisenforschungsinstitut besprach am 18. März die Pläne für die Ausgestaltung der verschiedenen Gruppen dieser Schau.

Am 20. März hielt der Beirat der Fachgruppe Hochofenschlacke eine Sitzung ab, in der die Satzungen dieser Gruppe genehmigt wurden. Die weiteren Besprechungen befaßten sich mit dem Haushaltplan und der Festsetzung der Beiträge.

Am 21. März kam der Bauausschuß für das Eiseninstitut zusammen, um sich über den Stand der Bauarbeiten berichten zu lassen und Beschlüsse über Ausgestaltung und Ausstattung bestimmter Bauteile zu fassen.

Ueber die Sitzung des Vorstandes vom 21. März haben wir in dieser Zeitschrift¹⁾ ausführlich berichtet.

Am 22. März fand eine Besprechung der beteiligten Kreise statt, um die für die Internationale Schienentagung in Budapest von deutscher Seite anzumeldenden Vorträge festzulegen.

Mit der Frage der Verwendung von Stahl zu Lokomotivfeuerbüchsen befaßte sich eine Besprechung der beteiligten Werke am 23. März.

In einer Sitzung vom 26. März legte der Unterausschuß für Gußeisen seinen Arbeitsplan fest.

Der Unterausschuß für Fischschuppenbildung im Email trat am 27. März zusammen, um einen Bericht über das Ergebnis der bisherigen Versuche entgegenzunehmen.

Am gleichen Tage tagten ferner die Leiter der Betriebswirtschaftsstellen größerer Eisenhüttenwerke bei der Hoesch-Köln-Neuessen-A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Dortmund. Es wurde berichtet über den Aufbau der betriebswirtschaftlichen Arbeiten im Stahlwerk Hoesch, über die Ausgestaltung der Akkorde und der Energiestatistik und über eine Zeitstudie über den Bedarf an Selbstentladern. In der Aussprache wurde besonders die immer brennender werdende Frage des betriebswirtschaftlichen Nachwuchses erörtert.

Am 28. März hielt die vom Unterausschuß für Statistik in seiner 10. Sitzung gebildete „Arbeitsgruppe Hochofen“ ihre erste Besprechung bei den Mannesmannröhren-Werken, Abteilung Heinrich-Bierwes-Hütte in Huckingen, ab, um die Hauptgesichtspunkte für den „Produktionsbericht Hochofen“ festzulegen.

Der Unterausschuß für Röntgenprüfung hielt am 29. März im Eiseninstitut eine Sitzung ab, in der ein Bericht über den Stand der Werkstoffprüfung mit Röntgenstrahlen erstattet wurde und eine Aussprache über die Möglichkeit, nach dem Verfahren von F. Regler aus der radialen Interferenzlinienbreite die Lebensdauer eines belasteten Bauteiles vorauszusagen, stattfand. Es schloß sich eine Erörterung über die weiteren Arbeiten des Unterausschusses an.

Aus unserem Zweigverein Eisenhütte Oberschlesien ist zu berichten, daß der Fachausschuß Hochofen und Kokerei am 19. März eine Sitzung abhielt, in der über Untersuchungen über die Verbrennlichkeit von Koks in Luft und über ihren Zusammenhang mit einigen anderen Kokseigenschaften berichtet wurde. Ferner fand eine Aussprache über Schlackenbildung bei Koksfeuerungen und über allgemeine Betriebsfragen statt. Der Stahl- und Walzwerksausschuß ließ sich am 28. März über Untersuchungen über den Elektrodenverbrauch von Elektrostahlöfen und über die Zustellung und den Verschleiß der Deckel von Elektrostahlöfen berichten und sprach dann über allgemeine Betriebsfragen.

Unser Zweigverein Eisenhütte Südwest veranstaltete am 24. März seine Hauptversammlung, verbunden mit einer Feier zur Rückgliederung der Saar. Ein ausführlicher Bericht über diese Veranstaltung ist an anderer Stelle dieser Zeitschrift²⁾ veröffentlicht worden.

Die Eisenhütte Oesterreich hielt am 23. März eine Vortragssitzung mit einem Bericht über statistische Untersuchung des Feinblechlebens und einem zusammenfassenden Bericht über die amerikanischen Untersuchungen zur Frage der Korngröße in Stählen ab.

Fachausschüsse.

Donnerstag, den 18. April 1935, 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27, die

41. Vollsitzung des Stahlwerksausschusses

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Maßnahmen zur Ersparung von Mangan bei der Erzeugung von unlegiertem Thomas- und Siemens-Martin-Stahl. Berichterstatter: Dr.-Ing. W. Eichholz, Hamborn (Rhein).

¹⁾ Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 406/08.

²⁾ Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 393/96.

2. Möglichkeiten zur Verringerung des Abbrandes von Legierungsmetallen im basischen Siemens-Martin-Ofen. Berichterstatter: Dipl.-Ing. A. Sonntag, Völklingen (Saar).
3. Sparmaßnahmen zur Verringerung der Verluste an Legierungsmetallen im basischen Elektrostahlbetrieb. Berichterstatter: Dr.-Ing. E. Pakulla, Krefeld.
4. Das Schmelzen von Ferromangan im Teeröfen. Berichterstatter: Dipl.-Ing. J. Haag, Neunkirchen.
5. Verschiedenes.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Harnisch, Albert*, Dipl.-Ing., Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Georgsmarien-Werke, Georgsmarienhütte (Kr. Osnabrück), Schützenhaus.
Heine, Herbert, Dipl.-Ing., Potsdam, Charlottenstr. 24.
Jungbauer, Viktor, Ing., Betriebsleiter der Härterei, Werk D.K.W., Zschopau (Sa.).
Lindel, Anton, Oberingenieur der Metallurg. Abt. in der Lokomotivfabrik O. R., Lugansk (Ukraine), U.d.S.S.R.
Luebke, Alex, Oberingenieur, c/o O'Hara Murray, Calcutta (Brit.-Indien), Asien, 100 Clive Street.
Müller, Hans, Dipl.-Ing., Verein. Oberschl. Hüttenwerke, A.-G., Werk Julienhütte, Bobrek-Karf 1, Eichendorffstr. 10.

Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder.

- Beckmann, Hugo*, Dr. phil., Chemiker, Forschungs-Inst. der Hüttenzementindustrie, Düsseldorf 10, Kühlwetterstr. 34.
Bothmann, Hermann, Ingenieur, August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Thyssenhütte, Hamborn (Rhein), Gehrstr. 47.
Doebbe, Franz, Reg.-Baumeister a. D., Obering., Leiter des Eisenb.-Bauamts der Abt. Eisenbahn u. Häfen der August-Thyssen-Hütte, A.-G., Hamborn (Rhein), Kaiser-Wilhelm-Str. 34.
Fellenz, Hermann, Prokurist der August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Thyssenhütte, Hamborn; Duisburg-Ruhrort, Hafensstraße 90.
Gnoth, Dieter, Dipl.-Ing., Direktionsassistent der Sachs. Gußstahl-Werke Döhlen, A.-G., Freital 2 Sa., Poientalstr. 55.
Hattwig, Walter, Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefelder Stahlwerk, Krefeld; Krefeld-Fischeln, Thyssenstr. 22.
Hildebrand, Alfred, Chemiker, Kohle- u. Eisenforschung, G. m. b. H., Forschungsinst., Dortmund, Saarbrücker Str. 5.
Huster, Eduard, Prokurist der August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Thyssenhütte, Hamborn; Duisburg-Ruhrort, Adolf-Hitler-Str. 66.
Ingrisch, Hans-Joachim, Dipl.-Ing., Wuppertal-Oberbarmen, Schillerstr. 14 a.
Klingenmeier, Franz, Dipl.-Ing., Obering. der August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Thyssenhütte, Hamborn (Rhein), Waldstraße 33.
Knop, Willy, Betriebschef, August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Niederrhein. Hütte, Duisburg-Hochfeld; Duisburg, Friedensstraße 88.
Lembeck, Rudolf, Chefchemiker der Hüttenwerke Siegerland, A.-G., Charlottenhütte, Niederschelden (Sieg), Bahnhofstr. 5.
Lungen, Carl Heinrich, Geschäftsführer u. Mitinh. der Fa. Gebr. Lungen, G. m. b. H., Erkrath (Bez. Düsseldorf), Momp 6 a.
Nassauer, Eugen, Dipl.-Ing., Geschäftsführer der Fa. Metallurg, G. m. b. H., Düsseldorf, Schumannstr. 77.
Olbrich, Fritz, Ing., Leiter der Abt. Maschinenbetrieb der Mitteld. Stahlwerke, A.-G., Stahl- u. Walzwerk Weber, Brandenburg (Havel), Gördenweg 6.
Pohl, Walter, Ing., Oesterreichisch-Alpine Montanges., Donawitz (Obersteiermark), Ledigenheim.
Scheren, Matthias, Ingenieur der Fa. Anton Schöpf, Düsseldorf-Grafenberg; Düsseldorf, Degerstr. 58.
Seidel Willibald, Hütteninspektor, Falvahütte, Swietochlowice (Schwientochlowitz), Poln. O.-S., ul. Hutnicza 6.
Stegmann, Wilhelm, Betriebsführer, Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., Bochum, Wattenscheider Str. 1 a.
Timmerbeil, Wilhelm, Betriebsleiter des Thomasstahlw. der August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Thyssenhütte, Hamborn (Rhein), Johann-Broweleit-Str. 50.
Vacek, Viktor, Ing., Oesterreichisch-Alpine Montanges., Donawitz; Leoben (Steiermark), Buchmüllerstr. 2.

B. Außerordentliche Mitglieder.

- Henke, Georg*, cand. rer. met., Berlin NW 7, Bachstr. 9.

Gestorben:

- Leinweber, Alfred*, Ingenieur, Chemnitz. 29. 3. 1935.