

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 27

8. JULI 1937

57. JAHRGANG

Aufarbeitung von Beizablaugen*).

(I. Gesamtübersicht über die Aufbereitungsverfahren. II. Die Bedeutung der Beizwasserfrage für die Wasserwirtschaft. III. Einzelverfahren: a) nach G. Agde; b) nach A. Sulfrian; c) nach F. Sierp und F. Fränsemeier; d) nach J. Drooff; e) nach W. Heimberger. Erörterung.)

I. Gesamtübersicht über die Aufbereitungsverfahren.

Von Friedrich Heinrich in Dortmund.

Wenn die Aufarbeitung von Beizablaugen heute wieder aufgegriffen wird, so erfolgt dies wegen der doppelten Wichtigkeit dieser Frage: einmal aus Gründen der Ersparnis an Säure und Eisen, dann aus wasserwirtschaftlichen Gründen. Zu den letztgenannten sollen die einschlägigen Ausführungen vorbehalten bleiben.

Im Hinblick auf den Vierjahresplan wollen wir uns aber kurz ein Bild von der nationalwirtschaftlichen Bedeutung der Frage machen:

Nach der Beitragsliste des Ruhr-Verbandes betrug der Säureverbrauch in dessen Gebiet im Jahre 1934 fast 23 000 t Säure, umgerechnet (auch die Salzsäure usw.) auf die Wirksamkeit 66gradiger Schwefelsäure. In dieser Zahl ist — nach einem bestimmten Schlüssel umgerechnet¹⁾ — auch der Salz- und Salpetersäureverbrauch enthalten. Diese Zahl, die also den gesamten Beizsäureverbrauch darstellt, dürfte heute auf mindestens 25 000 t jährlich gestiegen sein.

Nimmt man nun alle Säure als Schwefelsäure an und rechnet mit einer Beizausnutzung von rd. 80%, so gehen jährlich verloren rd. 5000 t Schwefelsäure 66° Bé und fast 55 000 t Eisenvitriol ($\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$), entsprechend fast 30 000 t FeSO_4 wasserfrei oder fast 11 000 t Eisen. Setzt man 1 t Schwefelsäure mit 62,50 $\mathcal{R.M.}$ und 1 t Eisenvitriol mit 55 $\mathcal{R.M.}$ ein, so ergeben sich $312\,500 + 3\,025\,000 \mathcal{R.M.} = 3\,337\,500 \mathcal{R.M.}$. Berechnen wir nur nach dem aus dem Vitriol erhaltbaren Schwefeltrioxyd (SO_3) den Schwefelsäurewert, so ergeben sich 1 350 000 $\mathcal{R.M.}$, und für 11 000 t Eisen als Eisenoxyd zu 25 $\mathcal{R.M.}$ je t Eisen 275 000 $\mathcal{R.M.}$, zusammen 1 625 000 $\mathcal{R.M.}$; dazu die obengenannten 312 500 $\mathcal{R.M.}$. Es sind also immer noch 1 937 500 $\mathcal{R.M.}$.

Und das allein im Ruhrgebiet! Wenn man bedenkt, daß die Rohstoffe für Eisen wie für Schwefelsäure ausländische Zahlungsmittel beanspruchen, so ist die ganze Sache auch im Rahmen unserer Handelsbilanz bestimmt nicht ganz unbeachtlich.

Eine Erleichterung wäre es schon, wenn nur der Schwefelsäureverbrauch eingeschränkt werden könnte zugunsten von Salzsäure, die wir ja im Inlande erzeugen. Möglicher-

weise wird durch die leichte Aufarbeitungsmöglichkeit der einen oder anderen Säure auch das Verhältnis von Schwefelsäure- zu Salzsäurebeize verschoben, das ja zum Teil auch auf wirtschaftlichen Ueberlegungen beruht²⁾.

I.

Für Aufarbeitung schwefelsaurer Beizablaugen, gewöhnlich enthaltend:

	g Fe/l	entsprechend g FeSO_4 /l	oder $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$
(28 bis 29° Bé)	100 bis 110	270 bis 300	400 bis 500

kommen drei Wege in Frage:

1. Eisenfällung unter Verlust der Restsäure,
2. Elektrolyse unter gleichzeitiger Säureaufarbeitung,
3. Eisenvitriolausscheidung entweder zur Gewinnung reiner Verkaufsware oder zur Weiterverarbeitung.

Die ältesten Verfahren zur Beizablaugenverarbeitung beruhen auf ihrer einfachen Beseitigung durch Neutralisation oder Ausfällen des Eisens, also einem Verfahren, das die in den Ablaugen noch enthaltenen Schwefelsäuremengen einfach vernichtet. In der einfachsten Form erfolgt diese Neutralisation mit Kalk, wofür ziemlich große Mengen erforderlich sind (auf 1 t verbliebene freie Restsäure bis 1,4 t Kalk). Damit gehen natürlich, obwohl die freie Säure beseitigt ist, die Eisensalze immer noch in die Kanäle und bringen so für die Vorfluter keine Entlastung, da Sauerstoffentzug und Schlammbildung weiterhin bestehen. Fällt man aber durch noch größere Mengen Kalk (auf 1 t angewandte Beizsäure bis zu 1,4 t Kalk) auch noch die Eisensalze aus, so entstehen große Mengen eines häßlichen, kaum verwertbaren Schlammes.

Th. Parker³⁾ setzte deshalb mit Kalziumchlorid um und erhielt so Gips und Eisenchlorid, das im Herdofen auf Eisenoxyd und Salzsäure verarbeitet werden sollte. Hier geht also alle Schwefelsäure als unlöslicher Gips verloren. Ausfällung mit Ammoniak oder Ammonsulfid oder Gaswasser schlugen E. Peyton⁴⁾ und F. J. Falding⁵⁾ vor. Dabei entsteht aber

²⁾ H. Bablik: Stahl u. Eisen 46 (1926) S. 218/22; W. Krämer: Stahl u. Eisen 30 (1910) S. 1443/49; J. Grünwald: Stahl u. Eisen 29 (1909) S. 537/43.

³⁾ Engl. Pat. 24 859 vom Jahre 1894; vgl. auch P. Fireman: V.St.A.-Pat. 1 287 939.

⁴⁾ Engl. Pat. 15 250 vom Jahre 1901.

⁵⁾ V.St.A.-Pat. 961 764, engl. Pat. 11 364 vom Jahre 1910

*) Vorgetragen in der vom Verein deutscher Eisenhüttenleute veranlaßten Gemeinschaftssitzung zu Düsseldorf am 23. Februar 1937. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

¹⁾ Vgl. Ruhr-Verband Essen: Berichtigte Beitragsliste 1936. S. 6, Abs. 17 b.

auch ein kaum verarbeitbarer Schlamm. Deshalb scheiterten auch neuere Versuche (Mitteilung des Ruhr-Verbandes), wobei die Abwässer in einer Ammoniak-Sauerstoff-Atmosphäre versprüht wurden unter Gewinnung von Ammonsulfat + Eisenoxyd (Eisenrot).

Gegenüber diesen Ausfällungsverfahren erschienen die elektrolytischen Verfahren bestehend: Schon im Jahre 1905 schlug A. S. Ramage⁶⁾ eine Elektrolyse der vorher mit schwefliger Säure gesättigten Beizablaugen mit Bleianoden und Eisenkathoden vor, um dabei an der Anode Schwefelsäure zu regenerieren und an der Kathode Eisen abzuscheiden. F. F. Farnham⁷⁾ entwickelte ein ähnliches Verfahren⁸⁾. Ob diese Verfahren auch aus technischen Gründen sich nicht durchsetzen konnten oder ob nur die Kosten für Strom ihre Einführung unmöglich machten, konnte nicht ermittelt werden.

Nebenher ging die Entwicklung der Elektrolytbeize nach C. J. Reed⁹⁾, die neuerdings von O. Ungersböck¹⁰⁾ wieder empfohlen wird. Dabei soll eine Regenerierung der Schwefelsäure nebenher gehen. Der Verbrauch an Säure wird mit nur 8 bis 9 kg je t Beizdraht angegeben, was gegenüber den normalen Verbrauchszahlen doch nur rund den vierten Teil ausmacht¹¹⁾.

Wir haben uns nun an eine führende galvanotechnische Firma gewandt mit der Bitte um Stellungnahme zur Frage einer elektrolytischen Beizablaugenaufarbeitung und erhielten die Antwort, daß ein solches Verfahren nicht für zweckdienlich angesehen werden könne. Trotzdem erscheint aber die erneute Verfolgung dieser alten auf elektrolytischer Grundlage beruhenden Vorschläge unter den heutigen Verhältnissen angebracht.

Die meisten für die Aufarbeitung schwefelsaurer Beizablaugen gemachten Vorschläge sehen nun die Ausscheidung von Eisensulfat oder Eisenvitriol in irgendeiner Form vor. Um ein solches Eisensulfat wirtschaftlich zu verwenden, müßte es entweder als gut verkäufliche kristallisierte Ware erhalten werden, für welche die Notierungen im Handelsteil der Fachzeitschriften zur Zeit mit 56 *RM*/t angegeben werden, für die aber tatsächlich kaum mehr als der vierte Teil davon zu Erlösen ist. Außerdem sind die Mengen von jährlich mehr als 50 000 t kristallisierter Ware für eine einfache zusätzliche Aufnahme durch den Markt doch schon reichlich groß. Zu einer Verarbeitung z. B. auf Eisenoxyd und Schwefelsäure aber eignet sich die kristallisierte Ware wenig.

Wann man angefangen hat, aus den Abfallbeizablaugen Eisenvitriol auszukristallisieren, konnte im Schrifttum nicht ermittelt werden. Jedenfalls erwähnt schon E. Bowen¹²⁾ die Nachteile, die aus dem Weglaufenlassen der schwefelsäurereichen Mutterlaugen in die Flüsse entstehen, und schlägt ihre Neutralisation mit Gas-Wasser vor. Um die Ausbeute an Kristallen zu erhöhen, hat man vorgeschlagen, die Beizablaugen einzudampfen bis auf 40, sogar 45° Bé.

⁶⁾ V. St. A.-Pat. 788 064, 984 703.

⁷⁾ V. St. A.-Pat. 1 006 836.

⁸⁾ Vgl. auch A. F. Hoffman: V. St. A.-Pat. 1 305 213 vom Jahre 1919, auch das DRP. Nr. 599 451 der Firma Siemens & Halske, A.-G.

⁹⁾ Trans. Amer. Electrochem. Soc. (1907) S. 181/83; Stahl u. Eisen 29 (1909) S. 542.

¹⁰⁾ Draht-Welt 28 (1935) Beilage: Kaltwalz-Welt Nr. 9, S. 66/67; Draht-Welt 29 (1936) S. 707/08.

¹¹⁾ W. H. Creutzfeldt: Korrosion u. Metallschutz 4 (1928) S. 103/07; Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 253/66, besonders S. 261: Ohne Sparbeize 2250 t 60prozentige H₂SO₄ = 1750 t H₂SO₄ (100prozentig) für 40 000 bis 50 000 t Draht ergibt je t 39 kg Säure.

¹²⁾ Engl. Pat. 3179 vom Jahre 1888.

So arbeitet eine Anlage der Shelby Steel Tube Company¹³⁾. Hierher gehören auch die Vorschläge von L. Hirt¹⁴⁾, J. Mac Fettridge¹⁵⁾, A. C. Knowles¹⁶⁾ u. a.¹⁷⁾. Auch Vakuum-eindampfen wurde vorgeschlagen¹⁸⁾. Bei all diesen Eindampfverfahren erhält man kein wohlkristallisiertes FeSO₄ · 7 H₂O, sondern entweder nur das anhydrische Salz FeSO₄ · H₂O oder ein Gemisch beider. Man hat deshalb, um schön kristallisierten Vitriol zu erhalten, schon immer langsames Auskristallisieren angewandt¹⁹⁾; hierher gehört das seinerzeit stark beachtete G.-Charpy-Verfahren²⁰⁾, auch die Verfahren nach H. S. Marsh und R. S. Coshran²¹⁾, nach E. S. Coburn²²⁾, und endlich die heute technisch wohl am besten durchgebildeten Verfahren, das von G. Agde und das von A. Sulfrian.

Um diese Verfahren beurteilen zu können, müssen wir uns kurz mit den Kristallisationsvorgängen von Eisensulfat in Gegenwart von Schwefelsäure beschäftigen. Leider habe ich vergebens eine umfassende Arbeit über diese verwinkelten Verhältnisse im Schrifttum gesucht. Wohl haben F. Fraenckel²³⁾ und andere²⁴⁾ über die Löslichkeit von Eisensulfat in reinem Wasser gearbeitet und dabei festgestellt, daß diese vom Eispunkt an zunimmt bis zu etwa 65°, um dann bei höheren Temperaturen wieder abzunehmen. Sobald nun auch noch Schwefelsäure in der Lösung ist, bleibt die Löslichkeit weit unter diesen Werten, wie F. Wirth²⁵⁾ für einzelne Konzentrationen festgestellt hat.

Einige Jahre vorher schon²⁶⁾ hatte Charpy sein Kristallisationsverfahren entwickelt und dabei auch Löslichkeitskurven in 10- und 15prozentiger Schwefelsäure angegeben, die aber falsch sind. Agde und Mitarbeiter haben diese Werte neu bestimmt, jedoch nicht veröffentlicht.

Um eine unwirtschaftliche Doppelarbeit zu vermeiden, verzichtete ich auf eine wünschenswerte Neubearbeitung des Systems FeSO₄-H₂SO₄-H₂O. Die Verhältnisse liegen aber ähnlich wie bei Kupfersulfat, für das die Kurven veröffentlicht sind²⁷⁾, nur liegen dort die Verhältnisse einfacher, weil das Kupfersulfat keinen Höchstwert der Löslichkeit aufweist, wie das Ferrosulfat bei etwa 65°. Aus einigen Werten von Agde und anderen, ferner auf Grund einiger in einfachster Weise schnell durchgeführter eigener Versuche habe ich die angenäherte Lage der Kurven für 5-, 10-, 15- und 20prozentige Schwefelsäure in *Abb. 1* angegeben; daneben sind auch die Kurven von Charpy eingezeichnet. Ausdrücklich sei nochmals betont: Es sind keine durch exakte Ver-

¹³⁾ Zbl. Gewerbehyg. 15 (1908) S. 16/17; Engg. News 56 (1906) S. 543/44.

¹⁴⁾ DRP. Nr. 232 985, Kl. 12 n, Gr. 2.

¹⁵⁾ V. St. A.-Pat. 1 045 723 und kanad. Pat. 146 264.

¹⁶⁾ Engl. Pat. 100 516 vom Jahre 1916.

¹⁷⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 570; Draht-Welt 21 (1928) S. 813; 22 (1929) S. 174 u. 539; Drahtwelt-Buch (Halle a. d. S.: Martin Boerner 1929) S. 54 ff.

¹⁸⁾ Drahtwelt-Buch, S. 56.

¹⁹⁾ J. Soc. Chem. Ind. 11 (1892) S. 682; engl. Pat. 27 353 vom Jahre 1908.

²⁰⁾ Franz. Pat. 395 917; Int. Congr. Applied Chemistry, Sect. II (London 1910) S. 189/91; Stahl u. Eisen 29 (1909) S. 1079 u. 1080; vgl. auch Stahl u. Eisen 30 (1910) S. 1447; Draht-Welt 19 (1926) S. 1195; 22 (1929) S. 174, 202 u. 230.

²¹⁾ V. St. A.-Pat. 1 369 451.

²²⁾ Ind. Engng. Chem. 20 (1928) S. 248/49.

²³⁾ Z. anorg. Chem. 55 (1907) S. 223.

²⁴⁾ Guthrie: Phil. Mag. (5) 2 (1876) S. 212; Tobler: Lieb. Ann. 95 (1855) S. 193; Etard: Ann. Chim. Phys. (7) 2 (1894) S. 553; Mulder: Scheidekundige Verhandelingen III, 3 (1864) S. 141; Tilden: J. Chem. Soc. 45 (1884) S. 267.

²⁵⁾ Z. anorg. Chem. 76 (1912) S. 188.

²⁶⁾ Um das Jahr 1908; vgl. Fußnote 20.

²⁷⁾ G. Agde und H. Barkholt: Z. angew. Chem. 40 (1927) S. 374/79; Met. u. Erz 24 (1927) S. 49/52.

suche ermittelten Kurven. Für die weitere Betrachtung genügen sie aber.

Für wissenschaftliche Zwecke würde man als Ordinaten Eisensulfat- und Schwefelsäuregehalte angeben und erhielte für jede Temperatur eine Kurve. Für unsere praktischen Zwecke ist die hier gewählte Darstellung leichter verständlich: Hier werden als Waagerechte die Temperaturen, als Senkrechte die Eisensulfatgehalte aufgetragen, links angegeben in g Eisen, g Eisensulfat und g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (kristallisiertes Eisenvitriol) im Liter. Auch in dieser Angabe — in

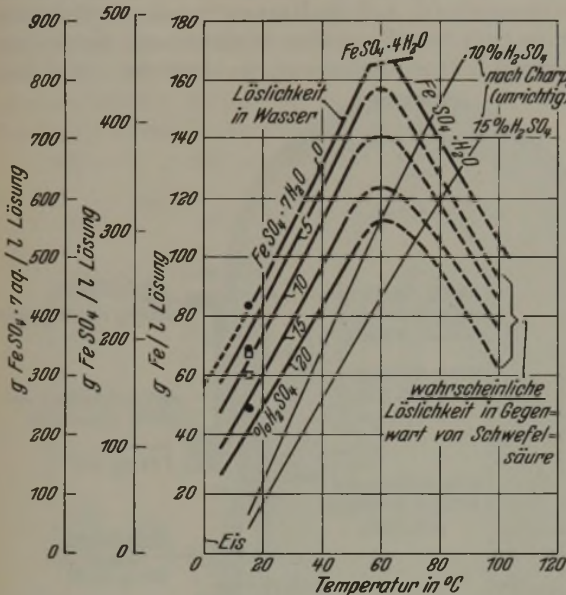


Abbildung 1. Löslichkeit von Eisensulfat in Wasser in Gegenwart von Schwefelsäure.

Anlehnung an die praktischen Gewohnheiten — liegt eine Schwierigkeit, da man durch Versuche die Gehalte je 100 g Lösungsmittel oder je 100 g Lösung bestimmt und erst eine Umrechnung über die auch meist im Schrifttum nicht enthaltenen spezifischen Gewichte der Laugen erforderlich ist

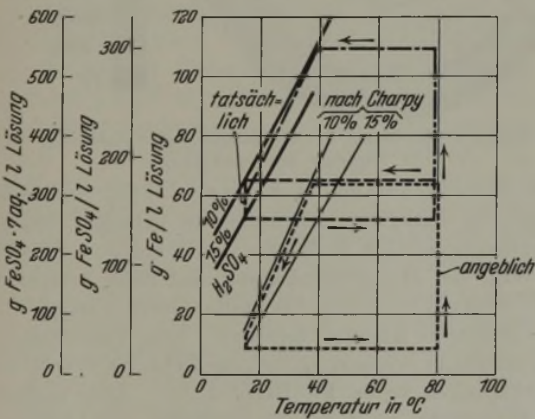


Abbildung 2. Temperatur- und Konzentrationsverhältnisse beim Charpy-Verfahren.

Das Charpy-Verfahren, wie es nach den ursprünglichen Mitteilungen sein soll und wie es tatsächlich ist, ist in Abb. 2 wiedergegeben, deren Darstellung ganz der Abb. 1 entspricht. Es wurden nur die nun nicht mehr beachtenswerten Teile weggelassen. Man ersieht hier nun ohne weiteres, daß das Charpy-Verfahren, wenn man mit dem Beizlaugenendgehalt nur bis zu den angegebenen Grenzen geht, völlig enttäuschen müßte. Geht man aber mit dem Endgehalt der Beizlaugen höher, so wird man wohl eine größere Kristallabscheidung haben. Man kann dasselbe aber auch mit einer ganz einfachen Arbeitsweise leisten, wie sie für

kleine Beizeien in Frage kommen kann, und die Abb. 3 beschreibt.

Eine neuzeitliche Weiterentwicklung des Charpyschen Verfahrens bringt das Verfahren von G. Agde²⁸⁾, das in einer Anlage im Ruhrgebiet durchaus befriedigend arbeitet. Auf Grund der Lage der Kurven in Abb. 1 fügt Agde die durch Eisensulfatbildung entzogene Schwefelsäure vor dem Kristallisationsvorgang zu. Die Vitriolausscheidung verläuft also nach Abb. 4 längs einer tieferliegenden Gleichgewichtslinie: Agde erhält eine stärkere Abscheidung. Da er auch noch mit maschineller Kühlung arbeitet, erhält er so eine Höchstmenge Vitriol ausgeschieden und kann die Mutterlauge, da ja neue Schwefelsäure schon zugegeben worden ist, wieder verdünnt in die Beizeien zurückgeben.

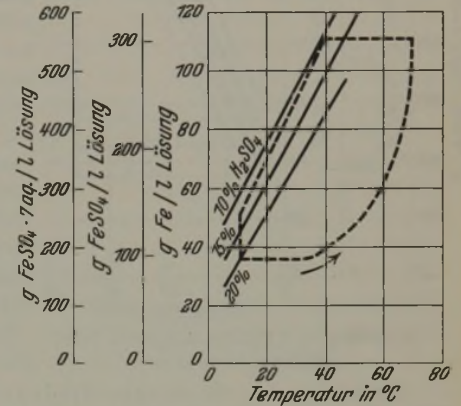


Abbildung 3. Temperaturführung und damit verbundene Konzentrationsverschiebung beim einfachsten Auskristallisierverfahren.

Wenig später hat sich auch Sulfrian in Zusammenarbeit mit dem Ruhr-Verband mit der Frage beschäftigt und ein Verfahren (Abb. 5) entwickelt, das mit einfachsten Mitteln arbeitet und gleichfalls in einer Anlage im Industriegebiet durchaus befriedigend arbeitet. Für das Sulfrian-Verfahren ist kennzeichnend, daß ununterbrochen aus den Beizbehältern Lauge entnommen wird, von einem Teil ihres Vitriolgehaltes durch Auskristallisieren befreit und dem Behälter wieder zugeführt wird.

Während ein besonderer Vorteil des Agde-Verfahrens darin liegt, daß mit einem Kristallisationsvorgang eine große Menge Vitriol entzogen wird, liegt der Vorteil des Sulfrian-Verfahrens darin, daß man mit viel geringeren Schwankungen im Schwefelsäuregehalt auskommt. Dieser wird immer in dem Bereich gehalten, wo erfahrungsgemäß die Beizgeschwindigkeit am größten ist. Sulfrian geht deshalb auch gar nicht bis zu so hohen Eisensulfatgehalten: Mit etwa 500 g Vitriol im Liter wird abgezogen, und daraus kristallisieren rd. 50% — je nach dem Säuregehalt etwas mehr oder weniger — aus.

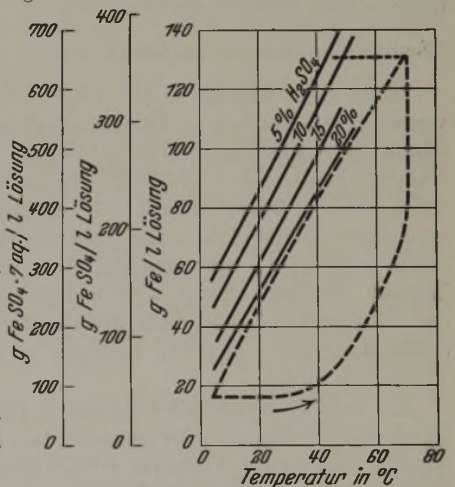


Abbildung 4. Löslichkeitskurven beim Agde-Verfahren.

In einfachster Weise fügt man dann die durch die Vitriolabscheidung entzogene Schwefelsäuremenge in den Beizbehältern wieder zu. Etwas mehr kann man noch auskristallisieren, wenn man die Schwefelsäuremenge, die durch den

²⁸⁾ DRP. Nr. 431 584, 458 191 und 579 143, Kl. 12 n, Gr. 1.

Erhitzungsverfahren in Oxyd überführen, während die Ammonsulfatlösung auf Ammonsalz eingedampft werden soll. Agde erwartet so durch eine chemische und technische Verbesserung einiger Arbeitsstufen eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des an sich bekannten Verfahrens der Umsetzung von Schwermetallsalzen mit Ammoniak.

Wenn man nun aber schon das Eisensulfat nicht als schön kristallisierte Ware verkaufen kann, warum soll man es dann als solches erst erzeugen? Es sei deshalb auf die Kristallisationsverfahren, die nicht $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, sondern $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ erzeugen, besonders hingewiesen. Schon T. Parker und A. E. Robinson⁴⁴⁾ empfahlen, das Eisensulfatmonohydrat aus der konzentrierten Sulfatlösung mit Schwefelsäure auszufällen. In ähnlicher Richtung gingen Vorschläge von E. Howl und F. Perry⁴⁵⁾.

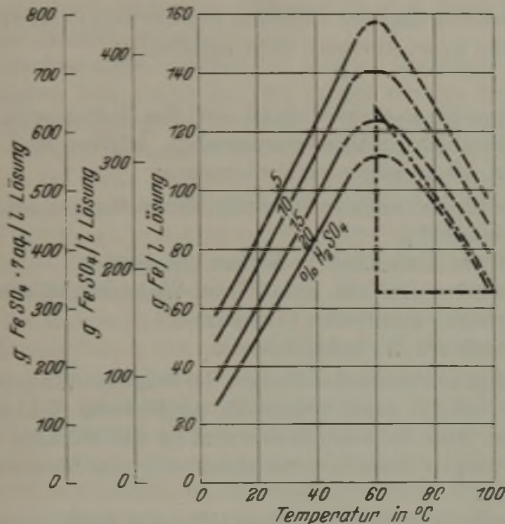


Abbildung 7. Löslichkeitskurven bei der Heißabscheidung von $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Nach dem zuerst gezeigten Löslichkeitsschaubild erscheint dies auch durchaus vorteilhaft, wie Abb. 7 erkennen läßt. Man kann freilich durch Heißabscheidung nicht solche Mengen auskristallisieren, wie z. B. nach dem Tiefkühlverfahren von Agde. Die Mengen sind aber nur unwesentlich geringer als beispielsweise nach dem einfachen Sulfrianschen Verfahren. Eine derartige Abscheidung ließe sich in einer geradezu überraschend raumsparenden Ware verwirklichen, da die Kristallisationsgeschwindigkeit des $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ beim Siedepunkt sehr groß ist. Dabei braucht man nicht unbedingt zu kochen. Nach kurzer Zeit schon kommen weiße Kristalle in reichlicher Menge, und zwar je mehr, je reicher an Schwefelsäure die Lösung ist. Setzt man überdies das Ganze unter Vakuum, so läßt sich auch noch eine Volumenverringering erreichen. So läßt sich ohne weiteres aus einer Lösung mit 550 g Vitriol im Liter rund die Hälfte ausscheiden, aber nicht als $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ mit rd. 29% SO_3 , sondern als $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ mit rd. 47% SO_3 , also mit einem um 60% höheren Schwefeltrioxydgehalt. Darin liegt ein besonderer Vorteil für die Verarbeitung auf Schwefelsäure und Eisenoxyd.

Auch der Ruhr-Verband⁴⁶⁾ hat diesen Gedanken schon verfolgt und eine Anlage in Neheim-Hüsten erstellt, bei der die verbrauchte Beize in die zur Anreicherung benötigte Schwefelsäure eingetragen wird und so bei höheren Hitzegraden wasserarmes Eisensulfat entsteht.

⁴⁴⁾ Engl. Pat. 10 554 vom Jahre 1889.

⁴⁵⁾ Engl. Pat. 5830 vom Jahre 1915, angegeben in *Forg. Stamp. Heat Treat.* 10 (1924) S. 353/54. Dort noch weitere Schriftumsangaben.

⁴⁶⁾ F. Sierp und F. Fränsemeier: DRP. Nr. 561 514, Kl. 12 n.

Im Zusammenhang damit hat der Ruhr-Verband auch Versuche über die Verarbeitung von Eisensulfat auf Schwefelsäure veranlaßt, die in Oberhausen durchgeführt wurden und ergaben, daß 80% der Schwefelsäure wiedergewinnbar waren. Ein zweiter Versuch in Bochum zeigte, daß bei der Pyritabröstung für das Schwefelsäurekammerverfahren bis zu 12% Eisensulfat zugesetzt werden können, ohne den quantitativen Verlauf des Röstens zu stören.

Zusammenfassend läßt sich also über den heutigen Stand der Aufarbeitung schwefelsaurer Beizablaugen sagen: Will man auf kristallisiertes Vitriol arbeiten und hat man dafür guten Markt, so sind hierfür die tadellos ausgearbeiteten Verfahren von Agde, Sulfrian und anderen durchaus zu empfehlen. Welches man davon wählt, ist eine Frage der Wirtschaftlichkeit und der besonderen betrieblichen Verhältnisse. Hat man keinen Markt für Vitriol, so kann man dieses weiterverarbeiten. Natürlicher erscheint hier aber die unmittelbare Abscheidung der schwefeltrioxydreichereren anhydrierten Eisensulfatform $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ nach einem neuerdings entwickelten Verfahren, das wohl nicht so hohe Abscheidungen bei jedem Durchsatz der Lauge bringt, das dafür aber mit überall vorhandener Abhitze arbeitet und kein im Sommer doch oft so knappes Kühlwasser braucht.

II.

Für Aufarbeitung salzsaurer Beizablaugen hat man auch verschiedene Wege vorgeschlagen: Auskristallisieren, Neutralisation und Ausfällung, Austreiben der Salzsäure unter Gewinnung von Eisenoxyd und noch verschiedene andere chemische Verfahren.

Wenig erfolgversprechend sind bei diesen salzsaurer Laugen die Auskristallisierverfahren⁴⁷⁾, da die Löslichkeit von Eisenchlorür und Eisenchlorid bei den für ein solches Verfahren in Frage kommenden Temperaturen weit höher liegen, als in salzsaurer Beizablaugen in Frage kommt. Man hat deshalb zunächst die Laugen wenigstens mit Kalk oder Magnesia, auch mit Dolomit neutralisiert: $2\text{HCl} + \text{CaO} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Geht man mit dem Kalkzusatz höher, so wird auch Eisen ausgefällt: $\text{FeCl}_2 + \text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCl}_2 + \text{Fe}(\text{OH})_2$. Solche Vorschläge stammen u. a. von H. J. Kirkmann⁴⁸⁾.

Aber auch diese Verfahren sind unbefriedigend, da das leicht lösliche Kalziumchlorid ja immer noch in die Kanäle geht und der eisenhaltige Rückstand kaum verwertbar ist.

Ausfällungen mit Ammoniak, Gas-Wasser bzw. Ammonsulfid wurden empfohlen von A. G. Greenway⁴⁹⁾, E. Peyton⁵⁰⁾, F. J. Falding⁵¹⁾ und besonders von C. F. Wülfing⁵²⁾, an dessen Vorschläge man besonders große Hoffnungen knüpfte, die sich aber als unwirtschaftlich erwiesen.

Aehnlich erging es allen Vorschlägen zur Austreibung der Salzsäure in der Hitze unter Zurücklassen von Eisenoxyd, wie denen von Th. Turner⁵³⁾ und Th. Parker⁵⁴⁾. Ausführliche Beschreibungen solcher Anlagen finden wir von Jungfer u. a.⁵⁵⁾. Besonders der Bericht von Jungfer

⁴⁷⁾ Z. B. nach Crossley: Engl. Pat. 7832 vom Jahre 1902; vgl. aber G. Agde: DRP. 485 638.

⁴⁸⁾ Engl. Pat. 14 061 und 16 247 vom Jahre 1888; vgl. auch W. L. Sullivan: *Chem. Metallurg. Engng.* 35 (1928) S. 483/85.

⁴⁹⁾ Engl. Pat. 9680 vom Jahre 1889.

⁵⁰⁾ Engl. Pat. 15 250 vom Jahre 1901.

⁵¹⁾ Engl. Pat. 11 364 vom Jahre 1910.

⁵²⁾ DRP. Nr. 121 744 (1901); vgl. *Stahl u. Eisen* 27 (1907) S. 1435; 30 (1910) S. 1448.

⁵³⁾ Engl. Pat. 16 166 vom Jahre 1888, 9225 und 17 074 vom Jahre 1889.

⁵⁴⁾ Engl. Pat. 24 859 vom Jahre 1894.

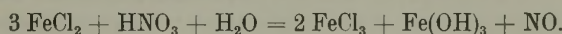
⁵⁵⁾ *J. Soc. Chem. Ind.* 11 (1892) S. 682/83; *Zbl. Gewerbehyg.* 7 (1919) S. 15.

über die Anlagen bei Wolff Netter & Jacobi läßt erkennen, mit welchem apparativen Aufwand z. B. in Finentrop und Adlershof gearbeitet wurde: Herdofen, 60 m hoher Kamin, große Salzsäurekondensation usw. Alles ist heute dahin⁵⁶⁾.

An sonstigen chemischen Umsetzungsverfahren nennt J. Grünwald⁵⁷⁾ die Umsetzung mit Schwefelsäure in wässriger Lösung. Man wollte so die Salzsäure wiedergewinnen und gleichzeitig den Anschluß an die Vitriolkristallisation erreichen. Ein Patent der Farbenfabriken vorm. Fr. Bayer & Co.⁵⁸⁾ will die Laugen zur Aufarbeitung von Manganschlacken verwenden, und Fackler⁵⁹⁾ will mit Kalk ausfällen, den Niederschlag als Gasreinigungsmasse verwenden, Kalziumchlorid aber mit Schwefelsäure in Gips und Salzsäure zerlegen. Eine Verwendung von Schwefelsäure zur Wiedergewinnung von Salzsäure, wobei die wertvolle Schwefelsäure als Gips vernichtet wird, erscheint aber wenig zuzugend.

Neuerdings haben nun G. Agde und F. Schimmel⁶⁰⁾ einen Vorschlag zur Salzsäurebeizenaufarbeitung gemacht, der, wenn sich die Werkstoffschwierigkeiten meistern lassen, erfolgversprechend scheint.

Sie benutzen die oxydierende Wirkung von Salpetersäure, um bei etwa 100° das Eisenchlorür in Ferrihydroxyd und Eisenchlorid überzuführen:



Es wird also nur ein Drittel des in der Lauge enthaltenen Eisens als Hydroxyd abgeschieden, das in einfacher Weise auf hochwertiges Eisenoxydrot zu verarbeiten ist. Der Rest bleibt als Eisenchlorid in der Lauge, die mit frischer Salzsäure nachgeschärft wird und nach amerikanischem Vorbild erneut zum Beizen dient.

Nach von J. Klärding durchgeführten Versuchen⁶¹⁾ ist ein solches Ferrichlorid-Salzsäure-Gemisch auch zum Beizen wieder brauchbar, nur verläuft das Beizen etwas anders als bei reiner Säurebeize. Man muß deshalb die Eignung einer derartigen Regeneratbeize in jedem Falle besonders prüfen.

Stickoxyd wird in einer Absorptionsanlage zu Salpetersäure regeneriert, die im Kreislauf immer wieder verwendet wird⁶²⁾.

Zusammenfassend ist also über die Aufarbeitung salzsaurer Beizablaugen zu sagen, daß der derzeitige Zustand noch nicht befriedigend ist. Das Agdesche Verfahren erscheint erfolgversprechend, muß sich aber erst bewähren. Natürlich könnte man auch daran denken, die Agdesche Oxydation durch andere Mittel in wirtschaftlicher Weise durchzuführen, vielleicht auch durch elektrischen Strom.

⁵⁶⁾ Vgl. aber hier H. Frischer: DRP. Nr. 367 766, Kl. 12i, Gr. 3.

⁵⁷⁾ Stahl u. Eisen 29 (1909) S. 137.

⁵⁸⁾ DRP. Nr. 307 174, Kl. 40 a, Gr. 46/10.

⁵⁹⁾ Franz. Pat. 789 100 vom Jahre 1934.

⁶⁰⁾ DRP. Nr. 637 287, Kl. 48 d, Gr. 2⁰¹.

⁶¹⁾ Siehe Erörterung dieses Aufsatzes.

⁶²⁾ Weitere Vorschläge z. B. von E. Hadamovsky: Chem.-Ztg. 53 (1929) S. 90, von F. Chemnitius: Chem.-Ztg. 50 (1926) S. 710; 51 (1927) S. 121/22; 53 (1929) S. 130.

Dann scheint auch das früher nicht erfolgreich durchführbare Verfahren der thermischen Umsetzung von Eisenchlorür zu Salzsäure und Eisenoxyd neuerdings durch geeignete apparative Ausgestaltung wieder Beachtung zu verdienen⁶³⁾.

III.

Neben den vorstehend besprochenen Beizablaugen fallen in großem Umfange auch Spülwässer an. Ihre Menge und Gehalte schwanken in weitem Umfange je nach der Art, in der man das Beizen durchführt. Trotz ihrer großen Menge spielen die Gehalte neben den Beizablaugen vom Standpunkt des Eisenverarbeiters aus gesehen keine wesentliche Rolle, so daß zunächst von einer Behandlung dieser Frage abgesehen sei.

IV.

Beachtung dagegen verdienen Sonderbeizverfahren, bei denen keine Abwässer mehr anfallen⁶⁴⁾.

* * *

Fragen wir nun abschließend nach den Bedingungen, die eine Beizablaugen-Aufarbeitungsanlage erfüllen muß, so kommen wir zu folgenden Forderungen:

1. Unterbleiben jeglicher störender Rückwirkungen auf den Beizbetrieb⁶⁵⁾,
2. denkbare Einfachheit in Aufbau und Betrieb,
3. gesicherter und auf einfachstem Wege durchführbarer Absatz der anfallenden Eisensalze,
4. ausreichende Wirtschaftlichkeit.

Zu dem letztgenannten Punkte, der Frage der Wirtschaftlichkeit, wäre es gewiß erwünscht, vergleichende Zahlen zu erhalten. Aber derartige Zahlen sind zu sehr abhängig von den jeweiligen Betriebsverhältnissen und den Absatzmöglichkeiten.

Einzelne Verfahren errechnen sich sogar einen beträchtlichen Gewinn. Ein solcher setzt aber immer hundertprozentigen Absatz der hochwertigen Erzeugnisse voraus. Muß man das Eisen in den Hochofenmöller geben, wo man die Tonne Eiseninhalt doch höchstens mit 25 *RM* bewerten kann, so ist natürlich keine große Wirtschaftlichkeit mehr zu erreichen.

Wir haben aber gelernt, solche Dinge heute aus einem andern Gesichtswinkel zu betrachten als früher. Ganz abgesehen von allen wasserwirtschaftlichen Erwägungen geht daher der Ruf an die beteiligten Werke, der Sache erneute und nachdrückliche Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Zweck dieser Ausführungen war, den bisherigen Stand der Dinge⁶⁶⁾ zu zeigen, um so eine weitere Erörterung der Beizablaugenfrage vorzubereiten.

⁶³⁾ DRP. angem.

⁶⁴⁾ Vgl. W. Heimberger: DRP. Nr. 618 614, Kl. 48 d, Gr. 2⁰¹. — Siehe auch Abschnitt III e dieses Aufsatzes.

⁶⁵⁾ Eine etwaige Verringerung der Beizgeschwindigkeit ist hier besonders zu beachten, ebenso das Verhalten der Sparbeizzusätze. Hierzu vgl. K. Taussig: Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 253/66.

⁶⁶⁾ Vgl. hierzu auch die dem Verfasser leider erst nach dem Vortrag zugesandte eingehende Studie von H. Stooff: Gegenwärtiger Stand der Frage „Reinigung und Beseitigung säurehaltiger Abwässer“, aus „Gesundheitsingenieur“ (1934) Nr. 52.

II. Die Bedeutung der Beizwasserfrage für die Wasserwirtschaft.

Von Max Prüß in Essen.

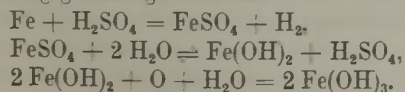
Als Geschäftsführer des Ruhr-Verbandes, dem die Reinhaltung der Ruhr als Trinkwasserspender des größten Teiles des rheinisch-westfälischen Industriegebietes durch Gesetz übertragen ist, und auf Grund meiner langjährigen Tätigkeit bei der Emscher-Genossenschaft und dem Lippe-Verband kann ich auch über die Bedeutung der Beizwasserfrage für das Gebiet dieser Verbände Auskunft geben.

Im Bereich der genannten wasserwirtschaftlichen Verbände müssen jährlich 700 Mill. m³ Reinwasser beschafft werden, die zu einem Fünftel für die Bedürfnisse der Bevölkerung und zu vier Fünfteln für die Bedürfnisse der Industrie verbraucht werden. Diese Wassermenge beträgt fast ein Drittel der jährlich von allen Wasserwerken in Deutschland zusammen geförderten Reinwassermenge. Da das Emscher-

gebiet für die Reinwasserbeschaffung ganz ausfällt und auch im Lippegebiet nur verhältnismäßig kleine Flächen für die Gewinnung eines geeigneten, nicht versalzten Reinwassers in Frage kommen, muß der Wasserbedarf des rheinisch-westfälischen Industriegebietes zum größten Teil (über 620 Mill. m³ jährlich) aus der Ruhr gedeckt werden. Die mengenmäßige Sicherstellung dieser Wasserentnahme geschieht durch den Betrieb der vom Ruhralsperrverein errichteten großen Talsperren im Quellgebiet der Ruhr und ihrer Hauptnebenflüsse. Es muß unbedingt dafür gesorgt werden, daß das Ruhrwasser nun auch in geeigneter Beschaffenheit zu den fast hundert Pumpwerken im Ruhrtale gelangt, von denen das Wasser aus den Brunnen und Sickergalerien im Ruhrkies entnommen wird. Dies setzt voraus, daß eine übermäßige Verschmutzung der Ruhr und ihrer Nebenflüsse sowohl durch städtisches Abwasser als auch durch gewerbliches Abwasser vermieden wird.

Als besonders schädlich hat sich die Einleitung der erschöpften Beizen und des Spülwassers aus den Beizereien im ganzen Ruhrgebiet erwiesen. Die erschöpften Beizen, die von den Werken oft stoßweise abgelassen werden, zerstören auf ihrem Weg bis zur nächsten ausreichenden Verdünnung und Neutralisation im Fluß alles biologische Leben und entvölkern so den ganzen Fluß, aber auch nach Eintritt größerer Verdünnung durch das Flußwasser bleibt doch die schädliche Wirkung durch die in den Beizen enthaltenen großen Mengen an Eisensalzen. Große Mengen an Eisensulfat z. B. beeinflussen den Sauerstoffgehalt des Flußwassers bei der im Fluß erfolgenden Oxydation des Ferrosalzes zu Ferrisalz. Das gebildete Ferrisulfat geht dann durch Hydrolyse in Ferrihydroxyd über, das als sehr wasserreicher Schlamm ausfällt. Diese Schlammabildung ist in einem lebenden Fluß besonders schädlich, da sie durch Adsorption die im Flußwasser enthaltenen und zur Selbstreinigung im Fluß unbedingt nötigen Organismen und Fischnährtiere auf ihrer Oberfläche festhält und niederschlägt. Abgesehen von der unmittelbaren Schädigung der Fischerei wird hierdurch auch die Selbstreinigungskraft des Flusses stark geschädigt. Auf diese Selbstreinigungskraft kann aber selbst dann, wenn für das städtische Abwasser zahlreiche Kläranlagen gebaut werden, nicht verzichtet werden; denn bei Regenfällen gelangen immer noch große Schmutzmengen in den Fluß, da Anlagen zur durchgreifenden Reinigung auch des durch Regenwasser verdünnten Schmutzwassers wirtschaftlich nicht vertretbar sind, der Fluß muß daher Abflüsse aus den Regenüberläufen selbst verarbeiten können. Auch für die Wiederverwendung des Flußwassers in den gewerblichen Betrieben ist die Verhärtung des Wassers durch die Beizeabwässer (Umwandlung der Karbonathärte in Mineralhärte) oft sehr störend.

Welches Maß diese Schwierigkeiten im Ruhrgebiet, besonders nach dem Aufschwung der Eisenindustrie seit dem Umbruch, angenommen haben, kann man sich vorstellen, wenn man hört, daß dort im letzten Jahre rd. 18 000 t Schwefelsäure und 25 000 t Salzsäure für Beizzwecke verbraucht wurden. Im Lippegebiet dürfte der Säureverbrauch, auf Schwefelsäure umgerechnet, etwa 10 000 t betragen haben, im Emschergebiet kann man mit etwa demselben Säureverbrauch rechnen. Die Schlammengen, die aus den abgestoßenen Eisenbeizen entstehen, lassen sich aus folgender Umsetzungsgleichung berechnen:



Das entstehende Eisenhydroxyd ist stark wasserhaltig und bildet im Wasser einen Schlamm, der etwa 99% Wasser enthält. Aus 1 kg Schwefelsäure entstehen 110 l Schlamm

mit 99% Wasser. Das bedeutet z. B., daß aus dem rd. 18 000 t großen Schwefelsäureverbrauch im Ruhrgebiet jährlich fast 2 Mill. m³ Eisenhydroxydschlamm mit 99% Wassergehalt entstehen. Dieser Schlamm legt sich in Buhnenfeldern, Stauen usw. nieder und entwässert dort sehr schnell, so daß die am Boden liegenbleibende Schlammmenge erheblich geringer ist. Der Schlamm ist aber leicht aufwirbelbar und wird bei stärkeren Wasserführungen im Flußbett heruntergeführt. Die bei mittlerer Wasserführung in der Ruhr abgeschwemmten Schlammengen bleiben in den vom Ruhrverband erbauten Stauseen liegen und müssen dort von Zeit zu Zeit mit großen Kosten ausgebagert werden. Die großen Schlammengen, die sich in den oberen Flußläufen (Ruhr, Lenne, Volme) niederschlagen, und die erst bei größerer Hochwasserführung in der Ruhr aufgewirbelt werden, fließen durch die Stauseen hindurch und führen an den Wasserwerken der mittleren und unteren Ruhr zu Verstopfungen der Flußsohle, so daß die Ergiebigkeit der Wassergewinnungsanlagen darunter leidet.

Dort, wo das Beizabwasser größerer Werke in die Kanalisation der Städte geschickt wird, entstehen erhebliche Betriebserschwernisse bei der Reinigung des städtischen Abwassers. Im Emschergebiet wird z. B. der für die Landwirtschaft wertvolle Schlamm einer Stadt von 200 000 Einwohnern durch seinen hohen Gehalt an Eisensalzen für die landwirtschaftliche Verwertung unbrauchbar. Bei dem großen Humushunger des deutschen Bodens ist der Ausfall solch großer Humusquellen gerade für die notwendige Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge nicht länger zu vertreten.

Unter Hinweis auf die vorstehend geschilderten Schwierigkeiten muß von seiten der Wasserwirtschaft mit Nachdruck verlangt werden, daß die Eisenbeizereien in Zukunft der Aufarbeitung der erschöpften Beizen wesentlich mehr Aufmerksamkeit und Sorgfalt zuwenden, als es bisher geschehen ist. Dies ist um so notwendiger, als bei der Aufarbeitung der Beizen wertvolle Stoffe zurückgewonnen werden, die bisher durch Abspülen in die Flüsse verloren gingen, wofür dann Rohstoffe aus dem Ausland eingeführt werden mußten.

Die Entwicklung von Reinigungsverfahren wird Aufgabe Ihrer Organisation sein. Wie die Vorträge zeigen, gibt es schon eine Reihe brauchbarer Verfahren, durch die man die erschöpften Beizen unter Abscheidung von Eisensalzen für den Beizbetrieb zurückgewinnen kann. Für Ihre Beratungen möchte ich noch darauf hinweisen, daß sich die Aufarbeitung bei großen Werken nicht nur auf die in den Zentralbeizereien gebrauchten Säuremengen erstrecken darf, sondern daß man auch an die oft zahlreichen Faßbeizen denken muß, die neben der Zentralbeizerei eines Werkes in Benutzung sind, und die oft nach Erschöpfung der Beize umgekippt und mit dem Spülwasser in die Vorflut geschickt werden. Besondere Beachtung verlangt auch die Behandlung des Spülwassers. Nach unseren Beobachtungen geht mit dem Spülwasser ein recht erheblicher Teil der verbrauchten Säuremengen in die Vorflut. Da eine Rückgewinnung aus dem Spülwasser wirtschaftlich kaum durchführbar ist, muß das Streben dahin gehen, die Spülwassermengen stark einzuschränken. Gute Erfolge wurden erzielt, wenn das Beizgut zunächst in einem Vorspülbecken gespült wird, in dem der größte Teil der am Beizgut hängenden Säure abgespült wird. Der Inhalt des Vorspülbeckens muß dann beim Ansetzen neuer Beizbäder benutzt werden, wodurch die notwendige Wassererneuerung im Vorspülbecken erreicht wird.

Es hat nach den bisherigen Ausführungen den Anschein, als ob die Aufarbeitung erschöpfter Schwefelsäurebeizen technisch und wirtschaftlich leichter gelingt als bei Salzsäurebeizen. Sollte diese Auffassung auch durch Ihre Arbeiten

bestätigt werden, so sollten die Beizereien ernstlich untersuchen, ob sie ihren Beizbetrieb nicht in größerem Umfang auf Schwefelsäure umstellen könnten. Uns sind Fälle bekannt, wo größere Beizereien sich auf unser Drängen von der Salzsäurebeizung auf Schwefelsäurebeizung umgestellt haben und bei denen sich herausstellte, daß diese Umstellung keinerlei Nachteile gebracht hatte, sondern daß im Gegenteil die Schwefelsäurebeizung noch Vorteile im Beizerfolg bot.

Voraussetzung für die allgemeine Einführung der Rückgewinnungsverfahren scheint mir die Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit der Beizaufarbeitung zu sein. Dies wird sich nur erreichen lassen, wenn für einen genügenden Absatz der bei der Aufarbeitung gewonnenen Stoffe gesorgt wird. Um dies zu erreichen, wird man besondere Schritte unternehmen müssen, um besonders die anfallenden großen Mengen an Eisensulfat aufzuarbeiten. Ich kann für die obengenannten wasserwirtschaftlichen Verbände die Erklärung abgeben, daß die Verbände ihre Organisation gern zur Verfügung stellen werden, um neu zu schaffende Verwertungsanlagen der Rückstände zu bauen und zu betreiben. Ob die Verwertung des Eisensulfats durch Aufarbeitung auf Schwefelsäure oder auf Ammonsulfat geschehen muß, mag von Ihnen selbst entschieden werden. Große Ueberschüsse dürften wohl bei keinem der beiden Verfahren zu erwarten sein. Sollte die Aufarbeitung Zuschüsse verlangen, so könnte die Umlegung auf die Verschmutzer in gerechter Weise durch die Verbände geschehen. Es gibt hierzu Vorgänge, z. B. bei der Gewinnung und Aufarbeitung der Phenole und Kresole aus dem Ammoniakabwasser durch die Emscher-Genossenschaft.

Durch die im Vierjahresplan bedingte Leistungssteigerung aller Werke und den Neubau großer Werke in unserem Industriegebiet steigen auch die Anforderungen an die Mengen des aus der Ruhr zu entnehmenden Reinwassers in erheblichem Umfang. Die Maßnahmen zur besseren Reinhaltung der Ruhr müssen im selben Zeitmaß durchgeführt werden, wie die Steigerung der Wasserförderung erfolgen wird, d. h. es kann nicht lange Zeit mit großen Voruntersuchungen verloren gehen, es muß mit großer Beschleunigung und großer Stoßkraft an die Lösung der Beizwasserfragen herangegangen werden. Es ist sehr zu begrüßen, daß der Verein deutscher Eisenhüttenleute von sich aus die ersten

Schritte zur Förderung dieser Frage unternommen hat. Durch schnelle weitere Bearbeitung der angeschnittenen Fragen wird am besten vermieden, daß Schwierigkeiten in der Wasserbeschaffung aus der Ruhr auftreten. Solche Schwierigkeiten würden mit Sicherheit zu sehr durchgreifenden Auflagen der Aufsichtsbehörden führen, die in ihrer Gesamtbelastung vielleicht drückender wären, als wenn durch enge Zusammenarbeit der Eisenbeizereien mit den wasserwirtschaftlichen Verbänden möglichst beschleunigt der vorher geschilderte organische Aufbau von Anlagen zur Rückgewinnung und Aufarbeitung der gewonnenen Stoffe geschaffen wird.

Zur Frage, wie wir in den hier angeschnittenen Fragen weiterkommen sollen, darf ich im Auftrage der genannten wasserwirtschaftlichen Verbände wiederholen, daß wir Ihnen unsere Organisationen zur Verfügung stellen. Es wäre wünschenswert, daß zunächst auf mehreren größeren Werken Aufarbeitungsanlagen für die erschöpften Beizen möglichst bald zur Aufstellung kommen. Man wird auf diese Weise sehr bald genügend große Mengen von Eisensalzen zusammenbekommen, um auf sie gestützt eine Verwertungsanlage bauen zu können, zweckmäßig zunächst in Anlehnung an schon vorhandene Anlagen, die man dann erweitern könnte. Die wasserwirtschaftlichen Verbände würden bei diesen ersten Anlagen vielleicht auch geldlich helfen können, damit die Kosten der Kinderkrankheiten, die bei allen neuen Anlagen zunächst überwunden werden müssen, von der Allgemeinheit übernommen werden. Es dürfte sich empfehlen, durch den Verein deutscher Eisenhüttenleute einen Ausschuß zu berufen, der die technischen Einzelheiten festlegt, nach denen die einzelnen Verfahren zur Anwendung kommen könnten. Wir würden dann zunächst beim Ruhr-Verband einen weiteren Ausschuß von Beizfachverständigen im Gebiet berufen, mit dem wir die Frage der wirtschaftlichen Organisation der Anlagen beraten könnten. Eine enge Zusammenarbeit beider Ausschüsse wäre zweckmäßig. Ich möchte nochmals darauf hinweisen, daß die Bildung der Ausschüsse und die Inangriffnahme der Arbeit nicht auf die lange Bank geschoben werden dürfen, da die Gefährdung der Wasserversorgung aus der Ruhr ein beschleunigtes Vorgehen unbedingt verlangt.

[Fortsetzung folgt.]

Der Einfluß des Kohlenstoffs auf die Verzunderung von Chromstählen.

Von Wilhelm Oertel und Walter Landt in Aachen.

[Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen.]

(Zunderversuche an Stählen mit verschiedenen Chrom- und Kohlenstoffgehalten; Einfluß des Gefüges auf die Hitzebeständigkeit.)

Über den Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf die Hitzebeständigkeit von Chromstählen liegen im Schrifttum unterschiedliche Angaben vor. M. Schmidt und O. Jungwirth¹⁾ konnten bei der Untersuchung an Schmelzen mit wechselndem Chrom- und Kohlenstoffgehalt keine eindeutige Beziehung zwischen Zunderfestigkeit und Kohlenstoffgehalt feststellen. Allerdings kann die hier angewandte Arbeitsweise — Abklopfen des Zunders mit einem Holzhammer — bei der verschiedenartigen Haftfestigkeit der Zunderschichten zu Fehlschlüssen führen. Bei Stählen mit 12,5% Cr und 1,38 bis 2,38% C fand J. P. Gill²⁾ die beste Zunderbeständigkeit für den niedrigsten Kohlenstoffgehalt von 1,38%. Nach K. Roesch³⁾ ist die Hitzebeständigkeit bei hochlegiertem Chromguß vom Kohlenstoffgehalt ziemlich

unabhängig. E. Houdremont⁴⁾ ermittelte an Stählen mit 10 bis 18% Cr und 0,4 bis 2% C für Temperaturen von 1000 und 1100° einen Höchstwert der Zunderfestigkeit bei 1% C.

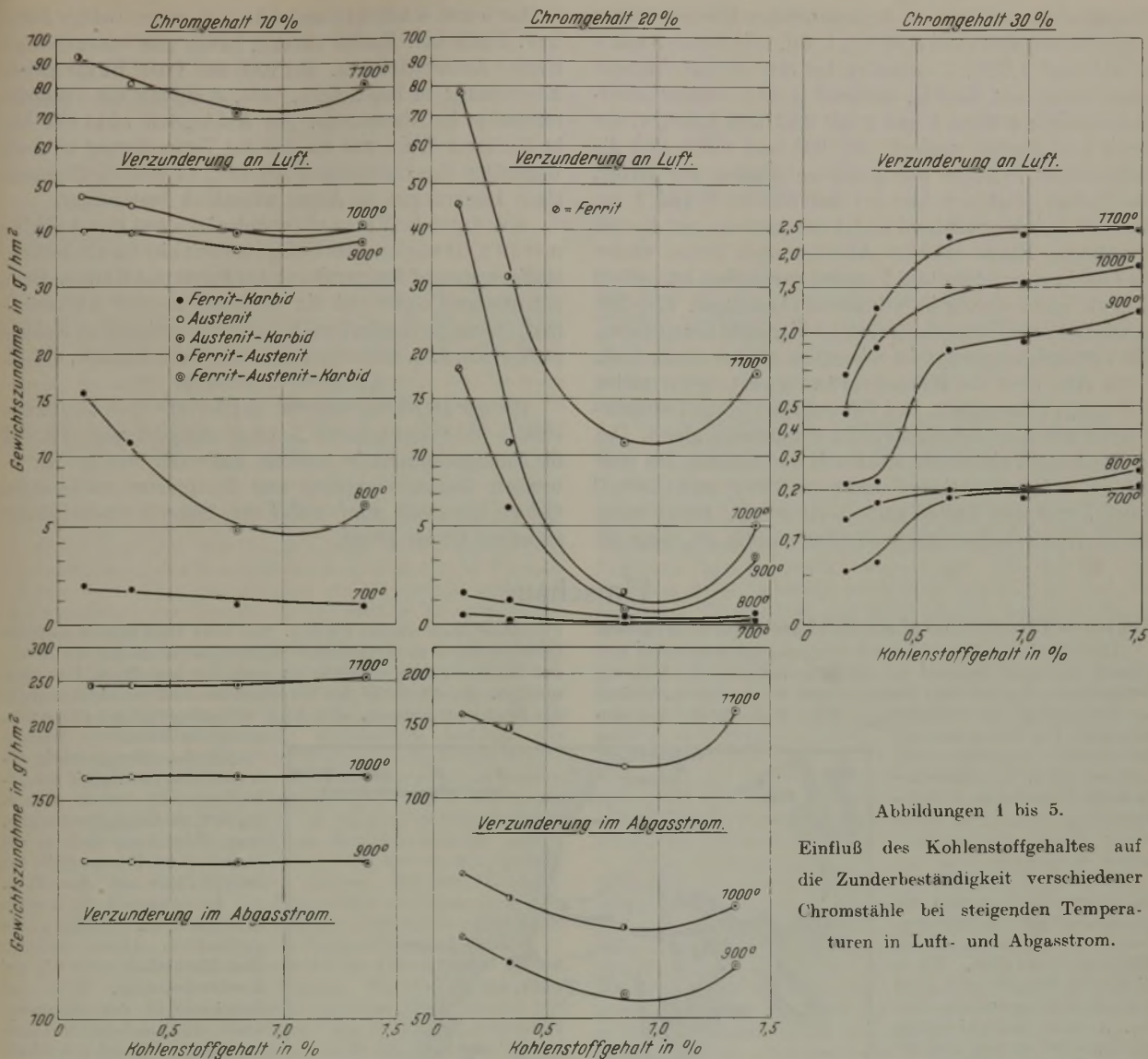
Für die Durchführung der vorliegenden Versuche wurden Legierungen mit 10, 20 und 30% Cr und Kohlenstoffgehalten von 0,1 bis 1,4% in einem 2,5 kg fassenden sauren Hochfrequenzofen erschmolzen. Als Einsatzwerkstoffe dienten Arco-Eisen und ein Stahl mit 0,11% C, 0,3% Si und 0,5% Mn, sodann kamen reines Chrom und zum Aufkohlen reines schwedisches Roheisen zur Verwendung. Als Desoxydationsmittel diente Kalziumsilizium. *Zahlentafel 1* gibt die Zusammensetzung der einzelnen Schmelzen wieder. Die in einer Kokille vergossenen Blöckchen wurden zu Stäben von 15 × 18 mm² ausgeschmiedet und danach 5 h bei 750° geglüht mit nachfolgender Ofenabkühlung. Für

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 419/26.

²⁾ Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 15 (1929) S. 387/428.

³⁾ Gießerei 23 (1936) S. 472/80.

⁴⁾ Einführung in die Sonderstahlkunde (Berlin: J. Springer 1935) S. 264.



Abbildungen 1 bis 5.

Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf die Zunderbeständigkeit verschiedener Chromstähle bei steigenden Temperaturen in Luft- und Abgasstrom.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Versuchsschmelzen.

Schmelze Nr.	% C	% Si	% Mn	% Cr
1	0,12	0,16	0,18	9,86
2	0,32	0,11	0,17	9,41
3	0,80	0,19	0,23	9,54
4	1,37	0,21	0,15	10,02
5	0,13	0,24	0,18	19,45
6	0,34	0,15	0,12	19,97
7	0,85	0,10	0,19	19,25
8	1,34	0,18	0,25	19,02
9	0,19	0,12	0,16	28,96
10	0,33	0,25	0,24	29,54
11	0,65	0,14	0,19	28,67
12	0,98	0,25	0,21	29,76
13	1,39	0,27	0,18	29,16

die Zünderversuche wurden hieraus Körper von 20 × 15 × 12 mm³ angefertigt und allseitig blank geschliffen. Die Prüfung erfolgte sowohl an Luft als auch in Abgasen, die von der Leuchtgasverbrennung herrührten. Bei den Versuchen in Luft wurden die Proben im Porzellanrohr eines Widerstandsofens erhitzt, das zum Vermeiden von Zugluft an einem Ende mit Asbestwatte verschlossen war. Für die zweite Versuchsreihe wurde in einem vorgeschalteten Ofen ein Gas-Luft-Gemisch verbrannt und die Abgase durch ein genügend

langes Rohr aus hitzebeständigem Stahl in den Probeofen eingeführt, derart, daß die Flamme in keinem Falle bis zu den Versuchskörpern gelangen konnte. Die Zusammensetzung des Abgases wurde bei sämtlichen Versuchen möglichst gleichgehalten und lag bei 0,5 bis 0,7% O₂ und 7 bis 8% CO₂. Die Proben mit gleichen Chrom- und verschiedenen Kohlenstoffgehalten kamen stets gleichzeitig zur Verzunderung, so daß innerhalb einer Versuchsreihe immer gleiche Verhältnisse vorlagen. Der Grad der Verzunderung wurde durch die Gewichtszunahme bestimmt.

In Abb. 1 bis 5 sind die Ergebnisse dargestellt, wobei die Gewichtszunahme wegen der starken Größenunterschiede im logarithmischen Maßstab aufgetragen wurde. Die Kennzeichnung des Gefüges bei den verschiedenen Chrom- und Kohlenstoffgehalten wurde den Arbeiten von W. Tofaute, C. Küttner und A. Büttinghaus⁵⁾ sowie von V. N. Krivobock und M. A. Grossmann⁶⁾ entnommen.

Abb. 1 zeigt die Verzunderung der Stähle mit 10% Cr an Luft. Bei 700° sind noch keine wesentlichen Unterschiede mit steigendem Kohlenstoffgehalt festzustellen; das Gefüge bestand hierbei in allen vier Stählen aus Ferrit und Karbid.

⁵⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) S. 607/17 (Werkstoff-aussch. 343).

⁶⁾ Vgl. P. Oberhoffer: Das technische Eisen, 3. Aufl. (Berlin: J. Springer 1936) S. 151.

Hingegen tritt bei 800° ein ausgesprochener Höchstwert der Zunderbeständigkeit bei etwa 1% C auf. Die Stähle 3 und 4 mit 0,8 und 1,37% C enthalten bei 800° bereits Austenit neben Ferrit und Karbid, während in den weniger widerstandsfähigen Stählen 1 und 2 mit 0,12 und 0,32% C nur Ferrit und Karbid vorliegt. Bei 900 und 1000° sind die Unterschiede zwischen den geprüften Stählen nur gering. Das Gefüge setzt sich hier bei den Stählen 1 und 2 aus Austenit, bei den Stählen 3 und 4 aus Austenit und Karbid zusammen. Etwas stärkere Abweichungen treten wieder bei 1100° auf, wo der Stahl 1 stärker verzundert ist. Abb. 2 zeigt die Verzunderung in verbranntem Leuchtgas. Eine Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt ist hier nicht festzustellen. Die Verzunderung selbst ist wesentlich stärker als an Luft.

In Abb. 3 ist die Hitzebeständigkeit des Stahles mit 20% Cr dargestellt. Bei 700 und 800° ist die Verzunderung für alle Kohlenstoffgehalte im wesentlichen gleich. Das Gefüge besteht einheitlich aus Ferrit und Karbid. Bei 900° tritt im Gefüge der Stähle 7 und 8 mit 0,85% und 1,34% C neben Ferrit und Karbid auch Austenit auf. Dieser wirkt auf die Zunderbeständigkeit offenbar günstig ein, denn die

Stähle 5 und 6 mit 0,13 und 0,34% C, deren Gefüge Ferrit bzw. Ferrit und Karbid enthält, haben eine wesentlich geringere Zunderfestigkeit. Bei 1000 und 1100° ist die gleiche Erscheinung zu beobachten. Abb. 4 enthält die Versuchsergebnisse im Abgasstrom. Der Kohlenstoff wirkt sich hier in ähnlicher Weise aus wie bei der Verzunderung an Luft. Gegenüber den Legierungen mit 10% Cr sind die 20prozentigen Legierungen im Abgas wesentlich beständiger.

Abb. 5 gibt die Versuchsergebnisse bei den Stählen mit 30% Cr wieder. Das Gefüge besteht hier für alle Kohlenstoffgehalte und Temperaturen aus Ferrit und Karbid. Dementsprechend ergibt sich ein wesentlich anderer Kurvenverlauf, indem die Zunderbeständigkeit mit steigendem Kohlenstoffgehalt, d. h. mit steigendem Anteil der Karbide, abfällt.

Zusammenfassung.

Bei der Durchführung von Zunderversuchen an Chromstählen mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt zeigt sich, daß die Zunderfestigkeit in starkem Maße von dem bei der jeweiligen Zusammensetzung und Temperatur vorliegenden Gefüge beeinflußt wird, wobei der Austenit wesentlich beständiger ist als Ferrit.

Umschau.

Englands Eisenerzbergbau und Eisenerzversorgung.

Die Schwierigkeiten bei der Versorgung mit Eisenerzen und Schrott hat auch England vor ähnliche Aufgaben gestellt wie Deutschland. Man verfolgt deshalb genau die deutschen Arbeiten zur Verhüttung der einheimischen Erze und schenkt den einheimischen Erzvorkommen und Erzvorräten besondere Aufmerksamkeit¹⁾. Im deutschen Fachschrifttum bringt F. Friedensburg²⁾ einen bemerkenswerten Bericht über den englischen Erzbergbau.

Bis etwa in die Mitte des 19. Jahrhunderts entfiel die überwiegende Menge der englischen Erzförderung auf Kohleneisensteine, die in reichlichen Mengen und guter Beschaffenheit gewonnen wurden. Als dann fast gleichzeitig der Erzbedarf anstieg und die Kohleneisenstein-Vorkommen an Ergiebigkeit nachließen, suchte man nach Ersatz, und zwar, da der im sauren Verfahren hergestellte Stahl vorherrschte, nur in phosphorarmen Erzen. Lange Zeit waren dann die in den nordwestlichen Grafschaften Cumberland und Lancashire gefundenen Roteisenerze der Rohstoff für das vielseitig verwendbare Hämatitroheisen. Mengemäßig konnten aber diese Erze nicht mehr als ein Drittel des Verbrauches an Inlanderzen, gemessen am Eiseninhalt, decken. Vor etwa siebzig Jahren begann deshalb schon die Einfuhr phosphorarmer Erze aus Spanien und bald darauf aus Nordafrika. Danebenspielten seit 1850 auch die an der Nordostküste vorkommenden Clevelanderze eine wichtige Rolle in der Entwicklung der englischen Eisenindustrie, im besonderen der des Industriegebietes von Middlesbrough, wo Gießereiroheisen und solches für Puddel- und Siemens-Martin-Stahl mit mittlerem

Phosphorgehalt erzeugt wurden. Seit etwa 1910 begann auch das Clevelandlager an Ergiebigkeit nachzulassen, so daß die Werke um Middlesbrough ebenfalls zu ausländischen Erzen übergehen mußten. An die Stelle der Clevelanderze rückten als Inlanderze die zwar eisenärmeren, aber auch vielfach günstiger zusammen-

gesetzten Juraerze Mittelenglands. Mengemäßig bewegte sich der Anteil der Inlanderze seit etwa 50 Jahren um 70% des Gesamtverbrauchs, dem Eiseninhalt nach betrug er jedoch im Durchschnitt der letzten Jahre nur etwa 55%.

Im Jahre 1936 wurden in England rd. 12,8 Mill. t Erze gefördert. Dabei entfielen dem Eiseninhalt nach 1% auf Kohleneisenstein, 12% auf Roteisenstein der Nordwestküste, 13% auf die Clevelanderze und 74% auf die mittelenglischen Juraerze. In der Förderung steht an der Spitze der Bezirk der Grafschaften Northampton und Rutland, ihm folgen der Bezirk von Frodingham in Nord-Lincolnshire, der Clevelandbezirk, der Marlstonebezirk der Grafschaften Leicester, Oxford sowie eines Teiles von Northampton und als letzter größerer Bezirk das Roteisensteinvorkommen von Cumberland und Lancashire. In Nord-Staffordshire wird auf Kohleneisenstein und in Südwales auf Roteisenstein mit einiger Bedeutung gebaut (siehe Abb. 1).

In einer Länge von etwa 400 km tritt im Südosten Englands von Nordnordost nach Südsüdwest ein 15 bis 75 km breites Band des Jura zutage und läßt in den Schichten vom unteren Lias bis zum

mittleren Dogger an zahlreichen Stellen Eisenerzflöze zutage ausgehen. Mit dem Einfallen der Schichten nach Osten nimmt zwar der Eisengehalt ab, oder die Einschiebungen tauben Zwischengesteins mehren sich; doch ist die Ausdehnung der bauwürdigen Streifen genügend groß, um den Bergbau, der bisher schon rd. 600 Mill. t Erz geliefert hat, für mehr als hundert Jahre sicherzustellen. Die Bauwürdigkeit des überall ziemlich eisenreichen



Abbildung 1. Englands Eisenerzbergbau.

¹⁾ Mining J. 187 (1937) S. 509/10; Iron Coal Trad. Rev. 134 (1937) S. 888/89.

²⁾ Glückauf 73 (1937) S. 433/42.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung englischer Eisenerze.

Erzart	Bezirk	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Mn	P	S	Feuchtig- keit %
		%	%	%	%	%	%	%	%	
Juraerze, oolithische Karbonate	Northampton (unterer Dogger) . . .	32,5	14,7	6,1	2,7	0,4	0,24	0,60	0,10	15,2
	Frodingham (unterer Lias)	22,7	8,1	5,1	18,2	1,0	0,96	0,31	0,16	10,7
	Cleveland (mittlerer Lias)	28,1	11,8	10,2	4,7	3,5	0,41	0,47	0,26	6,8
	Leicester und Süd-Lincoln (Marlstone des mittleren Lias)	25,2	10,9	8,0	9,6	0,6	0,23	0,25	0,11	16,4
	Oxford (Marlstone des mittleren Lias)	24,0	10,2	7,6	12,2	0,6	0,27	0,23	0,06	15,6
Roteisenstein	Cumberland, Lancashire	41,8 bis 61,2	10 bis 15		bis 0,8		0,22	0,006	Spuren	3 bis 7
Kohleneisenstein (Black-Band)	Nord-Staffordshire	35,0	3,0	0,9	4,0	1,30	1,86	bis 0,012 1,37	0,75	0,42

Vorkommens hängt nicht nur von dem wechselnden Eisengehalt ab, sondern auch von dem Verhältnis zwischen Kieselsäure und Kalk, von den technischen Voraussetzungen für die Gewinnung im Tagebau und auch von der Frachtförderung zu den Hochofenwerken. Einen Eisengehalt von 40 % überschreiten die Erze nirgend; als untere Grenze für die Bauwürdigkeit wird bei sonst günstigen Verhältnissen ein Eisengehalt von 20 % genannt; als allgemeine Regel gelten 28 %. Zahlentafel 1 zeigt die Durchschnittsgehalte englischer Eisenerze im Rohzustand.

Die Juraerze sind überwiegend oolithische Karbonaterze, die Gangart ist in den meisten Fällen kieselig, nur das Frodinghamerz und ein Teil des Marlstoneerzes ist kalkig; bei günstigen Standorts- und Frachtverhältnissen ist also ein selbstgehender Möller erreichbar. Der Phosphorgehalt von 0,2 bis 0,8 % ist für die Erzeugung von Bessemerroheisen zu hoch und für Thomasroheisen zu niedrig. Die Juraerze werden deshalb meist auf Gießereiroheisen und Roheisen für das basische Siemens-Martin-Verfahren verhüttet.

Die einzelnen Flöze erreichen stellenweise, z. B. bei Frodingham, eine Mächtigkeit von fast 10 m. Oft sind die Flöze in streichender Richtung nach Mächtigkeit und Zusammensetzung sehr gleichmäßig, unterliegen aber im Einfallen, oft schon auf kurze Strecken, erheblichem Wechsel. Physikalisch kommen alle Beschaffenheiten von lockeren und weichen sandigen oder tonigen Massen bis zum festen Fels vor. Das Hangende setzt sich zusammen aus mehr oder weniger eisenhaltigen Kalken, Tonen und Sand mit wechselnder Festigkeit. So wird das Northamptonflöz vielfach von weichem, baggerfähigem Sandstein bedeckt. Andererseits kommen auch ziemlich feste Tone vor, die bei den Abraumarbeiten größere Schwierigkeiten machen. Bei den Clevelandern wird das Hangende des Hauptflözes von einer etwa 1 m mächtigen harten Flözbank mit geringem Eisengehalt gebildet, die sich im Pfeilerbau als vorzügliches Dach bewährt.

Sämtliche Juraerze mit Ausnahme der Clevelanderze werden ausschließlich im Tagebau gewonnen. Bei etwa 2,5 m Flözmächtigkeit im Northamptonbezirk und fast 20 m Abraum will man den Tagebau noch fortsetzen. Im Frodinghambezirk hat das Flöz 8 bis 9 m Mächtigkeit und steht im Gegensatz zu den anderen Bezirken noch auf größere Entfernung vom Ausgehenden in unveränderter Beschaffenheit an. Man ist hier bisher noch nicht über 20 m Abraum hinausgegangen, doch dürfte gerade hier der Tagebautechnik in der Zukunft eine wichtige Aufgabe erwachsen. Die Abbaumethoden weisen für den Bergmann bemerkenswerte Besonderheiten auf.

Der größte Teil des geförderten Erzes wird als Roherz verhüttet. Das Clevelanderz wird am Bestimmungsort, meist zusammen mit dem Kalksteinzuschlag, geröstet. Teile der Förderung im Frodingham- und Northamptonbezirk werden bei größeren Versandwegen unmittelbar bei den Gruben geröstet. Neuerdings röstet man in einigen Tagebauen das Erz auch unmittelbar am Abbaustoß. Vor der Gewinnung wird das Erz mit einer Lage Feinkohle bedeckt und durch den Abbauvorgang gut mit dieser vermengt. Der Schaufelbagger wirft das Kohle-Erz-Gemisch rückwärts in fortlaufenden Haufen auf ein Bett von Kennelkohle ab. Nach dem Anzünden des Haufens röstet dieser in etwa acht Wochen ab. Diese Haufenröstung findet man übrigens auch vielfach auf den Erzlagerplätzen der Hochofenwerke. An anderen Stellen verbindet man den Röstvorgang unmittelbar mit der Sinterung durch Aufgabe von Roherz auf das Dwight-Lloyd-Band im Hochofenwerk. Durch das Rosten werden die Northamptonerze durchschnittlich von 32 auf 43 % Fe angereichert.

Der wichtigste und in der Entwicklung aussichtsreichste Bezirk ist der von Northampton-Rutland. Das Flöz selbst ist bis zu 5 m mächtig, doch sieht man nur 2,5 bis 3 m mit einem durchschnittlichen Eisengehalt von 32 % als bauwürdig an. Der Bergbau geht auf dem Ausgehenden des unteren Doggers in den Grafschaften Lincoln, Northampton und Rutland um auf einer Strecke von etwa 140 km streichender Länge. Als bauwürdig ist das Erz auf einer Fläche von 450 km² mit einem Erzinhalt von über 2000 Mill. t nachgewiesen. Die Hälfte bis zwei Drittel können

im Tagebau gewonnen werden. Bisher sind über 130 Mill. t abgebaut worden. Das durchweg kieselige Erz wird zum Teil in den örtlichen Hochofenwerken, darunter dem neuen Hüttenwerk in Corby³⁾, zusammen mit kalkigen Erzen, vorzugsweise von Frodingham, verhüttet. Die nicht im Northamptonbezirk verhütteten Erze gehen in andere bis zu 200 km entfernte mittelenglische Hüttenwerke.

Die nächstwichtigen Juraerze sind die kalkigen Erze des unteren Lias bei Frodingham in Nord-Lincolnshire. Mit 20 bis 22 % Fe dürften dies die ärmsten in großen Erzgebieten abgebauten Erze sein. Das Flöz ist durchschnittlich 8 m mächtig und im allgemeinen um so eisenreicher, je mächtiger es ansteht. Das Ausgehende beschränkt sich auf eine Fläche von 23 km². Der Gesamtvorrat kann auf etwa 5 Mill. t geschätzt werden, von denen ein Drittel im Tagebau gewonnen werden kann. Das Erz wird teils im Bezirk selbst, zusammen mit Northamptonerz, teils als Kalkzuschlag in Northampton und Middlesbrough verhüttet. Bisher sind über 100 Mill. t geliefert worden.

Die zum mittleren Lias gehörenden Erze von Cleveland stehen in ihrer Gesamtförderung an der Spitze der englischen Erzvorkommen. Alle Versuche, den seit etwa zwanzig Jahren wegen Erschöpfung der Erze zurückgehenden Bergbau neu zu beleben, sind erfolglos geblieben. Als sofort greifbare Erze sind noch etwa 150 Mill. t vorrätig, die gleiche Menge als Erz zweiter Reihe und als augenblicklich unbauwürdige Flöze noch etwa weitere 100 Mill. t. Die Hochofenwerke des Bezirks um Middlesbrough haben seit der Erschließung der Clevelanderze um 1860 als alleinige Verbraucher 335 Mill. t verhüttet.

Unter der Bezeichnung Leicester, Northampton und Oxford werden die ebenfalls zum mittleren Lias gerechneten Toneisensteine des Marlstoneflözes erfaßt. Das 2 bis 5 m mächtige Flöz ist auf eine größere Erstreckung nachgewiesen als die anderen Erze, allerdings in ungleichmäßiger Beschaffenheit. Bauwürdig sind fast nur die ausgehenden Teile mit geringer Abraumdecke. Mit 70 Mill. t in der ersten und zweiten Reihe sind die Vorräte gering, doch liegt die Bedeutung des Marlstoneflözes darin, daß es bald überwiegend kalkig, bald kieselig, an einigen Stellen auch selbstgehend ist. Abnehmer des Erzes sind die umliegenden Hochofenwerke.

Die übrigen an zahlreichen Stellen des englischen Jura nachgewiesenen Eisenerzvorkommen haben keine wirtschaftliche Bedeutung. Zeitweise ist ein kalkiges Eisenerzflöz auf der Insel Raasay an der schottischen Westküste in größerem Umfang abgebaut worden. In der Zukunft kommt vielleicht ein etwa 100 Mill. t enthaltendes Brauneisenflöz mit 32 % Fe, 18 % SiO₂ + Al₂O₃ und 14 % CaO + MgO zu Bedeutung, das in der Nähe von Dover bei Kohlenbohrungen aufgeschlossen worden ist. In der unteren Kreide ist bei Claxby in Lincolnshire ein oolithisches Karbonatflöz mit 26 % Fe und überwiegend kieseligem Gangart neuerdings im Tiefbau in Angriff genommen worden.

Die Roteisenerze an der Nordwestküste in den Grafschaften Cumberland und Lancashire liegen an der Grenze des Kohlenkalks gegen die vorkarbonischen Schichten. Es handelt sich um ein hochwertiges Erz mit durchschnittlich 53 % Fe und unter 0,01 % P bei 10 bis 15 % SiO₂ und sehr geringem Kalkgehalt, das seit Jahrhunderten abgebaut wird. Das Erz wird stets im Tiefbau gewonnen und fast ausschließlich im Bezirk selbst auf Bessemer- und Hämatiteisen verhüttet. Die Förderung geht, da die reicheren Vorkommen zum großen Teil abgebaut sind, seit etwa fünfzig Jahren dauernd zurück. Man schätzt die Vorräte der ersten Reihe noch auf rd. 25 Mill. t, die der zweiten Reihe auf 90 Mill. t.

Die Kohleneisensteine, denen die englische Eisenindustrie einst ihren Aufschwung zu verdanken hatte, haben für die heutige Erzversorgung Englands keine große Bedeutung mehr. Man findet sie zwar in fast allen der zahlreichen englischen Kohlengebiete als karbonatische Eisenerze. Die heutige Förderung beschränkt sich auf das Potteries-Kohlenfeld von Nord-Staffordshire, wo man den

³⁾ Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1214/19.

infolge seines Kohlengehaltes bei der Röstung selbstgehenden und deshalb geschätzten Black-Band von dem Clay-Band unterscheidet. Der Eisengehalt des Black-Band von Nord-Staffordshire liegt im Durchschnitt bei 32 %. Die bauwürdigen englischen und schottischen Vorkommen enthalten 26 bis 40 % Fe bei 0,1 bis 1 % P und 10 bis 20 % Rückstand. Die Röstung ergibt eine Anreicherung des Eisengehaltes um 25 bis 30 %. Die Vorräte an Kohleneisensteinen kann man auf fast unbegrenzte Mengen schätzen; in der ersten und zweiten Reihe erreichen sie als abbaufähig immer noch einige 100 Mill. t.

Von den zahlreichen verstreuten kleineren Erzvorkommen ist nur noch das dem Roteisenstein der Nordwestküste ähnliche Vorkommen im Kohlenkalk bei Llanharry in Südwestwales erwähnenswert. Die geringen Vorräte liefern jährlich 50 000 bis 100 000 t Erz mit etwa 50 % Fe.

Die niedrigen Gewinnungskosten in den Tagebaugebieten machen die Juraerze zu einem außerordentlich billigen Rohstoff, wie er weder anderen europäischen noch amerikanischen Hochöfen zur Verfügung steht. Der Wert des Erzes ab Grube wird mit 2/5 bis 3/4 sh je t angegeben. Die Tiefbauerze des Nordwestgebietes haben einen Durchschnittswert von 13/5 sh je t. Im Mittel kostete 1935 die Eiseneinheit weniger als 1 1/2 d gegen 3 3/4 d für das in England eingeführte Erz, ein Verhältnis, das sich bis zum Augenblick noch erheblich zuungunsten der eingeführten Erze verschoben haben dürfte. Im Northamptonbezirk kommt die Eiseneinheit von den in den Händen der Hüttenwerke befindlichen Gruben sogar auf weniger als 1/2 d, nach der jetzigen Währung also auf nur etwa 2 1/2 Rpf.

Trotz der im allgemeinen also recht günstigen Inlandsversorgungslage wurden im Jahre 1936 noch rd. 6 Mill. t Eisenerze sowie rd. 316 000 t Schwefelkies mit einem gesamten Eiseninhalt von rd. 3,5 Mill. t, oder etwa 45 % des englischen Eisenbedarfs, aus dem Ausland eingeführt. Im einzelnen stellte sich die englische Eisenerzeinfuhr wie folgt:

	Durchschnittliche monatliche Einfuhr in 1000 metr. t	Davon lieferten in %				
		Algier und Tunis	Schweden	Spanien	Norwegen	Britisches Weltreich
1913	620	14,5	5	62,5	7	1,5
1918	515	18,5	6	67	3	—
1929	481	24	13	46,5	9	0,16
1932	152	26	13	41	10	0,3
1933	229	32	12	33	10,5	1,6
1934	369	33	14	27	9,5	4
1935	385	31	17	25	9	7
1936	504	33	21	20	7,5	9
1937 Januar	443	33	19	22	10	7
Februar	521	30	28	22	11	6
März	618	29	20	18,5	13,5	7
April	619	34	28	11	14,5	4

Die Einfuhr aus Ländern des britischen Weltreiches ist außerordentlich gering, sie machte mit rd. 523 000 t nur 9 % der gesamten Erzeinfuhr in 1936 aus. Die Gründe dafür sind einmal, daß nur zwei bedeutende Erzlagerstätten, Neufundland und die westafrikanische Kolonie Sierra Leone, günstig liegen, andererseits aber die Einfuhr aus anderen europäischen und nordafrikanischen Gebieten durch die englische Kohlenausfuhr frachtilich billiger wird. Maßgebend für die englische Erzeinfuhr ist auch, daß das Thomasverfahren erst neuerdings wieder Eingang gefunden hat und deshalb die englische Stahlerzeugung noch überwiegend phosphorarmes Roheisen verwendet. Das neufundländische Wabanaerz mit etwa 0,8 % P findet in England nur wenig Absatz; seine Einfuhr (1936: rd. 138 000 t) macht 26 % der gesamten Einfuhr aus britischen Gebieten aus. Dagegen liefert die Sierra Leone ein gutes Erz zur Herstellung von Bessemerroheisen mit 57 % Fe, 2,4 % SiO₂, 8 % Al₂O₃ und 0,04 % P aus dem etwa 80 km von der Küste entfernten Vorkommen von Marampa. Neuerdings wird etwa 200 km von der Küste bei Tonkolili eine Lagerstätte mit 61 % Fe und 0,06 % P erschlossen. Mit rd. 385 000 t in 1936 betrug die Erzeinfuhr aus Westafrika ungefähr 74 % der Erzeinfuhr aus dem britischen Weltreich. Während in früheren Jahren etwa zwei Drittel aller Eisenerze aus Spanien eingeführt wurden, wo englische Unternehmer einen großen Teil des Felderbesitzes seit Beginn der englischen Erzeinfuhr erworben hatten, ist infolge des Bürgerkrieges der Anteil dieses Landes auf jetzt etwa 10 % zurückgegangen. Die meisten spanischen Erze kamen aus den Gruben in der Umgebung von Bilbao, von wo die Ausfuhr bis vor wenigen Monaten noch einigermaßen ungestört erfolgte. Die englischen Hüttenwerke verstärkten zunächst die Einfuhr aus Schweden und Nordafrika, um einen Ausgleich zu schaffen. Augenblicklich steht die Erzeinfuhr aus Nordafrika an der Spitze, der mit kurzem Abstand Schweden folgt. Auch Spanisch-Marokko liefert einen beträchtlichen Anteil der in England eingeführten Eisenerze.

Die Einfuhr von Schwefelkies hat auch für die englischen Hüttenwerke gewisse Bedeutung. Im Jahre 1936 wurden noch 64 % des Schwefelkieses aus Spanien eingeführt; dann folgte Norwegen mit etwa 22 % und Portugal mit rd. 8 %. Das britische Weltreich lieferte aus Zypern etwa 6 %. Bei der Einfuhr von Manganerzen, die der englische Bergbau ebenso wie Schwefelkies nicht liefert, steht Indien mit 83 % von insgesamt rd. 2,45 Mill. t im Jahre 1936 an erster Stelle; andere britische Länder, überwiegend die Goldküste, lieferten 11,5 %. Der Rest kommt aus fremden Ländern. Die Einfuhr aus Rußland, die in früheren Jahren sehr beträchtlich war, ist stark in den Hintergrund getreten.

Im ganzen ist die Lage der englischen Erzversorgung trotz der gegenwärtigen Knappheit und Umstellung auf andere Einfuhrländer durchaus gesund. Wenn auch die Inlanderze nicht sehr reich sind, so ist die Förderung doch erstaunlich billig und steigerungsfähig. Auch die Versorgung mit ausländischen Eisen- und Manganerzen ist im allgemeinen als gesichert anzusehen.

Hans Schmidt.

Die Energiequellen der Welt.

Das Institut für Konjunkturforschung in Berlin, das sich unter der tatkräftigen Leitung von Professor Dr. Ernst Wage-mann der Aufgabe widmet, statistische Werte der Vergangenheit und Gegenwart so zusammenzustellen, daß sie als Unterlagen für Schlüsse auf die künftige Entwicklung der Wirtschaft verwendet werden können, hat in diesen Tagen ein Sonderheft 44 mit der Ueberschrift „Energiequellen der Welt“ herausgegeben. Als Verfasser zeichnet Dr. Rudolf Regul unter Mitwirkung von Karl Georg Mahnke. In geschickter Weise sind hier die statistischen Quellen, vorzugsweise auch die Arbeiten der verschiedenen Weltkraftkonferenzen, zur Zusammenstellung von Zahlentafeln benutzt worden, die in mannigfacher Weise bemerkenswert sind. Wir geben nachstehend in *Zahlentafel 1* eine sehr wichtige Tafel über die Lebensdauer der Steinkohlenvorkommen wieder.

Zahlentafel 1. Lebensdauer von Steinkohlenvorkommen bei verschiedener Wachstumsgeschwindigkeit der Förderung.

Land	Sichere und wahrscheinliche Vorräte bis zu 2000 m Teufe	Steinkohlelengewinnung im Jahresdurchschnitt 1925—1930	Lebensdauer		
			bei gleichbleibender Förderung	bei jährlicher Zunahme der Förderung um	
				0,5 %	2,0 %
			Jahre		
	Mill. t				
Welt	4 600 000	1233,5	3 730	595	217
Ver. Staaten von Amerika	1 975 000	535,8	3 686	593	217
UdSSR	1 075 000	30,3	35 478	1037	330
Großbritannien	200 000	230,3	868	329	147
Deutsches Reich	289 000	148,1	1 951	470	186
Polen	138 000	37,8	3 651	590	216
Kanada	286 000	11,3	25 310	969	314
China	220 000	16,5	13 330	842	282

Es ist eigentümlich, wie stark die geometrische Progression einer nur jeweils 2prozentigen jährlichen Steigerung die Lebensdauer der Vorkommen herabsetzt. Wenngleich das Institut mit Recht selbst darauf hinweist, daß die zukünftige Entwicklung und Verschiebung innerhalb der Energiewirtschaft in keiner Weise zu übersehen ist und dadurch gewissermaßen vor voreiligen Schlüssen warnt, so gibt die Tatsache, daß die gesamten Kohlenweltvorräte, soweit sie bisher erfaßbar sind, und zwar einschließlich der wahrscheinlichen Vorräte in etwa 200 Jahren bei den gemachten Annahmen erschöpft sein würden, zu denken. Sie zwingt die nationalen Wirtschaften jedenfalls dazu, und namentlich solche, bei denen die Kohlenvorräte zu den ausschlaggebenden Bodenschätzen gehören, die Warmewirtschaft, d. h. die Bestrebungen zu weiterer Ersparnis, mit Nachdruck zu verfolgen. Der Wirkungsgrad unserer Brennstoffausnutzung ist trotz aller erreichten Fortschritte immer noch klaglich schlecht. Was an Wärme in dem Kühlwasser der Kraftmotoren, der Kondensatoren der Dampfturbinen, in den Abgasen der Öfen, im Auspuff der Motoren vernichtet wird, beträgt weit über 50 % der diesen Anlagen zugeführten Energie. Wenngleich sich diese Zahl auch nicht ohne weiteres den Statistiken des genannten Heftes des Konjunkturforschungs-Institutes entnehmen läßt, so sind doch andere Zahlen in ihm enthalten, die mit erschreckender Deutlichkeit auf den schlechten Wirkungsgrad der Energiewirtschaft hinweisen.

Wie vorsichtig man andererseits auf dem Gebiete der Energiewirtschaft mit der Uebertragung statistischer Zahlen auf die Zukunft sein muß, zeigt eine zweite Zahlentafel des Heftes, die die Lebensdauer der Erdölvorkommen unter der Vor-

aussetzung, daß die Förderung von 1935 für die Zukunft bestehen bleibt, auf 18 Jahre schätzt. Zufällig trifft diese Feststellung zusammen mit einem Vortrag, den E. V. O'Rourke auf dem Welt-Petroleumkongreß gehalten hat, und in dem er darauf hinweist, daß durch die Fortschritte der Bohrtechnik die Auffindung neuer Oelvorkommen äußerst wahrscheinlich ist, da oelführende Schichten vermutlich bis zu 10 000 m Tiefe zu finden seien, eine Tiefe, die um mehr als das Doppelte größer ist als das tiefste Bohrloch der Welt. Außerdem muß es nach O'Rourke möglich sein, durch neue Verfahren aus den bisherigen Quellen noch ganz gewaltige Mengen zu fördern, namentlich auch aus Quellen, die bereits versiegt sind.

Bemerkenswert sind auch die Erkenntnisse, die Regul und Mahne aus ihrer Statistik ziehen. Sie stellen fest, daß verschiedene Entwicklungsabschnitte der Energiegewinnung bemerkbar sind und daß die einzelnen Zeitabschnitte zunächst stürmisch verlaufen, dann aber wieder abflachen. Von einer weiteren Aufschließung der Wasserkräfte versprechen sich die Verfasser auf Grund ihrer statistischen Studien nur geringe Hilfe. Großen Wert legen sie auf die Erscheinung der immer mehr steigenden Energieveredlung, durch die in der Energiewirtschaft starke Verschiebungen, beispielsweise durch Umwandlung der Energien in Gas, Oel und Strom, entstehen. Allerdings kann der Auffassung der Verfasser nicht beigetreten werden, daß Energieveredlung in der Regel auch Brennstoffersparnis bringt, wenigstens nicht im Sinne einer Gesamtersparnis. Wohl sind die veredelten Energien mit höherem Wirkungsgrad ausnutzbar als die rohen, aber der Aufwand für die Veredlung selbst übersteigt meist die Ersparnis durch bessere Wirkungsgrade bei der Verwendung beträchtlich.

Die neue Schrift ist eine wichtige Bereicherung der Unterlagen des Schrifttums über Gewinnung, Verwertung und Außenhandel von Energie.

Kurt Rummel.

150jähriges Jubiläum des eisernen Schiffes.

Der Anfang unserer großen eisernen und stählernen Schiffe war recht bescheiden. Vor 150 Jahren, am 6. Juli 1787, ließ der bekannte englische Hüttenmann John Wilkinson ein kleines eisernes Schiff vom Stapel, das Gußwaren zwischen Broseley und Bridgnorth befördern sollte. Ueber Größe und Abmessungen



Abbildung 1. Erinnerungsmünze zur Entstehung des eisernen Schiffes.

dieses Schiffes liegen leider keine Nachrichten vor. Die guten Erfahrungen, die der Erbauer jedoch damit gemacht hatte, veranlaßten ihn, im nächsten Jahre zwei weitere Schiffe — ein Kanalboot und eine Barke — in Dienst zu stellen. Das Kanalboot fuhr auf dem Birmingham-Kanal und hatte eine Länge von 21,3 m bei einer Breite von 2 m. Die 8 mm starken Bleche waren durch Nieten miteinander verbunden. Jedoch waren die Spanten aus Holz, da die Walzwerke damals noch keine Schiffbauprofile herstellen konnten. Das Gewicht des Bootes betrug rd. 8 t, seine Tragfähigkeit mehr als 32 t. Die eiserne Barke verkehrte auf dem Severn-Fluß und diente ebenso wie das Kanalboot zur Beförderung von Eisen und Stahl.

Wilkinson ließ im Jahre 1788 zur Erinnerung an seine ersten eisernen Schiffe in der Reihe der von ihm herausgegebenen Münzen, die auf der Vorderseite sämtlich das Bild des „Ironmasters“ trugen, eine solche aus Silber schlagen, die auf der Rückseite ein Schiff mit vollen Segeln zeigte (Abb. 1). Diese Münze ist außer wenigen Briefen die einzige Erinnerung an die Zeit der Entstehung des eisernen Schiffes.

Herbert Dickmann.

Die Entwicklung des Weltschiffbaues im Jahre 1936.

Nach dem von „Lloyds Register“ veröffentlichten Jahresbericht über den Handelsschiffbau der Welt stellte sich die Zahl der im Jahre 1936 vom Stapel gelaufenen Schiffe (ausgenommen Kriegsschiffe und Handelsschiffe unter 100 B.-R.-T.) auf 999 mit 2 117 924 B.-R.-T. gegen 649 mit 1 302 080 t im Jahre 1935. Davon waren 416 Dampfschiffe mit 877 746 B.-R.-T., 530 Motor-

schiffe mit 1 202 476 B.-R.-T. und 53 Segelschiffe und Leichter mit 37 702 B.-R.-T.

* An dem Schiffbau der Welt waren die einzelnen Länder — ohne Rußland, über das keine zuverlässigen Angaben vorliegen — wie folgt beteiligt:

	1935		1936	
	Anzahl der Schiffe	B.-R.-T.	Anzahl der Schiffe	B.-R.-T.
Großbritannien und Irland	185	499 011	328	856 257
Deutschland	78	226 343	161	379 981
Japan	177	145 914	180	294 861
Schweden	22	105 538	33	154 044
Vereinigte Staaten	14	32 607	69	111 885
Dänemark	33	122 095	35	97 537
Holland	48	57 133	69	93 831
Frankreich	10	42 783	17	39 208
Norwegen	23	25 716	33	33 162
Italien	4	22 667	7	11 345
Britische Besitzungen	30	11 189	25	6 239
Belgien	10	1 175	16	4 249
Spanien	7	3 051	9	1 283
Andere Länder	8	6 258	17	34 042

In Großbritannien nahm der vom Stapel gelaufene Schiffsraum gegenüber dem Vorjahr um 71,6 % zu. Insgesamt stellten Großbritannien und Irland 40,4 % der Welttätigkeit gegen 38,3 % in 1935, 47,5 % in 1934, 27,2 % in 1933, 25,8 % in 1932, 31,1 % in 1931, 51,2 % in 1930, 54,5 % in 1929 und 58 % in 1913. Die Fertigstellung in den führenden Schiffbaubezirken stellte sich für 1936 wie folgt: Clyde 282 182 t, Wear 138 799 t, Tyne 109 441 t, Belfast 62 527 t, Tees 51 667 t, Mersey 43 664 t, Barrow 41 533 t, Hartlepool 41 015 t, Forth 26 912 t und Tay 25 939 t. Für einheimische Rechnung waren 762 955 t, für ausländische Reeder 93 302 t (rd. 11 %) bestimmt. Das größte zu Wasser gelassene Schiff war der Zweischrauben-Turbinendampfer „Orcaes“ mit 23 400 t; zwei Schiffe hatten über 15 000 t, neun Schiffe über 10 000 t. Drei vom Stapel gelaufene Schiffe mit 2427 t waren ganz elektrisch geschweißt. In Deutschland stieg der zu Wasser gelassene Schiffsraum gegenüber dem Vorjahr um rd. 68 %; er war der höchste seit dem Jahre 1925. Die Dampfer-tonnage umschließt drei der größten in nichtbritischen Ländern vom Stapel gelaufenen Schiffe, nämlich den Zweischrauben-dampfer (Walkoher) „Terje Viken“ (20 638 t) und die Zweischrauben-Turbinendampfer „Pretoria“ (16 662 t) und „Windhuk“ (16 000 t). Die Gesamtfertigstellung in Japan war mehr als doppelt so hoch wie im Vorjahre. Auch die mittlere Größe der abgelassenen Schiffe hat sich gegenüber dem Vorjahr verdoppelt, obwohl die Zahl der Küstenschiffe und ähnlicher kleinerer Fahrzeuge sehr hoch blieb. Das größte vom Stapel gelaufene Schiff war der Walkoher „Nisshin Maru“ mit 16 764 t. Schwedens Schiffbauergebnis war das höchste jemals bisher verzeichnete. Die Fertigstellung in den Vereinigten Staaten hat sich gegenüber 1935 mehr als verdreifacht.

Unter den vom Stapel gelaufenen Dampfschiffen — 416 mit 877 746 t — befindet sich ein mit turboelektrischem Antrieb versehenes Schiff von 5888 t, 35 Schiffe mit 244 914 t, die mit Dampfturbinen ausgerüstet werden, und 97 Schiffe mit 267 234 t, die einen Antrieb von Kolbenmaschinen und Dampfturbinen erhalten. Etwa 300 000 t entfallen auf Dampfer, die mit Oelfeuerung ausgerüstet sind. Die Anzahl neuer Schiffe, welche mit Oelmaschinen angetrieben werden, beträgt 530 mit 1 202 476 t gegen 419 mit 812 956 t in 1935. Im Jahre 1936 liefen — abgesehen von Schiffen unter 1000 t — 94 Oeltankschiffe mit 676 066 t vom Stapel, von denen 73 Schiffe von 559 690 t mit Verbrennungsmaschinen ausgerüstet sind.

Ueber die Größenverhältnisse der vom Stapel gelaufenen Schiffe unterrichtet folgende Zusammenstellung:

	1932	1933	1934	1935	1936
Vom Stapel gelaufene Schiffe	307	330	536	649	999
darunter:					
Schiffe von 4000 bis 5999 t	27	13	23	60	101
Schiffe von 6000 bis 9999 t	18	25	42	48	87
Schiffe von 10 000 bis 14 999 t	12	4	13	18	19
Schiffe über 15 000 t	5	—	3	5	7

Im Bau befanden sich nach „Lloyds Register“ am Jahres-schluß 2 251 221 B.-R.-T. oder 708 068 t (45,9 %) mehr als Ende 1935. Davon entfielen 963 642 t auf Großbritannien und Irland, 408 465 t auf Deutschland, 203 146 t auf Japan, 150 850 t auf Holland, 123 796 t auf Schweden, 110 356 t auf die Vereinigten Staaten, 75 950 t auf Dänemark und 66 876 t auf Frankreich.

Im Zusammenhang mit der Weltstatistik sei im folgenden noch besonders auf den

deutschen Schiffbau

etwas näher eingegangen. Wie aus dem soeben veröffentlichten Bericht des „Germanischen Lloyd“ über das Jahr 1936

hervorgeht, war auch auf den deutschen Werften die Schiffbautätigkeit äußerst rege. Während der Gesamtbestand an Neubauten und Bestellungen auf deutschen Werften für deutsche und ausländische Rechnung am Ende des Jahres 1935 197 Schiffe mit rd. 530 000 B.-R.-T. betrug, hatte er am 31. Dezember 1936 die stattliche Höhe von 250 Schiffen mit rd. 977 000 B.-R.-T. erreicht. Eine so hohe Ziffer ist in den letzten fünfzehn Jahren nicht mehr zu verzeichnen gewesen. Sie ist überhaupt, seit es einen deutschen Schiffbau gibt, nur in vier Jahren höher gewesen, nämlich in den beiden letzten Kriegsjahren und in den Jahren 1920 und 1921, als es galt, die deutsche Handelsflotte neu aufzubauen. Auch der Brutto-Raumgehalt der im Jahre 1936 fertiggestellten Schiffe übertraf mit 383 373 B.-R.-T. die im Jahre 1935 fertiggestellten (241 000 B.-R.-T.) um mehr als 80 %. Hiervon entfielen auf Schiffe für deutsche Besteller 185 000 B.-R.-T.

Dieser Bautätigkeit entsprechend hat die deutsche Seehandelsflotte im Berichtsjahr weiter zugenommen und ist Ende des Jahres 1936 auf 3 882 659 B.-R.-T. angewachsen. Ihre Entwicklung in der Nachkriegszeit geht aus folgenden Zahlen hervor:

649 000 B.-R.-T. am 31. Dez. 1919	4 299 919 B.-R.-T. am 31. Dez. 1931
1 598 054 B.-R.-T. am 31. Dez. 1921	3 806 851 B.-R.-T. am 31. Dez. 1933
2 968 939 B.-R.-T. am 31. Dez. 1923	3 747 754 B.-R.-T. am 31. Dez. 1934
3 232 732 B.-R.-T. am 31. Dez. 1925	3 718 909 B.-R.-T. am 31. Dez. 1935
3 767 404 B.-R.-T. am 31. Dez. 1927	3 882 659 B.-R.-T. am 31. Dez. 1936
4 267 590 B.-R.-T. am 31. Dez. 1929	

Da der Raumgehalt der deutschen Handelsflotte am Ende der Vorkriegszeit rd. 5 250 000 B.-R.-T. betrug, so erkennt man, daß der damalige Bestand heute noch bei weitem nicht erreicht ist; es sind vielmehr nur rd. 73 % des Raumgehaltes vom Jahre 1914 vorhanden. Die Abwärtsbewegung im Raumgehalt in den Jahren 1932 bis 1935 ist auf die erhöhte Abwrackstätigkeit in diesen Jahren zurückzuführen. Erst im Jahre 1936 setzte die Aufwärtsbewegung im Bestand der Handelsflotte von neuem ein. Der Vergleich mit der Welthandelsflotte ergibt für die deutsche Flotte nach dem Schiffsregister des „Germanischen Lloyd“ 1914 einen Anteil von 10,82 %, der nach dem Schiffsregister 1937 auf 5,97 % gesunken ist.

Einen Ueberblick über die gesamte Schiffbautätigkeit während des Jahres 1936 auf deutschen See- und Flußschiffswerften für deutsche und fremde Rechnung gibt **Zahlentafel 1**. Es sind somit insgesamt im Jahr 1936 rd. 420 000 B.-R.-T. Schiffsraum fertiggestellt worden, wovon etwas mehr als die Hälfte, nämlich 220 000 B.-R.-T., an deutsche Besteller geliefert wurde, während der Rest von rd. 200 000 B.-R.-T. auf fremde Rechnung entfiel.

Zahlentafel 1. Im Jahr 1936 in Deutschland fertiggestellte See- und Flußschiffe.

	Seeschiffe		Flußschiffe		Summe	
	Anzahl	B.-R.-T.	Anzahl	B.-R.-T.	Anzahl	B.-R.-T.
Dampfschiffe . .	81	130 773	2	167	83	130 940
Motorschiffe . .	77	248 836	145	20 584	222	269 420
Segelschiffe ¹⁾ . .	23	3 764	155	16 757	178	20 521
Summe:	181	383 373	302	37 508	483	420 881
davon für deutsche Rechnung:						
Dampfschiffe . .	43	72 553	2	167	45	72 720
Motorschiffe . .	51	109 367	133	19 980	184	129 347
Segelschiffe ¹⁾ . .	23	3 764	142	14 064	165	17 828
Summe:	117	185 684	277	34 211	394	219 895
für fremde Rechnung:						
Dampfschiffe . .	38	58 220	—	—	38	58 220
Motorschiffe . .	26	139 469	12	604	38	140 073
Segelschiffe ¹⁾ . .	—	—	13	2 693	13	2 693
Summe:	64	197 689	25	3 297	89	200 986

¹⁾ Segelschiffe mit und ohne Motoren und Schleppschiffe.

Von der neu gebauten Tonnage von insgesamt 420 000 B.-R.-T. entfällt der weitaus größte Teil (383 000 B.-R.-T.) auf Seeschiffe; an Flußschiffen wurden nur etwa 37 000 B.-R.-T. gebaut. Die Zahl von 383 000 ist die größte seit 1925. Der Tiefstand der deutschen Schiffbautätigkeit in den Jahren 1931 bis 1934 ist also durch die außerordentlich rasche Wiederbelebung in den beiden letzten Jahren schnell wieder überwunden worden.

Noch wesentlich größere Zahlen ergeben sich, wenn man die am 31. Dezember 1936 in Deutschland im Bau befindlichen See- und Flußschiffe zusammenstellt (**Zahlentafel 2**). Hier ist nur der Schiffsraum aufgeführt, der sich Ende 1936 auf deutschen Werften schon im Bau befand; die Bestellungen von deutschen und fremden Reedern, die an dem angegebenen Zeitpunkt noch nicht in Arbeit genommen waren (rd. 220 000 B.-R.-T.) sind in der **Zahlentafel 2** nicht mit aufgeführt. Hier hat sich das Verhältnis zwischen Neubauten für deutsche und fremde Rechnung

zugunsten der Bestellungen aus dem Ausland verschoben; es waren rd. 323 000 B.-R.-T. für deutsche Rechnung, dagegen 430 000 B.-R.-T. für ausländische Rechnung im Bau. Dem Tiefstand in 1932/33 ist auch hier in den letzten Jahren eine außerordentlich kräftige Erholung gefolgt.

Zahlentafel 2. Am 31. Dezember 1936 in Deutschland im Bau befindliche See- und Flußschiffe.

	Seeschiffe		Flußschiffe		Summe	
	Anzahl	B.-R.-T.	Anzahl	B.-R.-T.	Anzahl	B.-R.-T.
Dampfschiffe . .	77	152 274	7	922	84	153 196
Motorschiffe . .	114	563 938	117	20 503	231	584 441
Segelschiffe ¹⁾ . .	12	2 665	105	12 956	117	15 621
Summe:	203	718 877	229	34 381	432	753 258
davon für deutsche Rechnung:						
Dampfschiffe . .	72	113 724	6	712	78	114 436
Motorschiffe . .	62	176 413	104	18 360	166	194 773
Segelschiffe ¹⁾ . .	12	2 665	94	11 013	106	13 678
Summe:	146	292 802	204	30 085	350	322 887
für fremde Rechnung:						
Dampfschiffe . .	5	38 550	1	210	6	38 760
Motorschiffe . .	52	387 525	13	2 143	65	389 668
Segelschiffe ¹⁾ . .	—	—	11	1 943	11	1 943
Summe:	57	426 075	25	4 296	82	430 371

¹⁾ Segelschiffe mit und ohne Motoren und Schleppschiffe.

Unter den Neubauten des Jahres 1936 ist das Fracht- und Fahrgastschiff „Pretoria“ von 16 600 B.-R.-T. erwähnenswert; das Schiff ist mit einer Höchstdruck-Turbinenanlage von 14 200 WPS und mit Benson-Kesseln ausgerüstet und hat zwei Schrauben. Ein Schwesterschiff „Windhuk“ befand sich am Jahresende noch im Bau. Beide Schiffe werden von Blohm & Voß geliefert. Auf derselben Werft befindet sich ein Fahrgastmotorschiff von 24 000 B.-R.-T. für die NS.-Gemeinschaft „Kraft durch Freude“ im Bau, während von dem gleichen Besteller den Howaldtwerken in Hamburg ein Zweischraubenschiff von 22 000 B.-R.-T. mit dieselektrischem Antrieb in Auftrag gegeben wurde. Sehr lebhaft war auch die Tätigkeit auf dem Gebiete des Baues von Walfangschiffen und Fischdampfern. Der auf der Weserwerft der Deschimag fertiggestellte Walfangdampfer „Terje Viken“ ist mit 20 638 B.-R.-T. das größte im Jahre 1936 auf deutschen Werften fertiggestellte Schiff. Außerdem befinden sich zwei weitere Walfangmuttertschiffe zu 21 000 bzw. 15 000 B.-R.-T. im Bau, ferner 9 Walfangdampfer zu je etwa 350 B.-R.-T. Ferner wurden 20 Fischdampfer mit einer Durchschnittsgröße von 446 B.-R.-T. fertiggestellt. Weitere 27 Fischdampfer von ähnlicher Größe befanden sich am 31. Dezember 1936 im Bau.

Beim „Germanischen Lloyd“ waren am 31. Dezember 1936 insgesamt 2618 Schiffe mit zusammen 4 320 469 B.-R.-T. klassifiziert. Hiervon sind 2059 deutsche Schiffe mit 3 504 594 B.-R.-T. und 559 ausländische Schiffe mit 815 875 B.-R.-T.

Nach der Seeunfallstatistik des „Germanischen Lloyd“ betragen die Totalverluste im Jahre 1936 420 790 B.-R.-T. oder 0,65 % der Welthandelsflotte. Diese Zahlen liegen leider etwas höher als die entsprechenden Zahlen der letzten fünf Jahre (**Zahlentafel 3**), lassen jedoch erkennen, daß die Verluste in Prozenten der Welthandelsflotte gegenüber früheren Jahren auf ein erträgliches Maß herabgedrückt sind. Ganz werden sich diese Verluste, da es sich überwiegend um Fälle höherer Gewalt handelt, leider nie vermeiden lassen. **Zahlentafel 3** enthält ferner die Zahl und den Raumgehalt der abgewrackten Schiffe der Welthandelsflotte. Man erkennt den hohen Betrag der in den Jahren 1932 bis 1935 abgewrackten Schiffe, der viel höher liegt als in den letzten Vorkriegsjahren. An deutschen Seeschiffen über 100 B.-R.-T. sind im Jahre 1936 15 Schiffe mit 27 014 B.-R.-T. verlorengegangen oder 0,7 % des Bestandes der deutschen Handelsflotte.

Zahlentafel 3. Verluste der Welthandelsflotte und Abwrackungen in den Jahren 1910 bis 1913 und 1932 bis 1936.

	Es gingen verloren			Es wurden abgewrackt			Summe		
	Zahl	B.-R.-T.	% der Welthandelsflotte	Zahl	B.-R.-T.	% der Welthandelsflotte	Zahl	B.-R.-T.	% der Welthandelsflotte
1910	783	630 789	1,51	331	340 243	0,81	1114	971 032	2,32
1911	764	611 883	1,42	251	276 029	0,64	1015	887 912	2,06
1912	801	700 799	1,57	190	179 938	0,41	991	880 737	1,98
1913	703	658 572	1,40	189	161 317	0,35	892	819 889	1,75
1932	332	414 655	0,60	609	1 724 513	2,48	941	2 139 168	3,08
1933	360	361 080	0,53	788	2 318 704	3,41	1098	2 679 784	3,94
1934	320	370 857	0,56	661	1 856 354	2,76	981	2 227 211	3,32
1935	303	316 254	0,49	543	1 224 405	1,89	846	1 540 659	2,38
1936	371	420 790	0,65	519	1 091 459	1,68	890	1 512 249	2,32

Aus Fachvereinen.

Internationaler Verband für Materialprüfung.

In London fand vom 19. bis 24. April 1937 der — nach dem Kriege — zweite¹⁾ Internationale Kongreß für Materialprüfung statt, der von mehr als 600 Teilnehmern aus 25 Staaten besucht wurde. Der Kongreß wurde im Hause der Institution of Civil Engineers durch den Präsidenten Sir William Bragg eröffnet. Dabei überbrachte der Vorsitzende des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, Professor Dr.-Ing. P. Goerens, dem Kongreß eine Einladung, die nächste Tagung in Deutschland abzuhalten, die mit großem Beifall angenommen wurde.

Dem Kongreß lagen insgesamt über 200 Beiträge vor, von denen zur Förderung des Meinungs-austausches den Teilnehmern Vorabzüge vor Kongreßbeginn zugeschickt worden waren. Die Beiträge waren auf den Umfang von rd. 1000 Worten beschränkt. Die Erörterung der Berichte fand in vier Gruppen — Metalle, Anorganische Werkstoffe, Organische Werkstoffe und Themen von allgemeiner Bedeutung — statt. Das Wichtigste aus diesen Verhandlungen ist im folgenden wiedergegeben.

Für die Gruppe A — Metalle —, deren Vorsitz Professor C. Benedicks, Stockholm, hatte, waren wegen der sehr zahlreichen Berichte noch einige Untergruppen gebildet worden, deren erste **Mechanisches Verhalten von Metallen in Abhängigkeit von der Temperatur**

benannt worden war.

H. J. Tapsell wies auf die bei Dauerstandversuchen nach Fortnahme der Belastung zu beobachtende Verkürzung der Probe hin, die manchmal recht erhebliche Beträge ausmacht und sich über Tausende von Stunden hinziehen kann. So betrug bei einem Stahl mit 0,13 % C, der bei 450° mit 1,6 kg/mm² belastet worden war, die Dehnung nach 1279 h 32 · 10⁻⁴ %; nach Entlastung des Stabes trat innerhalb 840 h eine Verkürzung um 29 · 10⁻⁴ % ein. C. L. Clark und A. E. White stellten Betrachtungen über den Fließmechanismus an. A. Nádai brachte eine mathematische Behandlung der Kriechvorgänge. L. Gottignies berichtete über die an der Universität Brüssel angewandten Verfahren zur Ermittlung der Dauerstandfestigkeit, nämlich Kurzversuche entsprechend der deutschen Vornorm und Versuche von 1200stündiger Dauer entsprechend dem Verfahren des englischen National Physical Laboratory. Weiterhin lag ein Beitrag vor von R. Ludwig und H. Wüstl über zwei Kurzzeitverfahren der Poldihütte zur Bestimmung der Dauerstandfestigkeit von Stahl. Nach dem ersten Verfahren wird die Dehngeschwindigkeit durch stufenweise Abschaltung der Belastung in gewissen Zeitabständen so verringert, daß sie in den letzten Versuchsstunden auf einen Wert von unter 0,0005 %/h gesunken ist. Bei dem zweiten Verfahren wird der Probetab nach Erreichung der Proportionalitätsgrenze sich selbst überlassen; beim Dehnen des Stabes tritt selbsttätig eine entsprechende Belastungsverminderung nach einem Exponentialgesetz auf. A. Pomp sprach über die in Deutschland gebräuchlichen Verfahren zur Prüfung des Stabes bei erhöhten Temperaturen, Bestimmung der Warmstreckgrenze und Dauerstandfestigkeit. R. W. Bailey behandelte die Kriechfrage vom Standpunkt des Konstrukteurs. W. H. Hatfield gab in seinem Beitrag Werte für die Dauerstandfestigkeit nach dem von ihm entwickelten Abkürzungsverfahren für eine Anzahl warmfester Stähle an. Mit der Deutung und Anwendung der Ergebnisse von Kriechversuchen befaßte sich ein Beitrag von J. J. Kantner, während C. E. Mac Quigg allgemeine Ausführungen über den Einfluß der Temperatur auf die Eigenschaften des Stabes machte.

G. Welter beschrieb eine neue Prüfmaschine zur Durchführung von Biege- und Zug-Druck-Wechselversuchen, die sich auch für die Prüfung bei erhöhten Temperaturen eignen dürfte, und schließlich berichtete V. I. Garcia über Schlag-Zug-Versuche.

In der Erörterung wies P. Chevenard darauf hin, daß Abkürzungsverfahren zur Bestimmung der Dauerstandfestigkeit für industrielle Untersuchungen nicht entbehrt werden können. Das von ihm selbst entwickelte Abkürzungsverfahren stimmt mit den deutschen Normvorschriften überein. Anton Pomp.

In der Untergruppe

Chemische Eigenschaften von Metallen bei hohen Temperaturen berichteten E. Houdremont und G. Bandel über grundsätzliche und besondere Vorgänge beim Angriff hitzebeständiger Stähle in heißen Gasen. Es wurden die Eigenschaften und Entstehungsbedingungen der die Zunderbeständigkeit bewirken-

den Oxydeckschichten zusammengestellt und auf die Notwendigkeit des Gleichgewichts zwischen der Menge des durch die Oxydschicht eindringenden Sauerstoffs und der durch Diffusion an die Oberfläche des Stabes nachgelieferten Menge des wirksamen Legierungselementes hingewiesen. Im einzelnen wurde dann die Wirkung der verschiedenen Legierungselemente auf die Vorgänge beim Angriff durch Luft, aufkohlende und entkohlende Gase, schwefelhaltige Gase und Ammoniak behandelt und schließlich Beobachtungen über die Einwirkung des Luftstickstoffs auf das Gefüge und die Zunderung technischer Chrom- und Chrom-Aluminium-Stähle mitgeteilt.

Ueber die letzten Fortschritte und Anwendungen der Forschungsverfahren auf dem Gebiete der Korrosion durch heiße Gase gaben A. Portevin, E. Prêtet und H. Jolivet eine kritische Uebersicht. Das wichtigste Verfahren bleibt die Bestimmung von Oxydations-Zeit-Kurven bei verschiedenen Temperaturen auf Grund einzelner oder stetiger Beobachtungen der Gewichtsänderung. Daneben können volumetrische Verfahren manchmal von Bedeutung sein. Neben diesen quantitativen Messungen sind notwendig metallographische, röntgenographische und chemische Untersuchungen der Zunderschichten und Verfolgung der Art des Eindringens des Sauerstoffs und des Schwefels in den metallischen Grundstoff. Der Einfluß der Zeit, der Temperatur und der Strömungsgeschwindigkeit des Gases ist bei einer Anzahl von reinen Metallen gesetzmäßig erfaßt worden.

C. H. M. Jenkins ging auf die Folgen der erhöhten Beweglichkeit der Atome bei hohen Temperaturen ein. Die erhöhte Neigung zum Erweichen und Fließen, die durch Gleiten in den Kristallen, durch Nachgiebigkeit der Korngrenzsubstanz und durch dauernde Rekristallisation unter Beanspruchung eintritt, ist in den meisten Fällen weniger die Ursache der Erniedrigung der Lebensdauer als die Zerstörung durch Oxydation bei hohen Temperaturen, die besonders in der erzeugenden Industrie große Verluste verursacht.

Auf dem Gebiet der hitzebeständigen Nichteisenlegierungen erwähnte W. Rohn die in den letzten Jahren erzielte Verbesserung von Chrom-Nickel-Legierungen durch besondere physikalische und metallurgische Behandlung. Für Glühtöpfe und Salzschnmelztiegel können bis 850° alitiertes und siliziertes Eisen und seine Legierungen verwendet werden, bis 600° auch Kupferlegierungen mit 6 bis 8 % Al, die bei guter Wärmeleitfähigkeit allerdings geringe Warmfestigkeit haben. Chrom-Nickel-Legierungen lassen sich durch Zusatz von 10 % Al schwefelbeständig machen, jedoch nur als Gußlegierung verwenden.

F. E. Bash legte einen Bericht vor über die Lebensdauerprüfung von 20/80 Cr-Ni-Widerstandsmaterial, die laufend als Fabrikationskontrolle durchgeführt wird und über die bereits an anderer Stelle berichtet worden ist²⁾. Ueber die entsprechende Prüfung an der Fe-Cr-Al-Legierung „Smith Alloy Nr. 10“ berichteten S. L. Hoyt und M. A. Scheil³⁾.

Ueber die Bedeutung von Porenfreiheit und Abwesenheit von Rissen in den Oxydschutzschichten bei der Korrosion bei höheren Temperaturen wurde von U. R. Evans hingewiesen. Die Korrosion in heißem Wasser hängt von der Wirkung des gelösten Sauerstoffs ab, die zunächst mit der Temperatur zunimmt, dann aber wegen Abnahme der Sauerstofflöslichkeit abnimmt. Bei 60° ist daher ein Höchstwert des Angriffs vorhanden. In Heißwasseranlagen kann die Korrosion verschärfte Ausmaße annehmen, wenn die abgegebenen Gase mit dem strömenden Wasser umlaufen. So kann besonders in Siederohren der „Hot-Wall-Effect“ nach C. Benedicks gefährlich werden, der darauf beruht, daß sich Luft- oder Dampfblasen an irgendeiner Stelle festsetzen und hier Ueberhitzung der Wandung bewirken, da die Kühlung durch das strömende Wasser aussetzt. C. Benedicks führte einige Beispiele aus der Technik und aus eigenen Versuchen an.

S. Brenner zeigte den Einfluß der Temperatur auf die Bildung von Lochfraß bei nichtrostendem Stahl an Hand von Potentialmessungen.

In der Untergruppe

Fortschritte der Metallographie

wurde durch M. Nießner auf die Verwendungsmöglichkeit und die Vorteile der mikrochemischen Oberflächenuntersuchung metallischer Werkstoffe hingewiesen. Ähnlich wie beim Abdruckverfahren zum Nachweis von Schwefel- und Phosphoreisgerungen läßt sich z. B. nachweisen Nickel durch Dimethylglyoxim, ungelöstes Eisen in Messing und Oxydeinschlüsse im Stahl durch Kaliumferrozyanid, Kupfer in Eisen durch Rubeonwasserstoffsäure, Sulfide und Phosphide in Aluminium durch

²⁾ F. E. Bash und J. W. Harsch: Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 29 (1929) II, S. 506/22.

³⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) S. 1022.

¹⁾ Ueber den ersten Kongreß in Zürich 1931 vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 67.

Silberbromidpapier. In ähnlicher Weise kann die Prüfung von metallischen Ueberzügen auf Porenfreiheit ausgeführt werden. Darüber berichtete A. R. Matthis bei Zinküberzügen auf Eisen. Das übliche Verfahren durch Eintauchen in Kupfersulfatlösungen läßt Poren erkennen unter Bildung metallischen Kupfers. Es wurden Ratschläge zur technischen Durchführung der Prüfung gegeben.

Ueber die Vorbereitung von Schlifflinien für die Makro- und Mikrountersuchung wurde von W. H. Dearden eine ausführliche Schriftumsübersicht gegeben.

Auf dem Gebiete der Metallmikroskopie ist nach W. Köster in der Steigerung der optischen Leistungsfähigkeit der Mikroskope die Grenze des Möglichen erreicht. Fortschritte sind lediglich zu verzeichnen in den Beleuchtungsverfahren, in der Anwendung polarisierten Lichtes und des Heitzisches für Gefügeuntersuchungen bis 1100° im Vakuum, der Kinokamera und in der äußeren technischen Durchbildung der Mikroskope. Im übrigen kommt es nach Köster beim Mikroskopieren oft nicht so auf die Güte des Mikroskops als auf gute Vorbereitung des Schliffes und ganz besonders auf ein gut und dauernd geübtes Auge an. F. F. Lucas teilte nach Erwähnung eigener Veröffentlichungen über neue amerikanische Mikroskoparten und über Verfahren zur Schliffvorbereitung einige bemerkenswerte mikroskopische Beobachtungen über den Nachweis der Ausgangspunkte von Dauerbrüchen an Spannungsspitzen infolge von Einschlüssen im Innern (z. B. an Graphitlocken) mit.

U. Dehlinger gab eine Uebersicht über die durch Röntgeninterferenzuntersuchungen in der Metallkunde behandelten Fragen und Erfolge, im einzelnen hinsichtlich Aufstellung von Zustandsdiagrammen, Gesetzmäßigkeiten der verschiedenen Kristallstrukturen in den einzelnen Legierungsgruppen. Untersuchung der Uebergangszustände bei Umwandlungen und Ausscheidungen (Austenit-Martensit, Ueberstrukturen, Ausscheidungshärtung), Gefüge (Korngröße, Textur, Gitterverzerrungen) und quantitativer Bestimmung elastischer Spannungen an der Oberfläche (Guß-, Reck- und Schweißspannungen). A. J. Bradley beschrieb sein Verfahren zur Bestimmung von Gitterkonstanten und erwähnte einige auffällige Unregelmäßigkeiten der Gitterkonstanten in den Legierungsreihen Eisen-FeAl und Nickel-Aluminium, insonderheit in Abhängigkeit von der Wärmebehandlung. Bradley hat eine sehr große Genauigkeit in der Messung der Intensität von Röntgeninterferenzen erzielen können. M. C. Neuburger ging auf neuere Verfahren der Präzisionsmessungen von Gitterkonstanten nach F. Regler, M. Straumanis und M. U. Cohen ein.

Unter Kristallverhalten und Werkstoffeigenschaften berichtete E. Schmid über die Möglichkeit, das mechanische und physikalische Verhalten von Werkstoffen aus den Eigenschaften der sie aufbauenden Einkristalle zu deuten, sofern nicht der Einfluß der Korngrenzen vorherrschend ist (Anisotropie von Metallkristallen, Texturbestimmung, Deutung der Vielkristalleigenschaften, Berechnung physikalischer Eigenschaften, Abschätzung plastischer Eigenschaften usw.). H. J. Gough gab eine kurze Zusammenstellung seiner Veröffentlichungen⁴⁾ über Untersuchungen der Vorgänge bei der Verformung und beim Bruch von weichem Stahl unter statischer und wechselnder Beanspruchung mit Hilfe von Röntgenmethoden.

Ueber die Verwendung von Elektroneninterferenzen zur Untersuchung der Struktur von dünnen Metallhäutchen und von Metalloberflächen wurden drei Berichte erstattet von F. Kirchner, C. I. Finch und G. Aminoff. Ein Verfahren zur Ausnutzung der Elektronenemission von heißen Metalloberflächen zu metallographischen Untersuchungen beschrieb W. G. Burgers. Die zu untersuchende Probe wird zur Erhöhung der Emission mit Erdalkalimetallen überzogen und als Kathode in einer Elektronenröhre erhitzt. Die von der Oberfläche ausgesandten Elektronen werden magnetisch auf einen Fluoreszenzschirm gelenkt und geben hier infolge der verschieden hohen Emission der einzelnen Kristalle je nach ihrer Struktur und Orientierung ein Bild, ähnlich wie nach einer Grobkornätzung. Burgers führte nach diesem Verfahren das langsame Voranschreiten der Umkristallisation bei der α - γ -Umwandlung des Eisens bei wiederholter Steigerung und Senkung der Temperatur um A_3 in einem hochinteressanten Film vor.

W. Köster gab eine kurze Uebersicht über die Fortschritte bei den Verfahren zur Erforschung von Zustandsschaubildern (bei mikroskopischen und röntgenographischen Verfahren, bei der Messung der Längenänderung, der elektrischen Leitfähigkeit, der magnetischen Suszeptibilität, des Elektrodenpotentials von Legierungsreihen, der spezifischen Wärme und bei der Herstellung der zu untersuchenden Legierungen).

⁴⁾ Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 33 (1933) II, S. 3/114; Proc. Roy. Soc., London, A 154 (1936) S. 510/39; Met. Ind., London, 48 (1936) S. 532/36.

A. Portevin trug eine Arbeit von R. Castro vor über analytische Verfahren zur Bestimmung von Sauerstoff und Oxyden in Eisen und Stahl. Unter ausführlicher Berücksichtigung des Schrifttums wurden zunächst die verschiedenen Rückstandsverfahren besprochen (Säuren, Chlor, Jod, Quecksilberchlorid, Elektrolyse) und dann nach kurzer Erwähnung des Wasserstoffreduktionsverfahrens auf die Fortschritte beim Heißextraktionsverfahren im Vakuum eingegangen. A. Skapski sprach über den Stand der elektrolytischen Extraktionsverfahren zur Bestimmung nichtmetallischer Einschlüsse in Eisen und Stahl. Von den vorgeschlagenen Verfahren hält er für das aussichtsreichste das nach seinen Vorschlägen verbesserte Verfahren von R. Treje und C. Benedicks⁵⁾.

Eine umfassende Schriftumsübersicht über die Fortschritte der Kenntnisse über Schlackeneinschlüsse in Eisen- und Metallegierungen gab H. Löfquist geordnet nach folgenden Gesichtspunkten: Zustandsschaubilder des Eisens mit den schlackenbildenden Elementen, Entstehungsbedingungen der Einschlüsse auf Grund der Zusammensetzung und des metallurgischen Herstellungsverfahrens des Stahles, Aufsteigen von Schlacke im geschmolzenen Metall und ihre Verteilung im Gußblock, Bestimmungsvorgang und Einfluß der Einschlüsse auf die Werkstoffeigenschaften. Gerhard Bandel.

In der Untergruppe

Verarbeitbarkeit

behandelte E. Siebel die Grundlagen der bildsamen Verformung, wobei er als Aufgabe der Forschung bezeichnete, die Grundgesetze des bildsamen Zustandes weiter zu klären, Unterlagen über den Einfluß von Temperatur, Verfestigung und Formänderungsgeschwindigkeit auf den Widerstand der Werkstoffe bei den verschiedenen Formgebungsverfahren zu sammeln und durch verfeinerte Verfahren den genaueren Verlauf der Formgebung zu verfolgen. E. K. Henriksen wies nach, daß bei der spannabhebenden Bearbeitung bei mäßigen Schnittgeschwindigkeiten und ohne Anwendung einer Kühlung in den oberflächenschichten Zugspannungen entstehen. H. Opitz sprach über die Zerspanbarkeit der Maschinenbaustoffe, wobei er besonders auf die beim Dreh- und Bohrvorgang auf Grund planmäßiger Untersuchungen ermittelten gesetzmäßigen Beziehungen zwischen Standzeit und Schnittgeschwindigkeit einging. Ueber den gleichen Gegenstand lagen Beiträge von R. Woxén und O. W. Boston vor, während D. Smith die Entwicklung und Prüfung von Schneidwerkzeugen streifte. In der Erörterung wies F. Körber auf kürzlich im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung durchgeführte Untersuchungen⁶⁾ hin, mit Hilfe von Röntgenrückstrahluntersuchungen Verformungstiefe und Verformungsgrad für verschiedene Bearbeitungsstadien, wie Schruppen, Bohren, Schleifen, Schlichten u. dgl., zu messen. Anton Pomp.

In der Untergruppe

Verschleiß

brachte sofort der erste Vortrag von F. Le Chatelier über die Verschleißfestigkeit der Stähle einen guten Ueberblick über die Vielseitigkeit der Einflüsse beim Verschleißvorgang und die dadurch bedingten Unterschiede in den Ergebnissen der einzelnen Forscher. Er erwähnte dabei bisher unveröffentlichte Versuche seines Mitarbeiters J. B. Richard bei hohen Geschwindigkeiten, der bei austenitischen nichtrostenden Stählen einen besseren Verschleißwiderstand als bei Werkzeugstählen und Schnellarbeitsstählen fand. Dieser scheinbare Widerspruch erklärt sich durch die drei den Verschleißwiderstand günstig beeinflussenden Eigenschaften der nichtrostenden Stähle: hohe Warmfestigkeit, keine Blaubrüchigkeit, hoher Oxydationswiderstand. Le Chatelier fordert, daß für zukünftige Verschleißversuche Gesetze aufgestellt werden, die so einfach wie möglich sein müssen, und daß die Auswertung der Ergebnisse nur wissenschaftlichen Laboratorien vorbehalten bleibt. Gerade in dieser Hinsicht war der Bericht von H. Meyer über die Analyse des Abnutzungsvorganges als Voraussetzung der Abnutzungsprüfung der Metalle von besonderer Wichtigkeit, weil er zeigte, wie der Wissenschaftler den Abnutzungsvorgang in seine einzelnen Bestandteile zerlegt und dadurch in die Lage versetzt wird, auch unwichtigen Erscheinungen den größten Wert beizulegen, wodurch oft erst eine Klärung in die verworrenen Verschleißvorgänge gebracht und der Grund für widersprechende Ergebnisse gefunden wird. Meyer stellt fest, daß der Abnut-

⁵⁾ A. Skapski: Ann. Acad. Sci., Warschau, 3 (1936) S. 219; R. Treje und C. Benedicks: Jernkont. Ann. 116 (1932) S. 165 bis 196; J. Iron Steel Inst. 128 (1933) S. 205/36; vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 691/92.

⁶⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 19 (1937) S. 57/63.

zungswiderstand kein eindeutiger Werkstoffkennwert ist, sondern von der Art des Prüfverfahrens und von den Einzelheiten der Versuchsausführung abhängt. Ein einheitliches Prüfverfahren mit immer gleicher Versuchsausführung ist für Werkstoffe der verschiedensten Verwendungszwecke nicht denkbar, da der Verschleißversuch in einer möglichst weitgehenden Übereinstimmung mit der wirklichen Beanspruchung des Werkstoffes stehen soll. Die Bildung von Verschleißstaub in rein oxydischer, rein metallischer oder gemischter Form sowie bei Kalthärtbarkeit des Werkstoffes in gehärteter Form mit völlig unterschiedlichem Einfluß auf den Verschleiß läßt z. B. die Vielseitigkeit der wissenschaftlichen Erforschungsmöglichkeit des Abnutzungsvorganges erkennen, wie er von Meyer in den letzten 15 Jahren ergründet wurde.

Mit besonderen Fällen bei der Abnutzung beschäftigten sich E. P. Bowden und T. P. Hughes in ihrem Bericht über Oberflächentemperatur gleitender fester Körper und ihr Einfluß auf das Fließen und den Verschleiß der Oberfläche. Es wurde gefunden, daß die Oberflächentemperatur von der Belastung und der Gleitgeschwindigkeit abhängt und bemerkenswert hoch sein kann, wodurch selbst ein regelrechtes Schmelzen des Werkstoffes eintreten kann. Die Masse des Werkstoffes bleibt gegenüber dieser örtlichen Erhitzung kalt. Die Größe des Verschleißes ist nicht so sehr auf die Eigenschaften bei Raumtemperatur als auf die mechanischen Eigenschaften bei der hohen Gleittemperatur zurückzuführen. Verschleißversuche an verschiedenen Körpern zeigten, daß der Gewichtsverlust nicht durch die Härte, sondern durch den Schmelzpunkt bestimmt wurde. Je niedriger der Schmelzpunkt war, um so höher war der Verschleiß, selbst wenn die Härte entgegengesetzt verlief. Der Sauerstoff gewinnt sehr wahrscheinlich auch durch die starke örtliche Erhitzung auf gleitende Metalle seinen großen Einfluß bei Bildung der Oxydschicht.

H. E. Smith berichtete über Verschleißversuche an einem mittelharten Stahl auf einer Maschine nach dem Prinzip von A. J. Amsler. Die bekannten Beobachtungen, wie Bildung eines grauen Oxydfilms, Einfluß der Entfernung des Verschleißstaubes durch Preßluft, brauchen wohl nicht weiter besprochen zu werden. Von Bedeutung ist die Tatsache, daß hohe Luftfeuchtigkeit einen niedrigen Verschleiß zur Folge hat. Die Versuche von M. Fink⁷⁾, wonach in sauerstofffreiem Stickstoff kein Verschleiß auftrat, konnten vom Verfasser nicht bestätigt werden, da wahrscheinlich eine nicht völlig sauerstofffreie Atmosphäre vorlag. Bei diesen Versuchen wurde sogar ein wesentlich erhöhter Verschleiß festgestellt, was auf die geringe Feuchtigkeit zurückgeführt werden muß. Die Ergebnisse von Fink sind jedoch erhärtet worden durch G. F. Shotton⁸⁾, der ein anderes Prüfverfahren anwandte.

A. Pohl sprach über besondere Arten der Abnutzung von Schienen und Radreifen, wobei die Untersuchungsergebnisse sich hauptsächlich auf einen Vergleich eines perlitischen Manganstahles und eines Mangan-Silizium-Stahles bezogen. S. Saito beschrieb Versuche, bei denen in einem Prüfungsvorgang mehrere Werkstoffe verglichen wurden. Dabei ergaben sich aufschlußreiche Feststellungen darüber, daß einzelne Werkstoffe für andere als Schmiermittel dienen, so daß jeder einzelne sich weniger abnutzt, als wenn er allein auf Verschleiß beansprucht würde.

M. Suzuki fand bei seinen Versuchen mit Gußeisen für Zylinder, Kolbenringe und Bremsbacken einen kritischen Abnutzungsdruck, der notwendig ist, um auf der Probe eine dünne, durch Kaltverformung und Oxydation gebildete Schicht zu erzeugen. Der Abnutzungsvorgang und das Maß der Abnutzung sind oberhalb und unterhalb des kritischen Druckes weitgehend voneinander verschieden. Da zwischen dem Abnutzungswiderstand und dem kritischen Abnutzungsdruck eine nahezu lineare Abhängigkeit besteht, so genügt zur Vereinfachung und Beschleunigung der Abnutzungsprüfung die Ermittlung des kritischen Abnutzungsdruckes.

S. J. Rosenberg berichtete über Oxydhäutchen als Schutz gegen Verschleiß. Die Versuche wurden an verschiedenen Stählen auf der Amsler-Maschine in Luft, Wasserstoff und Stickstoff durchgeführt. Nach dem Härten und Anlassen zeigten alle Stähle in Luft einen geringen Verschleiß bei einer glatten Oberfläche mit sichtbarer Oxydhaut. In Wasserstoff und Stickstoff zeigten dagegen die bei höheren Temperaturen angelassenen Proben einen stärkeren Verschleiß und eine raue Oberfläche; die niedrig angelassenen Proben hatten jedoch den gleichen Verschleiß und zeigten trotz sauerstofffreier Atmosphäre eine Oxydhaut. Die Bildung dieser Oxydhaut wird durch die infolge der Erhitzung an den Reibungsflächen erhöhte chemische Aktivität erklärt, die

an der frisch gebildeten erhitzten Schicht auch kleinste als Verunreinigungen in den Gasen enthaltene Sauerstoffspuren bindet.

Werner Lückertath.

Aus der Gruppe D — Themen von allgemeiner Bedeutung — des Kongresses sind vor allem die Beiträge über

Beziehungen zwischen Werkstoffprüfung und praktischer Bewährung

hervorzuheben. Denn diese Fragen sind für den Werkstoffprüfer grundlegend, da eine Prüfungsart, deren Werte nicht in unmittelbarer oder mittelbarer Beziehung zur Bewährung des geprüften Werkstoffes im Bauwerk, in der Maschine, im praktischen Gebrauch stehen, wertlos ist. Die laufende Werkstoffprüfung soll für die Verwendung Brauchbares von Unbrauchbarem trennen und darüber hinaus einen Wertigkeitsmaßstab für die praktische Brauchbarkeit geben. Bereits in der Eröffnungssitzung wies Professor Dr.-Ing. P. Goerens eindringlich auf die Bedeutung dieses Zusammenhanges hin. Er begründete auch die Wahl des zweiten allgemeinen Hauptthemas der Gruppe D über die Tragweite der Fortschritte der Physik und Chemie für die Werkstoffkunde damit, daß auf weite Sicht das Ziel dahin gehen müsse, die Grundeigenschaften der Atome zu bestimmen und aus ihnen gewissermaßen synthetisch das besondere Verhalten des ganzen Werkstoffes unter den jeweiligen Betriebsbedingungen zu errechnen. Nach Auffassung des Berichterstatters scheint es allerdings nicht sicher, ob dieser Weg allein erfolgversprechend für die gestellte Aufgabe ist. Eine solche Synthese wäre nur möglich, wenn wir den Ablauf aller auf die Eigenschaften der Atome und Werkstoffe wirkenden Umstände punktweise beherrschen könnten. Die Praxis und die neuere Auffassung der Physik zeigen aber, daß hier schon im Spiel der Atome, besonders aber in allen Umweltbedingungen Wahrscheinlichkeitsfunktionen wirksam sind, die eine derartige synthetische Berechnung des Einzelfalles ausschließen. Die Eigenschaften der Ganzheit lassen sich nicht ohne weiteres aus den noch so genau ermittelten Eigenschaften des Teiles errechnen. Es ist eher anzunehmen, daß uns Wahrscheinlichkeitsüberlegungen, wie sie z. B. in der Großzahl-Forschung angewendet werden, früher und sicherer Aufschluß über das praktische Verhalten der Werkstoffe auf Grund von Kurzprüfungen geben werden.

R. Kühnel legte die ihm gestellte Aufgabe, die Prüfung der Werkstoffe und ihre Bewährung im Betrieb, dahin aus, daß er nicht über die Bewährung der Werkstoffe, sondern über die Bewährung der Prüfungen berichtete. Er hatte deshalb an der Berechtigung des Zugversuchs keinen Zweifel, wobei er aber offenließ, wie weit die dabei ermittelten Eigenschaften zur Betriebsbewährung in Beziehung stehen. Beim Druckversuch (Härtebestimmung) deutete er die Möglichkeit einer Beziehung zum Verschleiß an. Die Kerbschlag-Biege-Versuche sollen sich zwar zum Nachweis von Zähigkeitsunterschieden (unter den in der Probe gegebenen Bedingungen) eignen, es fehlt aber auch hier bisher der Nachweis des Zusammenhangs zur Beanspruchbarkeit unter praktischen Bedingungen. Bei Wechselprüfungen haben alle bisherigen Versuche gezeigt, daß eine Uebertragbarkeit der Ergebnisse auf das Bauwerk nicht ohne weiteres gegeben ist.

In seinem Bericht über die betriebsmäßige Beanspruchung der Bauwerkstoffe und die Nutzbarmachung der im Laboratorium gefundenen Gütezahlen ging E. Lehr näher auf die hier vorliegenden Schwierigkeiten ein, die durch seine Forderung nach Bestimmung der „Gestaltfestigkeit“ gekennzeichnet werden. Er sieht zur Zeit einen gangbaren Weg nur darin, die Wechselfestigkeit der wichtigsten Maschinenelemente unter einer den Betriebsverhältnissen möglichst nahekommenden Beanspruchung zu bestimmen und so lange abzuändern, bis die bestmögliche Gestalt erreicht ist. Seine Forderung, der Werkstoffprüfer müsse die Beziehungen zwischen der Dauerfestigkeit des Werkstoffes und der Formgebung des Werkstücks so genau kennenlernen, daß er von Fall zu Fall die günstigste Form und den bestgeeigneten Werkstoff vorzuschlagen vermöge, kann vorläufig nur als eine Aufgabenstellung angesehen werden, für die greifbare Lösungsvorschläge bisher nicht vorliegen. Für die Schwierigkeit der im Hauptthema gestellten Frage ist bezeichnend, daß auch Lehr mit keinem Wort auf etwa vorhandene Beziehungen zwischen den derzeit laufend bestimmten Werkstoffeigenschaften und der Dauerbeanspruchung einging.

M. Roß, der in Vertretung von Professor H. Rabozée die gesamte Aussprache leitete, legte einen eigenen Bericht vor über die Beziehungen zwischen den Ergebnissen des im Laboratorium durchgeführten Werkstoffprüfversuchs einerseits und der wirklichen statischen Beanspruchung oder der Ermüdung und der Stabilität andererseits und ihre Bedeutung hinsichtlich der Sicherheit der Bauwerke. Er stellte die Aufgaben der Werkstoffprüfung und die bisher hierzu vorliegenden Theorien übersichtlich zusammen und kam zu dem Schluß, daß der tatsächliche Sicherheitsgrad nur für den ganz bestimmten Einzelfall beurteilt werden kann.

⁷⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 161/64.

⁸⁾ J. Inst. Electr. Engr. 75 (1934) S. 755.

Er zeigte als Beispiel eine bemerkenswerte Zusammenstellung von Sicherheitsbeiwerten, wie sie für verschiedene Bauwerke, Beanspruchungen und Baustoffe von verschiedenen Firmen benutzt werden, ohne aber im einzelnen auf die Gründe der Abweichungen und die Möglichkeiten zur planmäßigen Gewinnung von Sicherheitsbeiwerten auf Grund von Erfahrungszahlen besonders einzugehen.

Nur in sehr losem Zusammenhang zum Hauptthema stand der von F. Rinagl vorgelegte Bericht über Bruchgefahr bei statischer und wechselnder Beanspruchung. Der Bericht kam im Gegensatz zu Lehr zu dem Schluß, daß kein Grund vorliege, an der Gültigkeit der üblichen Festigkeitstheorien bei statischer Beanspruchung zu zweifeln, und daß auch bei den meisten dynamischen Beanspruchungsfällen die klassische Elastizitätstheorie ausreiche. Leider blieb offen, warum bei den heute üblichen Beanspruchungen und Maschinenbauteilen eine sichere Berechnung des dynamischen Verhaltens auf Grund der Elastizitätstheorie bisher nicht möglich ist.

A. Weigl ging in seinem Bericht über die Uebertragung von Werkstoffprüfungen im Laboratorium in den Betrieb auf die Planung und das Aufgabengebiet einer industriellen Werkstoffprüfstelle ein, die alle Erfahrungen sammeln und zur Beratung für den Gestalter verwerten soll. Die gebrachten Beispiele waren im wesentlichen dem Gebiet der Korrosionsbeanspruchung entnommen.

Sir Robert Hadfield und S. A. Main führten in ihrem Bericht über Laboratoriumsprüfungen in Beziehung zur praktischen Bewährung von Stählen und Stahlerzeugnissen zunächst eine Reihe von Beispielen an, in denen die Laboratoriumsprüfung tatsächlich einen Aufschluß über das spätere praktische Verhalten geben kann (Magnet- und Dynamoblechprüfung). Dagegen ist es bisher nicht möglich, die Schneidfähigkeit, Verschleißfestigkeit usw. im Laboratorium zu prüfen. Hinsichtlich der Kerbschlagprobe waren die Verfasser der Ansicht, daß von zwei Stählen sonst ähnlicher Eigenschaften derjenige mit dem höheren Kerbschlagwert auch in der Praxis die größere Sicherheit biete. Die Verfasser näherten sich im übrigen der wohl zuerst in Deutschland vertretenen Auffassung⁹⁾ der Werkstoff-

⁹⁾ K. Daeves: Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 645/53; ferner Masch.-Schad. 12 (1935) S. 165/68.

prüfzahlen als Maß für die Gleichmäßigkeit und Uebereinstimmung mit praktisch bereits bewährten Werkstoffen. Sie betonten, daß nach dieser Richtung eine genügend große Zahl von verschiedenartigen Prüfungen zum mindesten die Art des Stahles weitgehend kennzeichne.

Der Bericht von C. C. Theodorescu über Versuchsfehler, Streuung der Ergebnisse und Wahrscheinlichkeit der Abweichungen enthielt nichts, was demjenigen, der die vom Vortragenden nicht erwähnten deutschen Arbeiten über Großzahl-Forschung¹⁰⁾ gelesen hat, unbekannt wäre.

Es ist eigenartig, daß das eigentliche Thema von den meisten Vortragenden — abgesehen von Goerens und Hadfield — nur gestreift und daß besonders in keinem Bericht auf die Möglichkeit der Gewinnung von Zahlenunterlagen über die Beziehungen zwischen Werkstoffprüfung und praktischer Bewährung hingewiesen wurde. Die Werkstoffprüfung scheint sich allmählich so verfeinert zu haben und ins einzelne zu gehen, daß sie den Ueberblick über ihren eigentlichen Zweck etwas verloren hat. Es wäre zu wünschen, daß im Anschluß an einige in letzter Zeit in Deutschland veröffentlichte Arbeiten¹¹⁾ über die Bedeutung der nachträglichen Untersuchung langjährig bewährter Teile einerseits und schlecht bewährter Teile andererseits die für die ganze Werkstoffprüfung entscheidende Frage der Nachprüfung der Beziehungen zwischen praktischer Bewährung und Kurzprüfungen auf der nächsten in Deutschland stattfindenden Tagung des Internationalen Verbandes erneut zum Hauptthema gestellt würde.

Karl Daeves.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß vor kurzem 22 englische technisch-fachwissenschaftliche Vereinigungen ein „Joint Committee on Materials and their Testing“ gebildet haben, um den bisher in England vorhandenen Mangel eines Materialprüfverbandes, wie er in sonst fast allen Industriestaaten besteht, zu beheben. Dieser Ausschuß, an dessen Veranstaltungen jedes Mitglied der angeschlossenen Vereine teilnehmen kann, vertritt England im Internationalen Verband für Materialprüfung. Sein erster Vorsitzender ist Dr. H. J. Gough.

¹⁰⁾ K. Daeves: Praktische Großzahl-Forschung (Berlin: VDI-Verlag 1933).

¹¹⁾ K. Daeves, E. Pfeiffer und S. Urbanczyk: Z. VDI 76 (1932) S. 551/56; Wärme 59 (1936) S. 627/34; K. Daeves: Masch.-Bau 15 (1936) S. 303/05.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 26 vom 1. Juli 1937.)

Kl. 7 a, Gr. 28, Sch 109 780. Entzunderungswalzwerk mit aufgerauten Arbeitsflächen. Schloemann, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 6, L 87 742. Einrichtung zum Beheizen von Koks- und Leuchtgasöfen mit Gas. Johann Lütz, Essen.

Kl. 18 b, Gr. 10, S 107 688. Herstellung sauerstoffarmer Ferrolegierungen. Société d'Electrochimie d'Electrometallurgie et des Acieries Electriques d'Ugine, Paris.

Kl. 18 c, Gr. 6/60, A 75 618. Glühofen für fortlaufend in einer senkrechten Bahn hindurchbewegtes Glühgut, wie Metallbänder, Metalldrähte u. dgl. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 21 h, Gr. 18/15, U 11 873; Zus. z. Anm. 21 h, U 386.30. Induktionsofen. Ugine-Infra, Soc. Anon., Grenoble (Frankreich).

Kl. 31 c, Gr. 10/06, A 77 881. Verfahren und Vorrichtungen zum Herstellen gewogener Rohlinge zur Weiterverarbeitung auf Ziehpressen. Dr.-Ing. E. h. Robert Ardel, Eberswalde.

Kl. 31 c, Gr. 18/01, L 90 508; Zus. z. Pat. 633 010. Verfahren zum Herstellen nichtarter Gußstücke in gekühlten Schleuder- gußkokillen. Deutsche Eisenwerke, A.-G., Mülheim (Ruhr).

Kl. 49 h, Gr. 34/02, V 31 474. Schweißstäbe zur Herstellung von Auftragschweißungen hoher Härte und großer Verschleißfestigkeit an Werkzeugen od. dgl. Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefeld.

Kl. 80 b, Gr. 5/04, R 94 743. Verfahren zur Verhütung des Schlackenzerfalles. Ruhrstahl, A.-G., Witten (Ruhr).

Kl. 80 b, Gr. 5/04, R 94 744. Verfahren zur Verbesserung von Schlacken, insbesondere Hochofenschlacken. Ruhrstahl, A.-G., Witten (Ruhr).

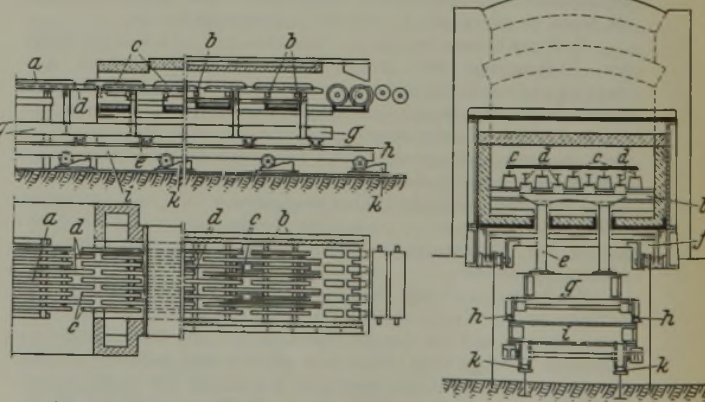
Kl. 80 b, Gr. 5/07, D 72 600. Verfahren zur Erzeugung von Mineralwolle. Deutsche Eisenwerke, A.-G., Mülheim (Ruhr).

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

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 c, Gr. 9₅₀, Nr. 641 914, vom 30. Januar 1932; ausgegeben am 17. Februar 1935. Großbritannienische Priorität vom 29. Januar 1931. Wellman Smith Owen Engineering Corporation Ltd. in London. Verfahren zum Erzielen einer gleichmäßigen Erwärmung des Glühgutes.

Die Fördervorrichtung besteht aus dem Bett a, den festen auf Querträgern b lagernden Roststäben c und den beweglichen Roststäben d; diese werden durch Querbalken gestützt, die auf den Stempeln e ruhen. Die Stempel e sind durch Stopfbüchsen gegen die wassergekühlte Platte f abgedichtet, die den gleichen Vorschub



ausführt wie die beweglichen Tragbalken d. Das Fahrgestell g trägt die Stempel e und läuft auf den Schienen h eines zweiten Fahrgestells i. Beim Vorwärts- und Rückwärtsfahren des Wagens i wird dieser mit dem Wagen g, den Stempeln e und dem beweglichen Rost d durch die schiefen Ebenen der Leitklötze k gehoben und gesenkt; der Rost wird durch einen besonderen Längsantrieb des Wagens g fahrend bewegt. Das Glühgut wird hierbei mit einem derartigen Herdschritt durch den Ofen gefördert, daß es auf jeder Tragbalkengruppe stets eine gegen seine voraufgegangene Auflage auf den festen und den beweglichen Balken versetzte Lage erhält.

Statistisches.

Der Bergbau und die Eisenindustrie in der Tschechoslowakei im Jahre 1936.

Im Jahre 1936 war in allen Zweigen des Kohlenbergbaues (s. *Zahlentafel 1*) eine Besserung gegenüber 1935 festzustellen. Die Zunahme der Steinkohlenförderung um 12 % war vor allem auf die Steigerung des Steinkohlenverbrauches um 11 % sowie auf die Erhöhung des Ausfuhrüberschusses von 17 400 auf 207 400 t zurückzuführen. Die Haldenvorräte an Steinkohle konnten um 33 500 t abgebaut werden. Im Steinkohlenaußenhandel mit Deutschland trat gegenüber 1935 keine wesentliche Änderung ein. Die Steinkohleneinfuhr aus den andern Staaten ging um 78,2 % zurück, während die Ausfuhr dorthin um 3,8 % erhöht werden konnte. Die um 26 % größere Kokserzeugung ergab sich aus dem um 25,8 % stärkeren Kokseisenverbrauch und einer Zunahme des Koksaustrüberschusses um 31,4 %. Die

Zahlentafel 1. Ein- und Ausfuhr, Förderung und Verbrauch an Stein- und Braunkohle, Koks und Preßkohle im Jahre 1936.

Gegenstand	Steinkohle		Braunkohle		Koks	
	1000 t	gegen 1935 %	1000 t	gegen 1935 %	1000 t	gegen 1935 %
Ausfuhr	1 318,1	103,8	1 770,7 ¹⁾	99,2	417,7	118,1
Einfuhr	1 110,7	88,7	1 113,1	113,1	162,9	101,9
Ausfuhrüberschuß	207,4	1191,9	1 675,7	95,3	254,8	131,4
Förderung od. Erzeugung: Summe	12 353,0	112,7	16 070,0	105,5	1 955,0	126,0
Im Vergleich zu 1929 = 100	73,4	—	71,2	—	61,8	—
Verbrauch: Summe	12 179,1	111,0	14 465,4	106,8	1 760,7	125,8
Im Vergleich zu 1929 = 100	70,0	—	73,8	—	66,2	—
Außenhandel mit Deutschland: Einfuhr	1 064,5	102,3	28,5	95,6	162,6	102,0
Ausfuhr	153,8	103,5	1 730,5	99,6	8,7	—
mit andern Staaten: Einfuhr	46,2	21,8	67,2	122,6	0,3	60,0
Ausfuhr	1 164,3	103,8	40,2	88,5	409,0	115,7
Preßkohlenherstellung	415,0	101,6	189,0	100,2	—	—

¹⁾ Einschließlich Preßkohle.

Haldenvorräte an Koks verringerten sich um 60 500 t. Die Einfuhr an Koks, die nahezu ausschließlich aus Deutschland erfolgt, wies gegenüber 1935 eine Erhöhung um 2 % auf. Sie wurde durch die Steigerung der Koksaustruhr in die andern Staaten, die um 15,7 % zunahm, mehr als aufgehoben. Die Steigerung der Braunkohlenförderung um 5,5 % und der Abbau der Braunkohlenhaldenvorräte um 70 400 t hatten ihre Ursache in dem um 6,8 % höheren Braunkohlenverbrauch. Der Ausfuhrüberschuß an Braunkohle ging um 4,7 % zurück. Trotz der unverkennbaren Wiederbelebung lagen Förderung oder Erzeugung und Verbrauch auf allen drei Gebieten des Kohlenbergbaues noch beträchtlich unter den Werten der Jahre 1913 und 1929. Damit ist auch die Erklärung dafür gegeben, daß die Zahl der Arbeiter im Jahre 1936 im Steinkohlenbergbau weiter um 1124, im Braunkohlenbergbau um 168 zurückgegangen ist. Das Kohlenaustrauschabkommen mit Deutschland ist seit März 1936 auf Wertgleichheit aufgebaut worden; sie wurde durch die neuerliche Abwertung der tschechoslowakischen Krone gestört. Um das Gleichgewicht wiederherzustellen, hat die tschechische Kohlenindustrie auf zwei Drittel des Kursgewinnes zugunsten der deutschen Kohleneinfuhr verzichtet. Das Kohlenabkommen wurde bei diesen Verhandlungen bis Ende 1938 verlängert. Die Förderungen des übrigen Bergbaues (s. *Zahlentafel 2*) waren im Jahre 1936 mit Ausnahme der Förderung an Eisenkies, Antimonerz, Quecksilbererz und Rohöl größer.

Zahlentafel 2. Sonstiger Bergbau (1000 t).

Gegenstand	1935	1936 ¹⁾
Eisenkies	20,00	19,08
Manganerz	71,43	93,04
Antimonerz	24,13	16,12
Quecksilbererz	8,67	8,35
Silber-, Blei-, Zinkerz	151,42	158,86
Golderz	35,59	37,21
Graphit	1,87	2,85
Rohöl (Naphtha)	19,95	18,67

¹⁾ Vorläufige Angaben.

Die Besserung der wirtschaftlichen Verhältnisse kommt noch viel stärker in der Entwicklung der Eisenindustrie (s. *Zahlentafel 3*) zum Ausdruck. Die Roheisenerzeugung war um 40,6 %, die Flußstahlerzeugung um 30,3 %, die Schweißstahlerzeugung

Zahlentafel 3. Roheisen-, Fluß-, Schweißstahl- und Tempergußerzeugung.

Gegenstand	1935		1936	
	1000 t	Anteil an der Gesamterzeugung %	1000 t	Anteil an der Gesamterzeugung %
Roheisen:				
Gießereiroheisen	67,00	8,26	110,00	9,65
Stahlroheisen	731,00	90,14	1009,00	88,51
Spiegeleisen	3,00	0,36	5,00	0,43
Ferromangan	10,00	1,23	16,00	1,41
Summe	811,00	100,00	1140,00	100,00
Gegen 1929 = 100	53,67	—	69,30	—
Flußstahlblöcke:				
Thomasstahl	116,00	9,76	162,00	10,54
Bessemerstahl	0,00	—	0,00	—
Siemens-Martin-Stahl:				
basisch	987,00	83,88	1242,00	80,81
sauer	17,00	1,44	45,00	2,93
Elektrostahl	58,00	4,92	88,00	5,72
Tiegelstahl	0,00	—	0,00	—
Summe	1178,00	100,00	1537,00	100,00
Gegen 1929 = 100	51,33	—	71,93	—
Schweißstahl	8,00	—	10,00	—
Temperguß	10,00	—	13,00	—

um 25 % und die Tempergußerzeugung um 30 % größer als die des Vorjahres. Die Roheisenerzeugung des Jahres 1936 blieb gegenüber der Erzeugung 1913 um 7,17 %, gegenüber der Erzeugung 1929 um 30,7 % zurück. Die Flußstahlerzeugung des Jahres 1936 überschritt die Erzeugung 1913 um 24,25 %, gegenüber der Erzeugung 1929 war sie aber noch um 28,07 % kleiner. *Zahlentafel 4* gibt einen Ueberblick über die Rohstoffversorgung der Eisenindustrie. Die Erhöhung der Stahlerzeugung wirkte sich bei sämtlichen Walzwerkserzeugnissen (s. *Zahlentafel 5*) günstig aus.

Zahlentafel 4. Rohstoffversorgung der Eisenindustrie im Jahre 1936.

Gegenstand	Eisenerz		Kiesabbrand		Schrott	
	1000 t	gegen 1935 %	1000 t	gegen 1935 %	1000 t	gegen 1935 %
Einfuhr	554,90	101,26	100,92	98,37	79,39	156,46
Ausfuhr	73,95	90,33	7,85	123,23	0,03	15,00
Einfuhrüberschuß	480,95	102,96	93,07	96,73	79,36	157,02
Förderung oder Eigenanfall	1099,00	150,34	123,94	115,83	494,95 ²⁾	121,01
Verbrauch	1579,95	131,87	217,01	106,78	574,31	124,97
Außenhandel mit Deutschland: Einfuhr	0,49	98,00	7,73	37,75	2,82	74,40
Ausfuhr	—	—	7,67	124,11	—	—
Außenhandel mit den andern Staaten: Einfuhr	554,41	101,07	93,19	113,49	76,20	162,30
Ausfuhr	73,95 ¹⁾	90,33	—	—	0,03	15,00

¹⁾ Ungarn 68,38. ²⁾ 110,7 t Altschrott.

Zahlentafel 5. Walzwerkserzeugnisse.

Gegenstand	1000 t	
	1935	1936
Halbzeug zum Verkauf	171,0	219,0
Fertigerzeugnisse:		
Eisenbahnoberbaustoffe	113,0	156,0
Formstahl	40,0	49,0
Stabstahl	281,0	380,0
Draht	87,0	113,0
Grob-, Mittel-, Feinbleche	147,0	194,0
Summe	668,0	892,0

Ueber den Außenhandel der Tschechoslowakei im Jahre 1936 haben wir bereits an anderer Stelle¹⁾ ausführlich berichtet.

Im Jahre 1936 hat sich infolge der günstigeren Beschäftigung der Gewinn der Werke der Eisenindustrie weiter erhöht. Die im Anfange des Jahres in Paris durchgeführten Verhandlungen zwischen den internationalen Verkaufsverbänden und der tschechoslowakischen Gruppe wegen ihres Anschlusses an diese haben zu einem vorläufigen bis Jahresende geltenden Anschluß geführt.

¹⁾ Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 384.

Der tschechoslowakischen Gruppe wurden folgende Mengenanteile zuerkannt: Stabstahl 5 %, Formstahl 2 %, Bandstahl 3 %, Schwarzblech 2 % zuzüglich weiterer 2 % Berechtigungsmenge, verzinkte Bleche 0,5 % zuzüglich 0,5 % Berechtigungsmenge. Die tschechoslowakische Gruppe ist außerdem gemeinsam mit der Oesterreichisch-Alpinen Montan-Gesellschaft und der Rimamurany-Salgo-Tarjánér Eisenwerks-Gesellschaft, Budapest, dem neuen internationalen Walzwerksverband auf bisheriger Grundlage beigetreten. Wie zu erwarten war, ist durch den Beitritt der tschechoslowakischen Gruppe zu den genannten internationalen Verbänden eine Einschränkung der Ausfuhr der tschechoslowakischen Werke nicht eingetreten.

Frankreichs Eisenerzförderung im April 1937.

Bezirk	Förderung April 1937 t	Vorräte Ende April t	Beschäftigte Arbeiter	
Lothringen	Metz, Diedenhofen	1 398 172	846 716	11 152
	Briey et Meuse	1 444 628	1 151 129	10 880
	Longwy	186 330	91 753	1 285
	Nanzig	85 248	243 386	985
	Minieres	7 460	907	91
Normandie	. . . . .	184 770	71 296	2 210
Anjou, Bretagne	. . . . .	35 014	84 926	770
Pyrenäen	. . . . .	2 475	7 695	175
Anderc Bezirke	. . . . .	1 843	2 765	24
Zusammen	3 345 940	2 500 573	27 572	

Die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten im Jahre 1936.

Dem Statistischen Jahrbuch des „American Iron and Steel Institute“ für das Jahr 1936 entnehmen wir die folgenden Angaben.

	1935	1936
	in t zu 1000 kg	
Roheisen und Eisenlegierungen:		
Leistungsfähigkeit am 31. Dezember	51 795 925	50 667 811
Erzeugung ¹⁾	21 714 662	31 525 654
Erzeugung in % der Leistungsfähigkeit	41,9 %	62,2 %
davon an Koksroheisen	21 638 796	31 447 370
Holzkohlenroheisen	75 866	78 284
Hochöfen:		
vorhandene	258	246
in Betrieb	129	176
Verbrauch insgesamt an		
Eisenerz	35 746 183	52 227 493
Schrott	935 812	1 361 709
Schlacken usw.	3 389 597	4 405 414
Verbrauch je t erzeugten Roheisens:		
Eisenerz	1,720	1,728
Schrott	0,045	0,045
Schlacken usw.	0,164	0,146
Kalkstein	0,368	0,368
Koks	0,885	0,909
Holzkohle	3,502	3,418
Flußstahl und Stahlguß:		
Leistungsfähigkeit am 31. Dezember	71 167 108	70 906 187
Erzeugung ²⁾	34 638 076	48 532 142
Erzeugung in % der Leistungsfähigkeit	48,7 %	68,4 %
davon an Stahlblöcken	34 483 492	48 273 014
Stahlguß	154 584	259 128
Erzeugung an legierten Stählen	2 153 573	2 929 760
darunter		
Stahl mit 18 % Cr und 8 % Ni	66 748	92 421
Stahl mit 12 bis 14 % Cr	25 106	39 733
Stahl mit 16 bis 18 % Cr	13 444	23 976
Stahl mit 12 bis 14 % Cr und 1 bis 2 % Ni	13 042	21 628
chromreichere oder Chrom-Nickel-Legierungen	15 156	7 084
Verbrauch an Eisen- und Stahlschrott	19 934 607	27 111 488
Leistung der Walzwerke:		
Herstellung an wärmegewalzten Erzeugnissen aus Eisen und Stahl ³⁾	24 347 985	34 342 201
aus legiertem Stahl	1 095 630	1 469 870
aus nichtrostendem Stahl	42 468	62 347
Außenhandel³⁾:		
Ausfuhr an Eisen- und Eisenerzeugnissen	998 636	1 241 227
Ausfuhr an Eisen- und Stahlschrott	2 137 622	1 972 087
Einfuhr an Eisen- und Eisenerzeugnissen	386 699	487 857
Einfuhr an Eisen- und Stahlschrott	65 804	144 521

¹⁾ S. a. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 405. — ²⁾ Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 623. — ³⁾ Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 432.

Eisenerz- und Manganerzförderung, Kohlen- und Koks-gewinnung sowie Außenhandel in diesen Erzeugnissen der Vereinigten Staaten in den Jahren 1935 und 1936¹⁾.

	1935 ²⁾	1936
	in t zu 1000 kg	
Eisenerz:		
Gesamtförderung	31 028 896	49 396 000
Einfuhr	1 516 314	2 267 944
Ausfuhr	671 122	655 610
Förderung am Oberen See	25 774 259	42 410 000
Verschiffungen vom Oberen See	28 963 173	45 920 955
Manganerz (über 35 % Mn):		
Förderung	26 851	
Einfuhr	389 637	831 677
Kohle:		
Gesamtförderung	385 135 541	443 466 600
davon:		
Weichkohle	337 816 896	393 788 300
Anthrazit	47 318 645	49 678 300
Einfuhr	701 547	784 440
Ausfuhr (ohne Bunkerkohle)	10 297 608	11 188 483
Koks:		
Erzeugung	31 880 152	42 018 861
davon:		
in Bienenkorböfen	832 091	1 644 390
in Oefen mit Gewinnung der Neben-erzeugnisse	31 048 061	40 374 471
Einfuhr	287 926	299 339
Ausfuhr	556 998	608 107

¹⁾ Nach dem Jahrbuch des „American Iron and Steel Institute“ für 1936. ²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Bergbau und Eisenindustrie sowie Außenhandel Kanadas in den Jahren 1935 und 1936¹⁾.

	1935 ²⁾	1936
	in t zu 1000 kg	
Kohle, Förderung	12 991 990	13 802 691
Einfuhr	11 799 062	12 468 271
Ausfuhr	379 564	373 380
Koks, Erzeugung	2 048 098	2 188 312
Einfuhr	483 470	555 985
Ausfuhr	18 733	16 525
Eisenerz, Verladungen ab Grube	2 076	2 328
Einfuhr	1 055 928	1 238 417
Ausfuhr	2 491	2 472
Roheisenerzeugung	609 473	689 083
darunter:		
Basisches Roheisen	475 736	539 424
Gießereiroheisen	63 291	86 404
Sonstiges Roheisen	70 446	63 255
Eisenlegierungen	56 073	70 101
Stahlerzeugung	929 723	1 095 130
darunter:		
Siemens-Martin-Stahl	895 688	1 059 618
Elektrostahl	34 035	35 512
Fertigerzeugnisse	753 669	879 366
darunter:		
Schienen	110 945	118 051
Baustahl und Walzdraht	226 501	256 897
Grob- und Feinbleche, Handelsstahl usw.	416 223	504 418
Röhren		
aus Fluß- und Schweißstahl	55 964	63 386
aus Gußeisen	14 461	17 982

An Hochöfen waren am 31. Dezember 1936 vorhanden 10 mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 1 472 225 t; davon befinden sich 7 in Ontario und 3 in Neuschottland. In Betrieb standen zu Ende 1936 6 Hochöfen. Verbrauch wurden zur Roheisenerzeugung 1 306 058 (1935: 1 444 376) t Eisenerze, Schlacke usw., 317 006 (255 380) t Kalkstein und 617 577 (530 077) t Koks oder 1,925 (1,908) t Erze usw., 0,467 (0,426) t Kalkstein und 0,910 (0,884) t Koks je t erzeugten Roheisens.

¹⁾ Nach dem Jahrbuch des „American Iron and Steel Institute“ für 1936. ²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Bestandserhebung für Eisen und Stahl.

Mit Zustimmung des Reichswirtschaftsministers veröffentlicht die Ueberwachungsstelle für Eisen und Stahl folgende Anordnung 26:

§ 1.

Wer

am 30. Juni 1937 (24 Uhr)

an Eisen und Stahl (§ 3) einen Lagerbestand von insgesamt 10 Tonnen oder mehr hat, ist verpflichtet, diesen Bestand bis zum 15. Juli 1937 der Ueberwachungsstelle für Eisen und Stahl, Berlin C 2, Klosterstr. 80—85, zu melden.

§ 2.

(1) Meldepflichtig ist der Eigentümer ohne Rücksicht darauf, ob die Mengen auf eigenem oder fremdem Lager (auch z. B. auf dem Lager eines Spediteurs) gehalten werden. Bestände, die unter Eigentumsvorbehalt verkauft sind, hat jedoch der Käufer zu melden.

(2) Für die dem Reichskriegsministerium, dem Reichsluftfahrtministerium, dem Reichsverkehrsministerium (Reichsbahn und Reichswasserstraßen), dem Reichspostministerium und dem Generalinspektor für das deutsche Straßenwesen unterstehenden Dienststellen ergehen besondere Ausführungsbestimmungen.

§ 3.

Dieser Anordnung unterliegen folgende Waren:

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

Stahl- und Eisenbleche:

8. 4,76 mm und stärker (Grobbleche) } auch geschliffen, poliert, gebräunt oder sonst künstlich oxydiert, auf mechanischem oder chemischem Wege mit unedlen Metallen oder mit Legierungen aus unedlen Metallen überzogen;
9. 3 bis unter 4,76 mm (Mittelbleche) }
10. unter 3 mm (Feinbleche) }
11. Well- und Dachpfannenbleche, auch verzinkt, Dehn- (Streck-), Riffel-, Waffel-, Warzenbleche, gelochte und gebohrte Bleche;
12. Stahl- und Eisendraht:
gewalzt oder gezogen; blank oder lackiert oder mit unedlen Metallen oder Legierungen aus unedlen Metallen überzogen;
13. Rohre, Formstücke und Fittings aus Stahl oder Schmiedeeisen;

14. Rohre, Formstücke und Fittings aus Gußeisen;
15. sonstige Gußstücke, roh;
16. Schmiedestücke, roh.

§ 4.

Für die Meldungen sind Formblätter zu verwenden, die von den zuständigen Wirtschafts-, Fachgruppen bzw. Handwerkskammern ihren Mitgliedern übersandt werden. Wenn Meldepflichtige im Sinne dieser Anordnung die Formblätter bis zum 10. Juli 1937 nicht erhalten haben, sind diese sofort von der zuständigen Wirtschafts-, Fachgruppe bzw. Handwerkskammer anzufordern. Meldepflichtige, die nicht der Organisation der gewerblichen Wirtschaft angehören, müssen die Formblätter bei der Ueberwachungsstelle für Eisen und Stahl anfordern.

§ 5.

Zu widerhandlungen gegen die Bestimmungen dieser Anordnung fallen unter die Strafvorschriften der Verordnung über den Warenverkehr vom 4. September 1934.

§ 6.

Die Anordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Deutschen Reichsanzeiger und Preußischen Staatsanzeiger¹⁾ in Kraft.

Berlin, den 30. Juni 1937.

Der Reichsbeauftragte für Eisen und Stahl.
Dr. Kiegel.

¹⁾ Nr. 148 vom 1. Juli 1937.

Preise für Metalle im zweiten Vierteljahr 1937.

	April	Mai	Juni
	in RM für 100 kg Durchschnittskurse der höchsten Richt- oder Grundpreise der Ueberwachungsstelle für unedle Metalle		
Weichblei (mindestens 99,9 % Pb)	34,08	30,73	29,385
Elektrolytkupfer (Drahtbarren)	87,77	82,87	80,53
Zink, Original-Hütten-Robzink	34,48	29,77	27,61
Standardzinn (mindestens 99,76 % Sn) in Blöcken	343,85	321,30	318,29
Nickel (98 bis 99 % Ni)	246,00	246,00	246,00
Aluminium (Hütten-)	144,00	144,00	144,00
Aluminium (Walz- und Drahtbarren) ¹⁾	148,00	148,00	148,00

¹⁾ Notierungen der Berliner Metallbörse.

Buchbesprechungen¹⁾.

Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. 8. Aufl. Hrsg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Bearb. von R. J. Meyer und E. Pietsch. Berlin: Verlag Chemie, G. m. b. H. 4^o.

System-Nr. 59: Eisen. Teil A, Lfg. 8. Fe-C (Fortsetzung): Mechan. u. therm. Eigenschaften. Systeme Fe-C-H bis Fe-Be-K. (Mit 92 Abb.) 1936. (S. 1635/1818.) 32,50 RM.

Am Anfang dieser Lieferung²⁾ findet sich ein wichtiger Hinweis: Härte, Kerbzähigkeit, Festigkeits- und technologische Eigenschaften sollen in einer Sonderlieferung „Eisen“, Tl. C „Prüfverfahren und mechanisch-technologische Eigenschaften der Kohlenstoffstähle und der legierten Stähle“ behandelt werden. Dementsprechend umfaßt der Abschnitt „Mechanische Eigenschaften“ der vorliegenden Lieferung im wesentlichen nur die Volumeneigenschaften. Ferner finden sich hier einige Angaben über Schallgeschwindigkeit, Oberflächenspannung und Viskosität im flüssigen Zustande und über die Diffusion von Kohlenstoff im festen Eisen. Unter „thermische Eigenschaften“ ist auf 25 Seiten alles Wissenswerte über Temperaturen, Wärmetönungen und Wärmeleitfähigkeit zusammengetragen; hinzu kommen Angaben über Eigenfrequenz, freie Energie und chemische Konstanten des Eisens und über die Beziehungen zwischen Wärme- und elektrischer Leitfähigkeit. Hiermit ist der rd. 500 Seiten umfassende, unter „Systeme des Eisens“ in Lieferung 6²⁾ begonnene Hauptabschnitt über Eisen und Kohlenstoff abgeschlossen. Es folgen dann auf 50 Seiten Abschnitte über die Mehrstoffsysteme des Eisens mit Kohlenstoff und den Metalloiden Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Selen, Tellur und Bor; allerdings nehmen in diesem Teil Nachträge zu den an anderen Stellen des Handbuches gebrachten Systemen Fe-H, Fe-O und Fe-N reichlich die Hälfte des Platzes in Anspruch. Als Einschaltung, die eigentlich an den Anfang der „Systeme“ (Lieferung 6) gehört hätte, folgen nun „Allgemeine Erläuterungen und Terminologie zu den Darstellungen über Mehrstoffsysteme“. Hier wird der dankenswerte Versuch gemacht, Einheitlichkeit der Bezeichnungen und

Symbole in die Darstellung und Beschreibung von Mehrstoffsystemen hineinzubringen, wozu Ansätze und Vorschläge auch schon von anderer Seite vorliegen. Der Rest der 8. Lieferung umfaßt die Zweistoffsysteme des Eisens mit Silizium, Phosphor, Arsen, Antimon und Wismut, mit den Alkalimetallen und dem Beryllium sowie die Mehrstoffsysteme, die aus diesen Zweistoffsystemen durch das gleichzeitige Vorhandensein mehrerer dieser Elemente oder durch den Zutritt von Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Bor, Kohlenstoff und Schwefel entstehen; an metallurgisch wichtigen Systemen findet man hier z. B. Fe-Si-C, Fe-P-C, Fe-P-Si und Fe-P-Si-C behandelt.

Die ungeheure Fülle und Vielseitigkeit des Stoffes, die sich auftut, als man sich entschloß, im Rahmen eines chemischen Handbuches auch die Metallurgie des Eisens zu behandeln, stellte die Schriftleitung vor eine schwere Aufgabe. Man gewinnt den Eindruck, als sei sie ihr nach der metallurgischen Seite nicht in dem Maße gerecht geworden, wie man es von den rein chemischen Teilen des „Gmelin“ her gewöhnt ist. Ein Beispiel: Eine Anzahl metallurgisch wichtiger Systeme des Eisens, wie Fe-O, Fe-O-C, Fe-Si-O, ist außer in der vorliegenden Lieferung 8 schon vorher in Lieferung 5 unter dem Abschnitt „Das technische Eisen, Allgemeine physikalisch-chemische Grundlagen der Verfahren zur Herstellung von schmiedbarem Eisen“ (S. 847 ff.) behandelt; ferner aber auch im Teil B (Verbindungen des Eisens). Die Gleichgewichtsbedingungen im System Fe-O-C findet man im übrigen noch an einer vierten und fünften Stelle behandelt, und zwar ebenfalls beim „technischen Eisen“ unter den Stichworten „Reduktionsgleichgewichte“ (S. 433 u. 1134) und „Desoxydation mit Kohlenstoff“ (S. 945). Zudem sind nicht in allen Fällen die verschiedenen Stellen durch gegenseitige Hinweise miteinander verbunden. Wenn sich auch diese Zersplitterung durch die Zahl der Sachbearbeiter und durch die sich über viele Jahre erstreckende Ausarbeitung erklärt, so ist sie doch für die Benutzung des Handbuches nicht gerade bequem. Gleichwohl wird derjenige, der sich mit diesen Eigenheiten des Werkes ein wenig vertraut macht, dank der gründlichen und sorgfältigen Bearbeitung im einzelnen, über jede chemische, chemisch-physikalische oder metallurgische Frage des behandelten Stoffgebietes Aufschluß erhalten.
Hermann Schottky.

¹⁾ Wer Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

²⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 507.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Zeitschrift „Deutsche Technik“.

Vom Hauptamt für Technik der NSDAP. und der Reichswaltung des NSBDT. geht uns das folgende Rundschreiben zu, das wir unseren Mitgliedern mit der Bitte um besondere Beachtung zur Kenntnis bringen:

„Im Zusammenhang mit der Neuordnung der Technik erkläre ich hierdurch die technopolitische Zeitschrift ‚Deutsche Technik‘ zum amtlichen Organ des Hauptamtes für Technik und des NS.-Bundes Deutscher Technik. Es gilt, von dieser hohen Warte einer guten Zeitschrift aus die großen ungelösten Probleme der deutschen Technik maßgeblich zu klären und für ein Verständnis unserer Arbeit in breitesten Kreisen zu werben.

Die ‚Deutsche Technik‘ soll auch fernerhin nur monatlich erscheinen und nur im Einzelbezug bestellt werden. Ich erwarte aber von den technisch-wissenschaftlichen Vereinen, daß sie durch entsprechende Maßnahmen mindestens 10 % ihrer Mitglieder als Bezieher werben. Um diese Werbung kurzfristig durchzuführen, erwarte ich darüber hinaus, daß zunächst die technisch-wissenschaftlichen Vereine selbst eine entsprechende Auflage in Auftrag geben und dann durch ihre Gauvereine für eine raschmögliche Namhaftmachung der Einzelbezieher Sorge tragen.

Dr. Todt.“

Die seit September 1933 erscheinende Zeitschrift ‚Deutsche Technik‘ hat sich zur Aufgabe gemacht, die vielfachen Beziehungen von Technik und Politik, Technik und Wirtschaft, Technik und Kultur, die Philosophie der Technik, die Wirtschaftstechnik usw. zu behandeln. Ferner will sie durch kurze Unterweisung über die Fortschritte und Spitzenleistungen deutscher Technik den Technikern aller Fachrichtungen Gelegenheit geben, sich über die wesentlichen Neuerungen auf ihnen ferner liegenden Fachgebieten zu unterrichten. Die Zeitschrift bildet damit eine willkommene Ergänzung und Bereicherung des einschlägigen Schrifttums und bringt den Lesern unserer Vereinszeitschrift über das darin Gebotene hinaus wertvolle Anregungen. Wir empfehlen deshalb dem Eisenhüttenmann den Bezug der Zeitschrift, zumal da der Bezugspreis der monatlich erscheinenden umfangreichen Hefte mit 3 *RM* vierteljährlich niedrig gehalten ist. Probehefte stellen wir gern kostenlos zur Verfügung.

Bezugsbestellungen oder Anforderungen von Probeheften bitten wir unter Benutzung der diesem Hefte beiliegenden Postkarte (vor der ersten Textseite) unmittelbar an die Geschäftsstelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postfach 658, gelangen zu lassen.

Die Geschäftsführung.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

(Juni 1937.)

Am 3. Juni 1937 fand im Rahmen des Chemikerausschusses eine Sitzung statt, bei der an erster Stelle eine Aussprache über den heutigen Stand der Verfahren zur Bestimmung des Sauerstoffs in Eisen und Stahl stand. Es folgte eine Besprechung der verschiedenen Verfahren zur Bestimmung der Gase in Eisen und Stahl und eine Aussprache über Wege zur Trennung und Bestimmung der Carbide, Nitride, Sulfide und Phosphide im Stahl. Für die Untersuchung der Sauerstoffbestimmung im Stahl wurde eine Gemeinschaftsarbeit eingeleitet.

Der Ausschuß für Wärmewirtschaft besprach am 3. Juni 1937 Fragen der Wärmeübertragung und Untersuchungen über die Mischung von Gas und Luft.

Am 4. Juni hielt der Walzwerksausschuß eine Vollsitzung ab. Es wurde berichtet über die Verzunderung von Draht und deren Einfluß auf die Weiterverarbeitung, ferner wurden weitere Erfahrungen auf dem Gebiete der Walzenlagerung bekanntgegeben.

Der Kleine Ausschuß für bearbeitetes Material, eingesetzt von der Technischen Kommission des Grobblech-Verbandes, befaßte sich am 8. Juni mit Vorschriften für gewölbte Böden.

In Fortsetzung früherer Besprechungen war eine Sitzung vom 10. Juni der Aufarbeitung von Beizabwässern gewidmet. Der gleichen Frage galt eine weitere Besprechung vom 16. Juni.

Ueber Erfahrungen mit Aerzener Gebläsen und Brennerfragen fand am 11. Juni im Ofenausschuß ein Erfahrungsaustausch statt.

Am gleichen Tage wurde innerhalb des Ausschusses für Betriebswirtschaft im Arbeitsausschuß für Vereinheitlichung

des Rechnungswesens und Betriebsvergleich über die Arbeiten berichtet, die den Erlaß des Reichswirtschaftsministers Schacht vom 12. November 1936 betreffen.

Der Unterausschuß für feuerfeste Werkstoffe trat am 14. Juni zusammen. Berichtet wurde über den Angriff von Soda und sodahaltigen Schlacken auf feuerfeste Steine und über das Schrifttum auf dem Gebiete der feuerfesten Baustoffe während der letzten Jahre. Den Ausführungen folgte eine Aussprache über weitere Arbeiten dieses Unterausschusses.

Mit Fragen der Vereinheitlichung des Baustahls St 52 befaßte sich eine Sitzung vom 15. Juni.

Im Rahmen des Ausschusses für Betriebswirtschaft wurde am 16. und 17. Juni ein Kursus „Das Entwerfen von Nomenklaturen unter Zuhilfenahme des Leitlinienvorgangs“ (nach Stevens) abgehalten, der sich reger Beteiligung erfreute und auf Grund zahlreicher Anfragen in absehbarer Zeit wiederholt werden soll.

Am 18. Juni konnte der Unterausschuß für die Untersuchung von Sonderstählen seine Versuche über den Einfluß des Vanadins auf die Molybdänbestimmung im Stahl zum Abschluß bringen. Anschließend wurde der Einfluß von Chrom, Nickel und Kobalt auf die Molybdänbestimmung untersucht.

Der Sitzung des Unterausschusses folgte eine Sitzung des Arbeitsausschusses des Chemikerausschusses, in der die Richtlinien für die Gemeinschaftsarbeit über die Bestimmung von Tonerde neben Aluminium im Stahl festgelegt wurden. Ueber die weiteren im Gange befindlichen Arbeiten wurde berichtet.

Einer Sitzung des Vorstandes am 23. Juni lag eine umfangreiche Tagesordnung zugrunde. Ueber den Verlauf der Sitzung wird nachstehend gesondert berichtet.

In einem Sonderausschuß wurden am 25. Juni Möglichkeiten zur Beschleunigung der Auftragsabwicklung in Walzwerken mit Hilfe von Lochkarten besprochen.

In einer Vollsitzung des Stahlwerksausschusses am 29. Juni wurde berichtet über den Einfluß der Beimengungen auf die Reaktionen zwischen Eisenschmelzen, Eisen-Mangan-Silikaten und fester Kieselsäure, über den Verbrennungsvorgang im Siemens-Martin-Ofen und über vergleichende Temperaturmessungen in Stahlwerken.

Am 30. Juni fand die 139. Sitzung des Ausschusses für Betriebswirtschaft statt, in der die Frage der Sollkostenrechnung in Vortrag und Aussprache eingehend erörtert wurde.

Am gleichen Tage fand eine weitere Sitzung des Kleinen Ausschusses der Technischen Kommission des Grobblech-Verbandes statt, die sich im wesentlichen mit Lieferungsbedingungen beschäftigte.

Aus unseren Zweigvereinen ist zu berichten, daß im Rahmen der Eisenhütte Oberschlesien am 8. Juni eine Aussprache der beteiligten Werke über Preßstofflager abgehalten wurde.

Die Eisenhütte Südwest hatte auf den 2. Juni die Mitglieder der Fachgruppe „Walzwerk“ zu einer Erörterung über den Stand der Walzenlagerung in den Walzwerken an der Saar unter besonderer Berücksichtigung der Aufgaben des Vierjahresplanes einberufen.

Am 4. Juni wurde in der Fachgruppe „Kokerei“ des gleichen Zweigvereins ein Vortrag über Steinkohlenschwelung gehalten, dem eine Besichtigung der Cascadyn-Wäsche in Dudweiler folgte.

Am 22. Juni veranstaltete die Eisenhütte Südwest einen Kameradschaftsabend der Jungingenieure des Saargebiets in Gemeinschaft mit den Studierenden der Eisenhüttenkunde an der Bergakademie Clausthal, die zu einer Besichtigung von Eisenhüttenwerken an der Saar weilten.

In der Eisenhütte Oesterreich wurde am 12. Juni ein Vortragsabend veranstaltet, bei dem ein Vortrag über Dauerstandfestigkeit und dauerstandfeste Stähle gehalten wurde.

* * *

Der Platz vor dem Ehrenmal in Berlin, Unter den Linden, hat zum Geburtstag des Führers eine erfreuliche Bereicherung erfahren. Die bisherigen, am Rande des Bürgersteiges stehenden Fahnenstangen sind durch künstlerisch gestaltete eiserne Masten ersetzt worden. Eine Inschrift am Sockel besagt, daß die Masten eine Stiftung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute darstellen. Eine Urkunde darüber wurde kürzlich dem Staatsminister Dr. Popitz, der die Anregung zur Errichtung der Masten gegeben hatte, durch den Vorsitzenden unseres Vereins, Dr. Fr. Springorum, überreicht. Staatsminister Popitz sprach mit seinem eigenen Dank zugleich den der

Staatsregierung für die wesentliche Verschönerung dieser historischen Stätte der Reichshauptstadt aus.

Die etwa 2 m hohen Sockel zieren Lorbeerzweige, die Spitzen das Eiserner Kreuz in vergoldetem Lorbeerkranz. Zarte Riffelungen gliedern die 14 m hohen Schäfte.

Die Modelle der Fahnenmasten, die sich in ihrer schlichten Ausführung dem Raumgebilde um das Ehrenmal ausgezeichnet einfügen, stammen von dem Bildhauer Professor Waldemar Raemisch. Die Gesamtausführung lag bei den Deutschen Röhrenwerken, A.-G., Werk Poensgen, Düsseldorf, und Werk Thyssen, Dinslaken. An der Ausführung beteiligt waren ferner folgende Firmen: Martin & Piltzing, Berlin, Stahlwerk Krieger, Düsseldorf-Oberkassel, ferner die Herren Obergeringieur Lautensch. Düsseldorf, und Fritz Ritter, Berlin.

Kurzer Bericht über die Sitzung des Vorstandes am Mittwoch, dem 23. Juni 1937, im Eisenhüttenhaus zu Düsseldorf.

Nach der Begrüßung durch den stellvertretenden Vorsitzenden, Professor Dr. P. Goerens, wurde zunächst beschlossen, dem verhinderten Vorsitzenden, Dr. Fr. Springorum, eine Begrüßungsdrachtung zu senden.

Einleitend wurde sodann über einige geschäftliche Angelegenheiten berichtet und beschlossen. Ueber den Fortgang der Neuordnung der Technik, d. h. der Zusammenfassung der technisch-wissenschaftlichen Vereine im NS.-Bund Deutscher Technik (NSBDT.), wurde u. a. berichtet, daß die nochmalige Vorlage eines ausführlichen Fragebogens an die Mitglieder für die Zwecke des NSBDT. nicht zu umgehen war. Er ist inzwischen von fast allen in Frage kommenden Mitgliedern ausgefüllt worden. Damit ist für diese Mitglieder mit Wirkung vom 1. Juli 1937 das Beitragsabkommen mit der Deutschen Arbeitsfront in Kraft getreten, nach dem auf Grund der Mitgliedschaft in unserem Verein der Beitrag für die DAF. um 2 Stufen herabgesetzt wird.

Die Satzungen des NSBDT. liegen im Entwurf vor. Sie werden zur gegebenen Zeit bekanntgegeben.

Ueber den Verlauf des Reichsschulungskurses der deutschen Technik in der Zeit vom 20. bis 25. Juni 1937 auf der Plassenburg bei Kulmbach, an dem das geschäftsführende Vorstandsmitglied teilgenommen hat, wurde berichtet. Der Kurs, an dem sich auch Generalinspektor Dr. Todt beteiligte, gab erwünschte Gelegenheit zur persönlichen Fühlungnahme zwischen den Leitern der Fachvereine und den Mitarbeitern der Reichswaltung und den Gauwaltern des NSBDT. Durch Vorträge einer Anzahl hervorragender Redner wurden wertvolle Anregungen gegeben.

Für Auslandsreisen junger Eisenhüttenleute im Jahre 1937 auf Grund unseres Stipendienfonds sind 36 Bewerbungen eingelaufen. Die Gesuche sind nach der persönlichen und sachlichen Seite eingehend geprüft worden. Insgesamt konnten 14 Gesuchsteller berücksichtigt werden, von denen 13 Nordamerika besuchen wollen, während in einem Falle eine Englandreise in Aussicht genommen ist.

Wiederholt wurde vom Vorstand festgestellt, daß zur Teilnahme an den Vollsitzungen der Fachausschüsse nur Mitglieder des Vereins zugelassen werden können.

Die Bemühungen des Vereins, stellenlose Vereinsmitglieder, insbesondere ältere Fachgenossen, die ohne Schuld ihre Stellen verloren haben, wieder in der Praxis unterzubringen, haben zwar zu manchen Erfolgen geführt, sollen aber mit verstärkter Tatkraft fortgeführt werden.

Aus Anlaß der Wiederaufrichtung der Montanistischen Hochschule Leoben sind gelegentlich der Hauptversammlung der Eisenhütte Oesterreich am 14./15. Mai 1937 mit Zustimmung des Vorsitzenden und seiner beiden Stellvertreter 5000 *S.H.* mit den notwendigen Vorbehalten wegen devisenrechtlicher Bestimmungen zur Verfügung gestellt worden. Der Vorstand wird um nachträgliche Zustimmung gebeten, die erteilt wird.

Im Zuge der Neuordnung der Technik wird die Angleichung der Satzungen der Fachvereine des NSBDT. gefordert. Die Notwendigkeit weiterer Satzungsänderungen des Vereins ergibt sich aus anderen wichtigen Gründen. Die Geschäftsführung wurde beauftragt, eine Vorlage über entsprechende Änderungen zur gegebenen Zeit zu machen.

Als Zeitpunkt für die Hauptversammlung des Jahres 1937 ist in der letzten Vorstandssitzung der 9. und 10. Oktober festgesetzt worden, und zwar um einer möglichst großen Zahl von

Mitgliedern Gelegenheit zu geben, die Ausstellung „Schaffendes Volk“ in Düsseldorf zu besuchen. Nunmehr wurden Vorschläge für die Ausgestaltung der Hauptversammlung vorgelegt, vom Vorstand beraten und angenommen. Näheres wird demnächst bekanntgegeben werden.

Umfangreiche Berichte wurden über den Stand der Arbeiten des Arbeitskreises der Eisen schaffenden Industrie für den Vierjahresplan erstattet, die den größten Teil der Sitzung ausfüllten.

Es folgte ein Bericht des vom Vorstand eingesetzten Ausschusses betreffend Gemeinschaftsarbeit im Patentwesen.

Zum Schluß wurde ein Bericht des vom Schulausschuß eingesetzten Kleinen Ausschusses für den Studienplan für Hüttenleute erstattet, dem der Entwurf eines Studien- und Prüfungsplanes für die Ausbildung von Hüttenleuten zugrunde lag.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Bohm, Ivar, Obergeringieur, Nykroppa Järnverk, Nykroppa (Schweden).

Flügge, August, Dipl.-Ing., Essen, Bolckendyck 14.

Große-Eggebrecht, Bruno, Dipl.-Ing., Betriebsingenieur, Ruhrstahl A.-G., Annener Gußstahlwerk, Witten-Annen; Wohnung: Göringstr. 15.

Hatting, Joseph, Dipl.-Ing., Dortmund, Helmuth-Barm-Str. 3.

Hertzog, Viktor, Dipl.-Ing., Fried. Krupp A.-G., Essen; Wohnung: Essen-Rellinghausen, Kantorie 67.

Herzberg, Hermann, Dipl.-Ing., Duisburg-Huckingen, Schulz-Knaudt-Str. 24.

Hobräck, Arthur, Direktor, Kassel, Wurmbergstr. 5.

Meyer, Hans, Dr.-Ing., Schömberg (Oberamt Neuenbürg), Liebenzeller Str. 256.

Portsch, Leo, Ing., Werksdirektor-Stellvertreter, Mannesmannröhren-Werke A.-G., Komotau (C. S. R.)

Ranke, Hans, Dipl.-Ing., Mitarbeiter der Kohle- u. Eisenerforschung G. m. b. H., Forschungsabt., Düsseldorf 1; Wohnung: Friedenstraße 19.

Ristow, Arno, Dr.-Ing., Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf 1; Wohnung: Berger Allee 1.

Schalscha-Ehrenfeld, Paul von, Dipl.-Ing., Obergeringieur a. D., Görlitz, Zittauer Str. 86.

Schneider, Otto, Dr.-Ing., Gewerbeassessor, Außenstelle des Reichs- u. Preuß. Wirtschaftsministeriums, Wiesbaden, Hindenburgallee 59.

Vollert, Ernst Werner, Dipl.-Ing., Sächsische Gußstahl-Werke Döhlen A.-G., Freital 2; Wohnung: Krönertstr. 22.

Gestorben.

Schulze, Edgar, cand. rer. met., Schönebeck (Elbe). * 25. 12. 1910, † 28. 5. 1937.

Sieverts, Wilhelm Georg, Direktor, Berlin-Lankwitz. * 10. 12. 1867, † 10. 6. 1937.

Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder.

Besuch, Walter, Dipl.-Ing., E. Kascha Nast. Josef Besuch, Mikolow (Polen), Gliwicka 6.

Burkert, Karl, Ing., Röhrenwalzwerk Albert Hahn, Neu-Oderberg (C. S. R.), Bezrucova 232.

Dobbor, Wladyslaw, Dipl.-Ing., Walzwerks-Referent bei der Generalna Dyrekcja Hut der „Wspolnota Interesow Gorniczohutniczych“, Katowice (Polen), ul. Krol. Jadwigi 8.

Fornander, Edwin, Berging., techn. Direktor der Stahlwerke der Uddeholms Aktiebolag, Uddeholm (Schweden).

Freudenberg, Walter, Ingenieur, Siegener Maschinenbau-A.-G., Abt. Klein-Dahlbruch, Dahlbruch über Kreuztal (Kr. Siegen); Wohnung: Alte Landstr. 7.

Fülling, Emil, Abt.-Leiter, Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G. u. Rohstoffhandel der Verein. Stahlwerke G. m. b. H., Dortmund; Wohnung: Dortmund-Kirchhörde, Dahmsfeldstr. 115.

Gelderman, Cornelis, Dipl.-Ing., Direktor, N. V. Van Leer's Vereenigde Fabrieken, Amsterdam (Holland), Gebouw Atlanta, Stadhouderskade 6.

Grass, Walter, Dr.-Ing., Stahlwerke Röchling-Buderus A.-G., Wetzlar; Wohnung: Frankfurter Str. 49.

Heep, Heinrich, Betriebsingenieur, Mitteldutsche Stahlwerke A.-G., Lauchhammerwerk Riesa, Riesa; Wohnung: Rittergutstr. 1.

**Das Inhaltsverzeichnis zum 1. Halbjahrsbande 1937 wird
einem der Julihefte beigegeben werden.**

Nienhaus, Heinz, Geschäfts- u. Betriebsführer, Rhein-Emscher Armaturenfabrik G. m. b. H., Baerl über Moers.
 Pauels, Heinrich, Ingenieur, Schloemann A.-G., Düsseldorf 1; Wohnung: Düsseldorf 10, Rather Str. 66.
 Pohl, Herbert, Dipl.-Ing., Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G., Werk Hörde, Dortmund-Hörde; Wohnung: Seekante 26.
 Reuter, Max, Dipl.-Ing., Vertriebsleiter, Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Werk Sterkrade, Oberhausen-Sterkrade; Wohnung: Otto-Weddigen-Str. 15.
 Ritter, August, Gießereingenieur, Ruhrstahl A.-G., Stahlwerk Krieger, Düsseldorf-Oberkassel; Wohnung: Markgrafenstr. 20.
 Rückert, Rüdiger, Dr. phil., Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G., Werk Hörde, Dortmund-Hörde; Wohnung: Dortmund-Berghofen, Falterweg 39.
 Schaden, Herbert, Dipl.-Ing., Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Werk Sterkrade, Oberhausen-Sterkrade; Wohnung: Steinbrinkstr. 206.
 Schindler, Leonhard, Dr. rer. pol., Prokurist, Vereinigte Oberschles. Hüttenwerke A.-G., Gleiwitz; Wohnung: Miethalle 3.
 Thomas, Curt, Ingenieur, Selas A.-G., Berlin N 65; Wohnung: Berlin-Friedrichsfelde, Kriegerheimstr. 14.

B. Außerordentliche Mitglieder.

Behr, Günther, cand. rer. met., Freiberg (Sa.), Nonnengasse 35.
 Jaeger, Fritz, cand. rer. met., Clausthal-Zellerfeld 1, Montanienhaus.

Verein deutscher Stahlformgießereien.

Niederschrift über die 17. ordentliche Hauptversammlung am 12. Mai 1937 im Eisenhüttenhaus, Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Vorlage der Jahresrechnung.
2. Wahlen zum Vorstand.

3. Wahl zweier Rechnungsprüfer.
4. Bericht des Geschäftsführers.
5. Verschiedenes.

Anwesend waren 37 Gäste und 91 Vertreter von 41 Mitgliedswerken.

Die Hauptversammlung wurde von dem Vorsitzenden, Herrn E. Lueg, eröffnet und geleitet.

Punkt 1: Die vorliegende Jahresrechnung wurde einstimmig genehmigt; dem Vorstand und der Geschäftsführung wurde Entlastung erteilt.

Punkt 2: Die turnusmäßig ausscheidenden Herren Becker, Karcher, Peyinghaus, Saßmann und Schmitz wurden einstimmig wiedergewählt.

Punkt 3: Die Werke Gutehoffnungshütte, Abt. Haniel & Lueg, und Ruhrstahl A.-G., Abt. Stahlwerk Krieger, wurden einstimmig zu Rechnungsprüfern wiedergewählt. Die Werke nahmen die Wahl an.

Punkt 4: Der Geschäftsführer gab einen Rückblick auf die Hauptereignisse des Geschäftsjahres 1936, insbesondere auf die Anordnungen 13 und 22 und ihre Auswirkung auf die Erzeugung. Die Jahreserzeugung der Vereinsmitglieder betrug 231 518 t. Der Zweck der Verordnung des Herrn Reichskommissars für die Preisbildung vom 26. November 1936, der sogenannten Preisstopverordnung, wurde eingehend erläutert. Mit allem Nachdruck wurde die unbedingte Einhaltung der damit gegebenen Bestimmungen über die Gestaltung der Preise und Verkaufs- und Lieferbedingungen zur Pflicht gemacht.

Der Bericht schloß mit einem kurzen Ueberblick über die Lage des Stahlgießereigewerbes im Ausland.

Punkt 5: Meldungen lagen nicht vor.

Heinrich Klemme †.

Am Abend des 9. Mai 1937 wurde der im Ruhestand lebende frühere Direktor der Gutehoffnungshütte, Heinrich Klemme, seiner Familie und seinen Freunden durch eine Herzlähmung entrissen. Mit ihm ist ein Mann von uns geschieden, der lange Jahre in den Verbänden der eisenschaffenden Industrie eine führende Rolle gespielt hat.

Geboren am 8. März 1876 zu Brackel bei Dortmund, besuchte er das Realgymnasium zu Dortmund bis zur Obersekunda. Seine kaufmännische Lehre machte er in den Jahren 1892/93 bei der Firma Wilh. Junius in Hörde durch; danach war er von 1893 bis 1895 als Korrespondent bei der Dortmunder Gummiwarenfabrik Wilhelm Pahl in Dortmund tätig.

Im Jahre 1895 trat er in die Dienste des Hoerder Bergwerks- und Hüttenvereins in Hörde. Damit begann seine Tätigkeit im Eisenverkauf und in den Eisenverbänden. Hier beim Hoerder Verein holte sich Heinrich Klemme als junger Kaufmann die Grundkenntnisse alles dessen, was bei Verbandsbildungen zu berücksichtigen ist.

Am 1. Oktober 1898 ging er zur Gutehoffnungshütte in Oberhausen, wo er, wie beim Hoerder Verein, zunächst als Mitarbeiter in der Verkaufsabteilung für Walzerzeugnisse tätig war; besonders aber behandelte er alle Angelegenheiten der damals bestehenden und entstehenden Gemeinschaften und Verbände der eisenschaffenden Industrie und hatte so vielfach Gelegenheit, seine Erfahrungen weiter auszubauen. Aus seinem umfassenden Wissen auf dem Gebiete des Verbandswesens vermochte dann später die eisenschaffende Industrie größten Nutzen zu ziehen, als es sich darum handelte, die verschiedenen infolge des verlorenen Weltkrieges aufgelösten Verbände neu zu bilden und darüber hinaus an die Gründung internationaler Verbände zu gehen.

Bei all diesen Verbandsgründungen und -erneuerungen, ob es sich um Einzel- oder die großen Gemeinschaftsverbände, um Inlands- oder internationale Verbände handelte, hat Heinrich Klemme maß- und richtunggebende Mitarbeit geleistet. Sein erstaunlich scharfes Gedächtnis für alle Vorgänge, die sich in der Vergangenheit bei der Gründung neuer oder der Erneuerung alter Verbände abgespielt hatten, und seine klaren Erinnerungen an die Auswirkung aller früheren Verbandsbestimmungen auf Organisation und Wirtschaftlichkeit machten ihn zu einem unentbehrlichen Mitarbeiter im Verbandsleben. Seine grundlegenden Kennt-

nisse und sein Geschick in der Verhandlungsführung stellten ihn oft vor die Aufgabe, an leitender Stelle in Einzelausschüssen auch die schwierigsten Fragen einer alle Teile befriedigenden Lösung zuzuführen. So genoß Heinrich Klemme im In- und Auslande als Sachverständiger in Verbandsfragen der Eisenindustrie allergrößtes Vertrauen.

Dieses sein Können und Wissen und seine Fähigkeiten im Eisenverkauf fanden auch bei der Gutehoffnungshütte ihre Anerkennung, wo er über Handelsvollmacht und Prokura bis zum stellvertretenden Vorstandsmitglied aufstieg. Er war, auch nach seinem Ausscheiden noch, Aufsichtsratsmitglied der zur Gutehoffnungshütte gehörenden Eisenhandelsgesellschaft Ferrostaal A.-G. in Essen und der Rollo N. V. in Den Haag.

Am 1. Oktober 1933 trat er in den Ruhestand. Wenn er auch durch ein Herzleiden zu einer ruhigen Lebensführung gezwungen war, so übernahm er doch auf Bitten der im Spundwandeseisenverbände zusammengeschlossenen Werke die Geschäftsführung dieses Verbandes, der seinem Geschick und seinen Kenntnissen im Verbandswesen vieles zu verdanken hat. Der plötzliche Tod machte hier seiner Arbeit ein Ende.

Heinrich Klemme war ein echter Westfale, der seine Heimat innig liebte. In froher Stimmung klang immer wieder das Westfalenlied über seine Lippen. Zäh in seinem Willen, das einmal als richtig Erkannte auch zu erreichen, scheute er keinen Kampf, um zum Ziele zu gelangen, stolperte aber dabei nicht über unwesentliche Dinge.

Seiner Familie war er treuester Fürsorger. Sie ging ihm über alles und hat mit seinem Tode viel verloren. Trotz seiner anscheinend rauhen Schale besaß er ein weiches Herz. Viele alte Freunde, die er mit Rat und Tat unterstützte, können hiervon erzählen. Er war ein froher Mensch in frohem Kreise, schlagfertig und voll Humor, und schätzte bis zu seiner Erkrankung frohe Unterhaltung bei einem guten Tropfen im Kreise guter Freunde. Hier sorgte er in seiner offenen Art dafür, daß jede Mißstimmung restlos ausgeräumt wurde, die oft lange und scharfe Aussprachen in Verbands- oder geschäftlichen Verhandlungen aufkommen ließen.

Bei seiner Bestattungsfeier fiel mit tiefer Berechtigung das Wort, daß Heinrich Klemme in den Verbänden weiterlebe. Aber auch seine vielen Freunde werden ihn nicht vergessen.



Heinrich Klemme