

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 3

19. JANUAR 1939

59. JAHRGANG

Gustav Tammann †.

Am 17. Dezember 1938 ist Geheimrat Professor Dr. Gustav Tammann in Göttingen nach kurzem Krankenlager im 78. Lebensjahr verschieden; damit ist einem Leben reich an Arbeit, aber auch reich an Erfolgen ein Ziel gesetzt worden. Um das Hinscheiden dieses hervorragenden Gelehrten trauern mit den Angehörigen und den Fachkollegen, mit der großen Zahl der alten Schüler und Freunde und mit der gesamten metallurgischen Welt auch die deutschen Eisenhüttenleute, die den erfolgreichen Forscher und Hochschullehrer als Träger der Carl-Lueg-Denkmünze mit Stolz zu den Ihren zählten.

Tammann stammte aus dem Baltenland; er wurde am 28. Mai 1861 in Jamburg in Estland als Sohn eines Arztes geboren. Im Alter von drei Jahren verlor er seinen Vater; die Mutter siedelte in ihre Heimatstadt Dorpat über, wo ihre drei Kinder im großelterlichen Hause unter sehr beschränkten Verhältnissen heranwuchsen. Nur äußerst selten hat Tammann in späteren Jahren selbst den Nächststehenden von den vielerlei Härten und Entbehrungen seiner Jugendzeit gesprochen, die überdies noch überschattet wurde durch die schon damals im Baltikum einsetzenden Russifizierungsmaßnahmen, unter denen er, der mit warmem Herzen am Deutschtum hing, stark gelitten hat. Nach dem Besuch des Gymnasiums — schon damals zeigten sich seine naturkundlichen Neigungen mit aller Deutlichkeit — studierte Tammann an der Universität zu Dorpat Chemie. Schon nach fünf Semestern, noch vor der Ablegung des Staatsexamens, wurde er als Nachfolger Wilhelm Ostwalds „Laborant“; 1885 verteidigte er seine Doktorschrift und habilitierte sich im August 1887. Im folgenden Jahre weilte er für mehrere Monate zu Studien in Deutschland, wo er in Berlin und Leipzig in den Laboratorien von A. Kundt und W. Ostwald arbeitete. Den Winter 1890/91 verbrachte er erneut in Deutschland; er arbeitete in Göttingen zusammen mit W. Nernst. Nach der Rückkehr nach Dorpat, wo er inzwischen zum Dozenten für Chemie erwählt worden war, wurde er im darauffolgenden Jahre zum a. o. Professor und zum Direktor des chemischen Universitätslaboratoriums ernannt und im Februar 1894 im

Alter von 32 Jahren zum ordentlichen Professor der Chemie befördert. Während des Jahrzehnts, in dem Tammann in Dorpat als Hochschullehrer und Institutsleiter tätig gewesen ist, war seine wissenschaftliche Arbeit von einer erstaunlichen Mannigfaltigkeit und Fruchtbarkeit. Schon bei den ersten Arbeiten trat die selbständige Forscherpersönlichkeit Tammanns mit umfassendem Wissen und Reichtum an neuen Gedanken und Problemstellungen klar hervor.

Obwohl zu jener Zeit Arbeiten über Fragen des osmotischen Druckes, der Lösungspotentiale und der Ionen-theorie im Mittelpunkt der rasch emporstrebenden jungen physikalisch-chemischen Wissenschaft standen, kehrte sich Tammann bewußt von dieser Richtung mehr und mehr ab und verschob den Schwerpunkt seiner Forschungen immer stärker nach der Seite phasentheoretischer Probleme, zu denen er besonders durch einen Besuch bei den holländischen Forschern van 't Hoff und Roozeboom im Jahre 1894 nachhaltige Anregungen erfahren hatte.

Im Jahre 1902 wurde Tammann zum ordentlichen Professor für den neu gegründeten Lehrstuhl der anorganischen Chemie in Göttingen berufen, den er zu Beginn des Jahres 1907 mit der Professur für physikalische Chemie und der Leitung des physikalisch-chemischen Instituts vertauschte. Auf seinen allgemeinen Forschungen über die Aggregatzustände und die heterogenen Gleichgewichte aufbauend,

die er auch in der Folgezeit ständig weiterführte, hat er in Göttingen alsbald nach seiner Uebersiedlung in der planmäßigen Erforschung der Metalle das Arbeitsgebiet in Angriff genommen, das ihn seitdem am stärksten beschäftigt hat. Dabei stellte er sich die Aufgabe, diese bisher in der wissenschaftlichen Forschung unbegreiflich vernachlässigte Stoffklasse in ihren Eigenschaften und Besonderheiten im Rahmen der großen Lehrgebiete der Chemie und Physik bzw. der physikalischen Chemie zu erforschen. Bei seinem klaren Blick für die große technische Bedeutung der hiermit angeschnittenen Probleme hat er neben der Schaffung der wissenschaftlichen Grundlagen der Metallkunde auch der Erforschung der technischen Erzeugungs- und Verarbeitungsverfahren seine volle Aufmerksamkeit geschenkt. Unterstützt von einer großen Zahl von Mitarbeitern, die



Tammann

sich freudig seiner überragenden wissenschaftlichen Führung anvertrauten, hat er in der Zeitspanne eines Menschenalters eine solche Fülle von Versuchsergebnissen und Erkenntnissen erarbeitet¹⁾, daß sein Name mit der Wissenschaft von den Metallen für alle Zeiten unlösbar verbunden sein wird.

Als Tammann im Herbst des Jahres 1929 von seinen amtlichen Verpflichtungen als Hochschullehrer und Institutsleiter entbunden wurde, war die Gefahr nahegerückt, daß damit auch seiner so fruchtbaren experimentellen Forscherarbeit jäh ein Ziel gesetzt würde. Durch gemeinsames Vorgehen der technisch-wissenschaftlichen Gesellschaften, die dem physikalisch-chemischen und insbesondere dem metallkundlichen Arbeitskreis Tammanns nahestanden, wurde aber die Grundlage geschaffen, daß er sein Lebenswerk weiterführen konnte, zwar in einem bescheidenen Rahmen, aber mit einem darum um so erstaunlicheren Wirkungsgrad. Es ist ja zu allen Zeiten für Tammanns Forschungsarbeiten kennzeichnend gewesen, daß der Erfolg keineswegs an das Ausmaß der verfügbaren Mittel und die Kostspieligkeit der Versuchseinrichtungen geknüpft war. Dies entsprach durchaus der grundsätzlichen Einstellung Tammanns zu den Problemen; sein Blick war stets auf das Einfache, das Praktische und technisch Wertvolle gerichtet. Von der gleichen Einfachheit, die Tammanns experimentelle Arbeitsweise auszeichnete, waren seine Vor-

¹⁾ Vgl. auch Stahl u. Eisen 51 (1934) S. 661/62.

stellungen und Begriffe, mit denen er auch die verwickeltsten Probleme zu meistern verstand. Diese Klarheit und Anschaulichkeit ist für die Nutzbarmachung der Erkenntnisse für den Praktiker von unschätzbarem Wert.

Diese Grundeinstellung, diese Wertschätzung einer leichtfaßlichen Darstellung hat Tammann auch seinen Schülern vermittelt. Damit hat er sie in besonderem Maße dazu erzogen, die Praxis durch Ueberleitung der wissenschaftlichen Erkenntnis zu befruchten und so zu einer Verbesserung des technischen und wirtschaftlichen Erfolges der Arbeitsverfahren beizutragen. So verdankt die deutsche Hüttenindustrie dem großen Forscher und Lehrer nicht nur eine Fülle von wertvollen wissenschaftlichen Erkenntnissen, die den Boden zu den gewaltigen Fortschritten der Metalltechnik der letzten Jahrzehnte gelegt haben, sondern auch eine stattliche Zahl von wissenschaftlich sorgfältig und kritisch geschulten Kräften, die vornehmlich in Versuchsanstalten und Forschungsinstituten mit bestem Erfolg eingesetzt worden sind.

Die deutschen Hüttenleute verehren in Gustav Tammann den Altmeister der wissenschaftlichen Metallkunde. Stolz Freude herrschte in ihren Kreisen, als ihm mit diesem Ehrentitel im Jahre der Vollendung seines 75. Lebensjahres der Adlerschild des Deutschen Reiches durch den Führer und Reichskanzler verliehen wurde. Das Wirken Gustav Tammanns wird allen deutschen Eisenhüttenleuten unvergessen bleiben!
Friedrich Körber.

Bau- und Betriebserfahrungen an neuzeitlichen Stoßöfen.

Von Theodor Stassinot in Dinslaken.

[Mitteilung Nr. 265 der Wärmestelle des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Aufgaben eines Stoßofens. Wärmgut, Leistungen und Abmessungen der Stoßöfen einer Breitbandstraße. Teilung des Ofens in drei Zonen und die Aufgaben der Zonen. Gas- und Luftzuteilung durch gekuppelte Gebläse, Betriebsweise und Vorteile dieser Gebläse. Arbeitsweise und Temperaturverhältnisse des Rekuperators. Wärmetechnische Regelung der Breitbandöfen. Vergleich der betrieblichen Kennwerte und Wärmeverbrauchszahlen mit denen anderer Oefen. Vorteile der Unterbeheizung.)

1. Allgemeine Anforderungen an den Wärmofen einer Breitbandstraße.

Die zu den Neuanlagen der Breitband-Walzenstraße in Dinslaken²⁾ gehörenden Stoßöfen zeigen recht viele Verbesserungen und bauliche Abweichungen gegenüber den bisher allgemein bekannten Stoßöfen. Da diese Neuerungen und Verbesserungen an den meisten Stoßöfen anwendbar sind, kann man diese Großöfen in ihrer Bauweise und ihren Verbesserungen für den gesamten neuzeitlichen Stoßofenbau als richtungweisend bezeichnen.

Die Aufgaben, die eine Breitbandstraße an die Stoßöfen stellt, sind einmal eine vollkommen gleichmäßige Temperatur des Wärmgutes, da schon geringe Temperaturunterschiede Kantenrisse, Flattern und ähnliche Erscheinungen bei den breiten Bändern verursachen, ferner sehr geringer und gleichmäßiger Zunderbelag, der leicht abplatzen muß, da die Beschaffenheit der Oberflächen für die Güte eines Bandes bestimmend ist. Hinzu kommen als weitere Forderungen eine große Stundenleistung von 50 bis 60 t je Ofen, die auf nicht zu großer Grundfläche bewältigt werden soll, und selbstverständlich größte Wirtschaftlichkeit, also geringer Gasverbrauch und wenig Bedienung. Diese Aufgaben decken sich mit denen, die alle Walzenstraßen erfordern, nur stellt sie eine Breitbandstraße in wesentlich schärferer Form.

¹⁾ Vorgetragen in der 147. Sitzung des Ausschusses für Wärmewirtschaft am 30. September 1938. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

²⁾ Vgl. F. Winterhoff: Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1225/37 (Walzw.-Aussch. 145).

2. Beschreibung des Ofens.

a) Abmessungen und Arbeitsweise.

In der Ofenanlage der Breitbandstraße sind Brammen oder Tafeln von 75 bis 100 mm Stärke, 600 bis 1300 mm Breite und 2200 bis 5000 mm Länge, mit Gewichten von 850 bis 5000 kg zu erwärmen. Die hohe Anwärmleistung von 50 bis 60 t/h verlangt eine schnelle und leichte Beförderung des schweren Wärmgutes durch den Ofen. Man ist daher gezwungen, die Oefen als Durchstoßöfen auszubilden.

Bild 1 zeigt die Lage der drei Stoßöfen zur Walzenstraße. Auf einem oberen Rollgang wird das Wärmgut vor die Blockdrücker gefahren. Jeder Ofen hat zwei Blockdrücker, die unabhängig voneinander oder gekuppelt arbeiten können, und zwar je nachdem, ob kurze Brammen zweireihig oder lange einreihig durch den Ofen geschoben werden. Nach der Erwärmung fallen die Brammen über eine Kippstelle aus den Oefen auf einen unteren Rollgang, der sie zum Walzwerk befördert.

Vorbilder für die bauliche Ausführung dieser großen Oefen bestehen in Amerika, doch zeigte eine eingehende Prüfung, daß diese Oefen mehr oder weniger verändert und vervollkommenet werden mußten, da in Deutschland erheblich größerer Wert auf Brennstoffersparnisse gelegt wird und manche vorteilhaften Einrichtungen an Stoßöfen üblich sind, die man in Amerika bisher nicht kannte oder anwandte. Ebensovienig war zu empfehlen, bauliche Einzelheiten schematisch von dort hierher zu übertragen. Man hat in Amerika der Auswechselbarkeit und Zugänglichkeit leicht verschleißender Teile und den Störungen durch verschieden starke Wärmeausdehnungen der Baustoffe

weniger Beachtung geschenkt. Die Öfen wurden daher nach Anhaltspunkten aus Amerika, im übrigen aber nach Erfahrungen und Versuchsergebnissen mit den neuesten deutschen Stoßöfen und ihren Zubehöreinrichtungen gebaut.

Bild 2 zeigt den Längs- und Querschnitt eines solchen Ofens und die Hauptmaße. Aus diesen Maßen ergibt sich eine Herdfläche von 130 m², also bei einer Stundenleistung

geschoben und von beiden Seiten beheizt. Der Ausgleichs-herd hat aber keine Unterbeheizung und keine Gleitrohre. Die Aufheizung des Wärmgutes soll im wesentlichen beim Verlassen der Hauptheizzone beendet sein, in der Ausgleichszone soll sich die Temperatur lediglich innerhalb des Wärmgutes ausgleichen, wobei dessen Oberfläche sogar etwas an Temperatur verlieren darf und der Brammenkern die Temperatur der Oberfläche erreichen soll. Theoretisch benötigt der Ofen im Ausgleichs-herd nur die Wärme, die hier durch Wände, Boden, Decke und in den abströmenden Rauchgasen verlorengeht.

Die Verteilung der dem Wärmgut zugeführten Wärme auf die Ofenlänge entspricht angenähert derjenigen, die H. Schwiedeßen als die günstigste für Stoßöfen ableitete³⁾.

Die Verengung des lichten Ofenquerschnittes zwischen Aufheiz- und Ausgleichs-herd hat noch eine zweite wichtige Aufgabe zu erfüllen. Bekanntlich tritt bei jedem Durchstoßöfen auch durch die bestens ausgeführte Ausstoß-tür oder -klappe Falschluff ein, die die Verzunderung des erhitzten Wärmgutes stark erhöht und jedes-mal beim Öffnen der Ausstoß-tür die Ver-brennungsverhältnisse stört. Hierin erblickte man mit Recht einen wesentlichen Nachteil des Durchstoßofens, doch konnte durch die Einengung des Ofenquerschnittes Abhilfe geschafft werden. Diese Einengung bietet den vom Ausgleichs- zum Hauptheizherd abströmenden Rauchgasen einen Widerstand und gestattet es, dadurch im Ausgleichs-herd einen höheren Druck als im übrigen Ofen aufrechtzuerhalten. Dieser Druck im Aus-gleichs-herd wird so hoch gewählt, daß er die Kaminwirkung der Ausstoßöffnung ausgleicht und den Eintritt von Falschluff durch die Ausstoß-tür stark drosselt. Man bekommt auf diese Weise auch im Durchstoßöfen die Einstellung der

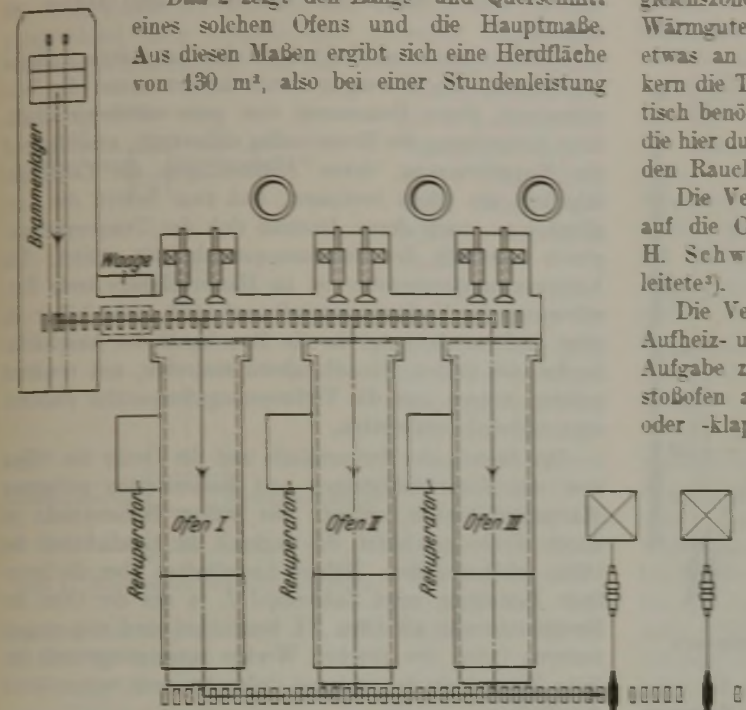


Bild 1. Ofenanlage der Breitbandstraße.

von 60 t eine Herdleistung von 460 kg/m² h. Diese hohe Herdleistung und die Forderung einer möglichst gleich-mäßigen Durchwärmung des Walzgutes machte eine Unter-beheizung auf einer Herdfläche von 102 m² notwendig.

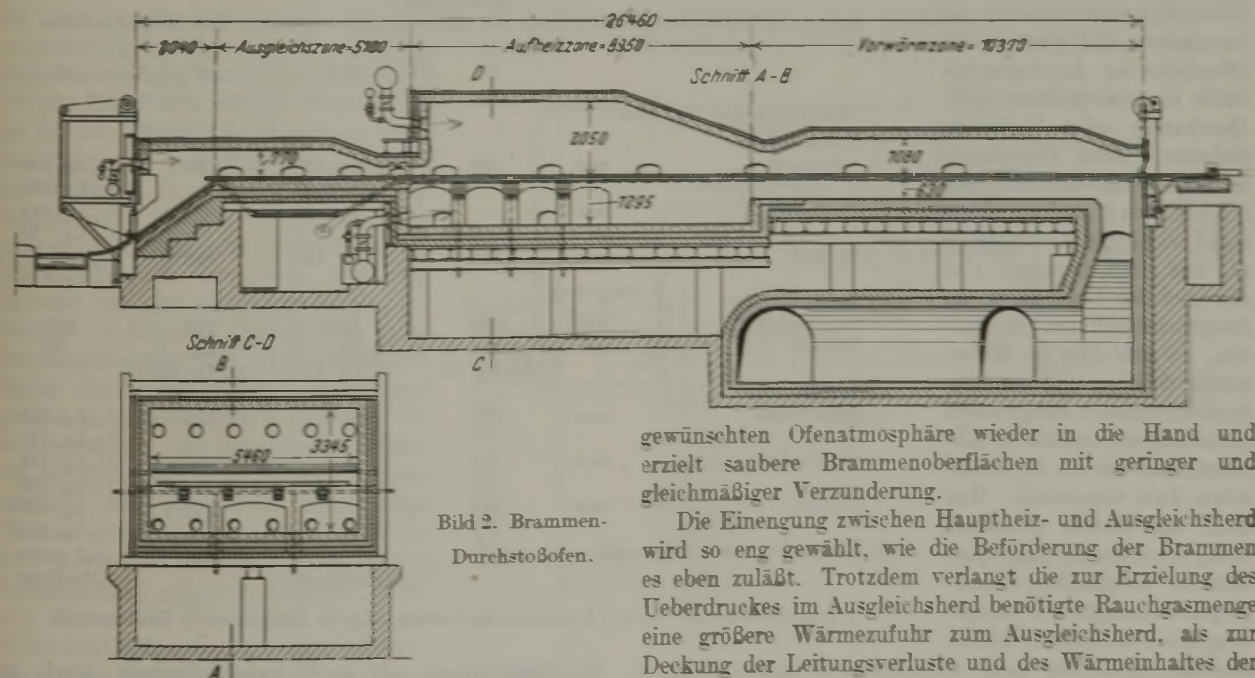


Bild 2. Brammen-Durchstoßöfen.

Der Längsschnitt des Ofens läßt die Teilung des Ofen-raumes in einen Vorwärmherd, einen Hauptheizherd und einen Ausgleichs-herd erkennen, die durch eine besondere Führung der Ofendecke erreicht wird.

Im Vorwärm- und Hauptheizherd wird das Wärmgut auf wassergekühlten Gleitrohren durch den Ofenraum

gewünschten Ofenatmosphäre wieder in die Hand und erzielt saubere Brammenoberflächen mit geringer und gleichmäßiger Verzunderung.

Die Einengung zwischen Hauptheiz- und Ausgleichs-herd wird so eng gewählt, wie die Beförderung der Brammen es eben zuläßt. Trotzdem verlangt die zur Erzielung des Ueberdruckes im Ausgleichs-herd benötigte Rauchgasmenge eine größere Wärmezufuhr zum Ausgleichs-herd, als zur Deckung der Leitungsverluste und des Wärmeinhaltes der durch den verengten Ofenquerschnitt zum Hauptherd strömenden Rauchgase notwendig ist. Dies bedeutet eine nachträgliche Aufheizung des Wärmgutes im Ausgleichs-herd, so daß man gezwungen ist, die Wärmgutendtempe-

³⁾ Arch. Eisenhüttenw. 11 (1937/38) S. 531/44 (Wärme-stelle 256).

ratur im Hauptheizherd etwas niedriger zu halten als die Ziehtemperatur; es sei denn, daß man im Ausgleichs-herd stark reduzierend arbeitet, was aber wegen des dann entstehenden Klebzunders ebenfalls zu vermeiden ist. Hierdurch wird natürlich die Gleichmäßigkeit der Durchwärmung der Brammen etwas herabgesetzt. Verstärkte

Zwischen Einstoßtür und Hauptheizzone liegt die Vorwärmzone, die durch eine zweite Einengung vom Hauptheizherd getrennt ist. Hier hat die Einengung die Aufgabe, innerhalb der Hauptheizzone den Strahlungswärmeaus-tausch und vollständigen Ausbrand der Abgase zu sichern.

Jedem Ofenraumteil ist also eine besondere Aufgabe zugewiesen; das Wärmegut durchwandert zuerst die Vorwärmzone, deren Bemessung eine gute wärme-wirtschaftliche Ausnutzung des Brennstoffes sicherstellt, anschließend die Hauptheizzone, deren Abmessungen die Leistungs-fähigkeit des Ofens bestimmt, und zum Schluß die Aus-gleichszone, nach deren Ausmaß sich der Temperatúraus-gleich innerhalb des Brammenquerschnittes richtet. Die Verbrennungstemperatur ist im Hauptheizherd trotz Vor-wärmung der Verbrennungsluft auf 560° nicht höher als ohne Luftvorwärmung, da die Rauchgase des Ausgleichs-herdes, die in den Hauptheizherd eintreten, mit erwärmt werden müssen und die Verbrennungstemperatur dadurch entsprechend herabsetzen.

Der Boden, die Seitenwände und die Decke des Ofens sind mit Feuerleichtsteinen und Isoliersteinen geringster Wärmeleitfähigkeit isoliert. Die äußere Isolierschicht ist durch Bleche geschützt, die zugleich die Gasdichtheit des Ofens erhöhen sollen. Nähere Einzelheiten über die feuer-feste Zustellung zeigt *Zahlentafel 1*, in der der Ofen der Breitbandstraße als Ofen VI bezeichnet und mit einigen anderen Ofen des gleichen Werkes zusammengestellt ist. Vom Mauerwerk der anderen Oefen ist noch weiter unten die Rede.

Die Ofendecke ist als planrechte Hängendecke aus-geführt und ebenso wie die Türen der Seitenwände gegen Rauchgasverluste gut abgedichtet, denn bei der großen Höhe des Hauptheizherdes herrscht dort zwischen Boden und Decke ein Druckunterschied von 3 mm WS, der sowohl

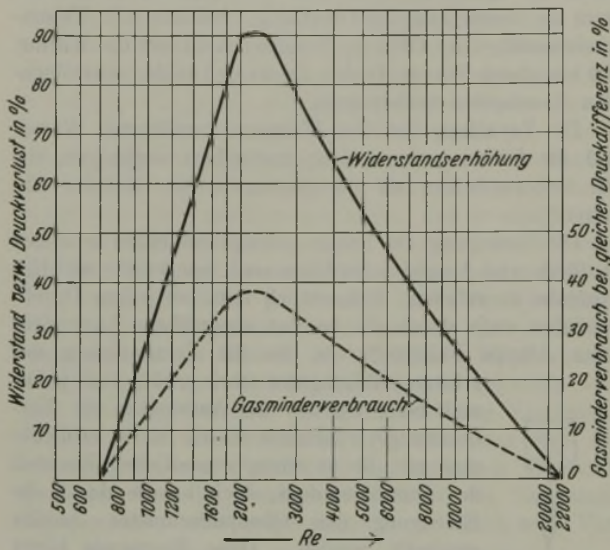


Bild 3. Widerstandserhöhung und Gasminderverbrauch durch Einbau von Nuten.

Gaszufuhr zum Ausgleichs-herd erhöht somit den Ofenraum-druck, vermindert den Falschlufztutritt und verbessert die Brammenoberfläche, verschlechtert aber andererseits den Temperatúrausgleich. Man ist also gezwungen, zwischen den Bestwerten des Temperatúrausgleiches und der Brammenverzunderung einen Mittelweg zu finden.

Es gelang nun, diese Schwierigkeiten dadurch zu vermindern, daß man in die Ofendecke an der verengten Stelle Gaswirbelbildner, z. B. Querkanäle oder ähnliches, einbaute. Zwei Querrinnen im Gewölbe als Wirbelbildner erhöhten den Strömungswiderstand um 32% und gestatteten es, mit 15% weniger Gas den gleichen Ueberdruck im Ausgleichs-herdraum zu halten. In *Bild 3* ist die Widerstandserhöhung und der Gas-minderverbrauch bei gleichem Strömungswiderstand in Ab-hängigkeit von der Reynolds-schen Zahl dargestellt. Man kann aus diesem Schaubild die zu erwartenden Gaserspar-nisse für verschiedene Rauch-gasgeschwindigkeiten bestim-men. Die Wirbelbildner senken also die Gaszufuhr zum Ausgleichs-herd und verbessern den Temperatúrausgleich innerhalb der Brammen bei geringster und günstigster Verzunderung. Die Wirbel-bildner, die übrigens unter Schutzrecht stehen, sind ganz allgemein dann anzuwenden, wenn ein Gasdurchtritt durch Oeffnungen vermindert werden soll, die man aus betrieb-lichen Gründen nicht schließen kann.

Zahlentafel 1.

Kennzahlen über Aufbau und Wärmeleitungsverluste des Mauerwerkes.

Ofen	IV	III b	I	VI
Mauerwerksangaben:				
a) Bodenstärke:				
Schamotte mm	210	1/2 Lg. 420 1/2 Lg. 350	280	1/2 Lg. 210 1/2 Lg. 210 1/2 Lg. 210
Halbisoliert mm	—	—	—	1/2 Lg. 70 1/2 Lg. 70 ¹⁾ 1/2 Lg. 210 ¹⁾
Isoliert mm	140	1/2 Lg. 140	140 ¹⁾	
b) Deckenstärke:				
Schamotte mm	270	230	270	265
Isoliert mm	1/2 Lg. 0 1/2 Lg. 25	2/3 Lg. 0 1/3 Lg. 115	1/2 Lg. 0 1/2 Lg. 25 ²⁾	30
c) Wandstärke:				
Schamotte mm	230	350	350	1/2 Lg. 230 1/2 Lg. 115 1/2 Lg. 115
Halbisoliert mm	—	—	—	1/2 Lg. 230 1/2 Lg. 115 ¹⁾ 1/2 Lg. 115 ¹⁾
Isoliert mm	115	—	115 ¹⁾	
d) Hohlraum unter Ofensohle .	nein	auf halbe Ofenlänge	nein	auf ganze Ofenlänge

¹⁾ Isoliersteine mit besten Isoliereigenschaften. Lg. = Länge. — ²⁾ Isolierpulver.

Rauchgasverluste als auch Falschlufztutritt durch das Mauerwerk verursachen kann. Beides bedeutet bei der Anwendung von Rekuperatoren Verluste an zurück-gewinnbarer Wärme, zur Verminderung dieser Verluste sind auch die isolierten Abgaskanäle bis zum Rekuperator durch Putz mit mehrmaligen Bitumenaufträgen gut abgedichtet.

b) Beheizung und Regelung der Verbrennung.

Die Öfen werden mit gereinigtem Koksofengas beheizt, dessen unterer Heizwert 4000 bis 4020 kcal/Nm³ und dessen oberer Heizwert etwa 4500 kcal/Nm³ beträgt. Die Beheizung des Ausgleichsherdes und die des Hauptheizherdes sind entsprechend ihren verschiedenen Aufgaben vollkommen voneinander unabhängig. Gas und Verbrennungsluft werden

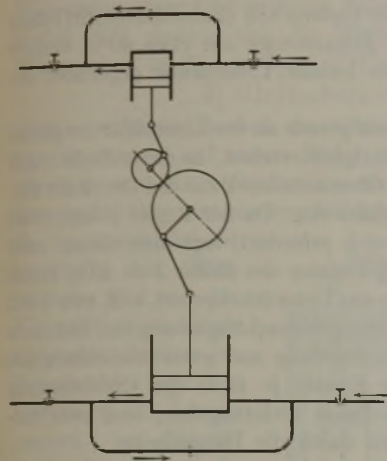


Bild 4. Schema des Gas-Luft-Gebläses.

jeder Zone gesondert durch gekuppelte Kreiskolbengebläse zugeführt. Diese Gebläse arbeiten folgendermaßen:

Preßgas mit höherem Druck, z. B. 4000 mm WS, wird in einem Kreiskolbengebläse auf etwa 200 mm WS entspannt. Die hierbei frei werdende Energie treibt über ein Getriebe ein zweites Kreiskolbengebläse an, das die Ver-

brennungsluft ansaugt und auf einen Druck von 300 bis 400 mm WS bringt.

Wichtig ist die richtige Regelung der Gebläse, zu deren Erläuterung das Schema in Bild 4 dienen möge. Die Kreiskolbengebläse sind hier als schlupflose Kolbengebläse ohne Reibungsverluste idealisiert. Der in Wirklichkeit vorhandene Schlupfverlust wird durch Umgehungsleitungen mit Drosselscheiben dargestellt. Pfeile geben die Durchflußrichtung an. Das Gas-Luft-Verhältnis hängt von dem spezifischen Gewicht, dem Druck und der Temperatur des Gases und der Luft ab; die Lagerreibung der Gebläse vergrößert bei abnehmender Belastung den Schlupf. Eine Belastungsregelung durch Drosseln der Luft vor oder hinter dem Gebläse scheidet aus, da sie das Gas-Luft-Verhältnis zu stark beeinflusst; die Luftdrosselung ist aber aus demselben Grunde für geringe Berichtigung des Gas-Luft-Verhältnisses gut geeignet. Zum Regeln der Belastung kommt nur das Drosseln des Gases, und zwar entweder vor oder hinter dem Gasteil des Gebläses, in Betracht. Der Einfluß dieser Belastungsregelung auf das Luft-Gas-Verhältnis wurde auf einem Versuchsstand genauer untersucht; Bild 5 zeigt die Versuchsergebnisse. Das theoretische Verhältnis der Luft zum Gas ist mit 4 angenommen. Wie die oberste Kurve zeigt, verursacht das Drosseln des Gases vor dem Gebläse bei abnehmender Belastung Luftüberschuß, während nach der untersten Kurve die Drosselung des Gases hinter dem Gebläse das Luft-Gas-Verhältnis bis zu einer Belastung von 50% nur wenig verändert und bei weiter sinkender Belastung einen geringen Gasüberschuß herbeiführt.

Demnach ist für eine Belastungsregelung das Drosseln des Gases hinter dem Gebläse am zweckmäßigsten; das Auftreten des Gasüberschusses bei abnehmender Belastung ist für den Ofenbetrieb besonders günstig, da sich an jedem

Ofen der unvermeidbare Falschlufzutritt mit geringer werdender Belastung in steigendem Maße bemerkbar macht und durch das Ansteigen des Gasüberschusses ausgeglichen wird. Das durch Abgasanalysen und Ofenuntersuchungen im Betriebe ermittelte Luft-Gas-Verhältnis ist in der mittleren Kurve in Bild 5 festgehalten. Danach steigt der Luftüberschuß nicht über 3,5%. Diese ausgezeichnete Gemischhaltung selbst bei geringster Belastung wirkt sich auf den Gasverbrauch des Ofens außerordentlich günstig aus, zumal da sie von Uneingeweihten nicht gestört werden kann. Als weitere Vorteile dieser Gebläsesätze sind Ersparnis von Strom durch Ausnutzung der Preßgasenergie und gegebenenfalls auch eine Ausnutzung der Gebläse als Gasmesser zu nennen.

Die größte Gebläseleistung für die Hauptheizzone beträgt 3700 Nm³ Koksofengas und 15 000 Nm³ Luft/h, für den Ausgleichsherd 1000 Nm³ Koksofengas und 4000 Nm³ Luft/h. Die Anordnung der Gebläse mit Rohrleitungen und Brennern zeigt Bild 6. Die Verbrennungsluft der Hauptheizzone wird in einem Rekuperator vorgewärmt, die Verbrennungsluft des Ausgleichsherdes dagegen nicht, denn eine Luftvorwärmung würde hier den Gasverbrauch nicht herabsetzen, sondern den geschilderten Ausgleich zwischen den Erfordernissen der Durchwärmung und Verzunderung des Walzgutes erschweren. Die Abgaswärme des Ausgleichsherdes wird aber mit dem Abgas des Hauptheizherdes zusammen im Rekuperator zur zusätzlichen Vorwärmung der Verbrennungsluft des Hauptheizherdes verwertet.

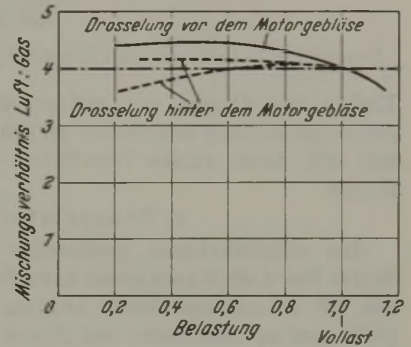


Bild 5. Mischkennlinien des Gebläses.

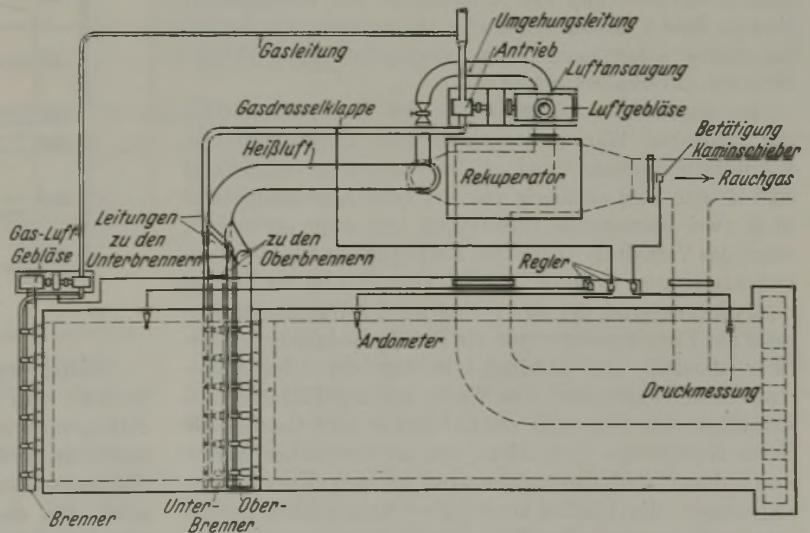


Bild 6. Leitungen, Gebläse, Regler.

Der Ausgleichsherd wird durch 6 Brenner zu je 165 m³/h und der Hauptheizherd mit 12 Brennern zu je 310 m³/h, und zwar durch je 6 Brenner für die Ober- und Unterbeheizung, erwärmt. Die großen Brenner gestatten, Warmluft von 650° zu verwenden. Bild 7 zeigt einen Schnitt dieser Brenner, die dank ihrer Einfachheit niemals zu Betriebsstörungen führten. Der Gasdruck bei üblicher

Belastung beträgt 180 mm WS und der Luftdruck 20 mm WS. Der große Unterschied in der Ausströmgeschwindigkeit zwischen Luft und Gas ergibt eine innige Durchmischung und einen guten Ausbrand, die durch den

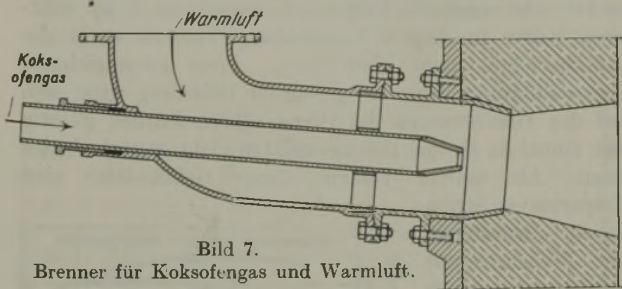


Bild 7. Brenner für Koks-ofengas und Warmluft.

Einbau von Flügeln mit geringer Schräglage zur Luftströmungsrichtung unterstützt werden. Die Flammenlänge läßt sich durch axiales Verschieben des Gasrohres beeinflussen.

c) Rekuperator.

Der schmiedeeiserne, geschweißte Rekuperator, der 16 000 Nm³ Luft/h vorwärmen kann, hat eine Luftheizfläche von 405 m² und eine übliche Leistung von 2,5 Mill. kcal/h (6170 kcal/m² Heizfläche und Stunde), unter der die von der Luft stündlich aufgenommene Wärmemenge verstanden sei. Die Heizrohre des Rekuperators sind senkrecht in zwei Rauchgasschächten untergebracht. Die Wahl fiel deshalb auf schmiedeeiserne, gasdicht geschweißte Rekuperatoren, weil größter Wert auf eine vollkommene Gasdichtigkeit gelegt wird, selbst bei mehreren 100 mm WS Druckunterschied zwischen Luft und Abgas; denn Undichtigkeiten würden die genaue Gemischregelung durch die gekuppelten Kreiskolbengebläse in Frage stellen, die Verbrennungsverhältnisse stören und einen stärkeren Gasverbrauch sowie eine unerwünschte Verzunderung des Wärmegutes verursachen. Diese vollständige Dichtheit darf sich selbst bei langjähriger Betriebszeit nicht ändern.

Die betrieblichen Feststellungen über die Temperaturverhältnisse und die Arbeitsweise des Rekuperators sind in Bild 8 zusammengestellt. Es wurden nur Temperaturwerte aufgenommen, die einwandfrei über mehrere Stunden unverändert waren.

Im allgemeinen wurden durch den Rekuperator 60% der fühlbaren Wärme der Ofenabgase zurückgewonnen. Warmlufttemperatur und Rekuperator-Abgastemperatur sind in dem Bild abhängig von der Ofen-Abgastemperatur in je zwei Kurvenzüge eingetragen, und zwar gestrichelt, wenn das Verhältnis Abgas- zur Luftmenge unter 1,00 liegt, und ausgezogen, wenn es ≥ 1 ist. Darunter ist der Temperaturwirkungsgrad, der das Verhältnis der Warmlufttemperatur zur Eintrittstemperatur der Rauchgase in den Rekuperator darstellt, in Abhängigkeit von der Ofen-Abgastemperatur eingetragen. Die Werte mit ungefähr gleichem Verhältnis von Rauchgas zur Luftmenge sind miteinander durch Kurvenzüge verbunden. Die arithmetischen Mittelwerte dieser Verhältniszahlen sind an den Kurvenzügen eingetragen. Ihr Einfluß konnte über einen großen Bereich untersucht werden. Die Kennlinien zeigen klar, daß mit steigender Abgastemperatur und ebenso mit steigendem Verhältnis von Abgas- zur Luftmenge der Temperaturwirkungsgrad steigt. Hierin offenbart sich der Einfluß von Undichtigkeiten der Rauchgaswege auf den Temperaturwirkungsgrad. Herrscht im Ofenraum und Abgaskanal bis zum Rekuperator Ueberdruck, dann entweicht ein Teil der Abgase, der Temperaturwirkungsgrad sinkt nach Bild 8 und läßt den Wärmeverbrauch des Stoßofens ansteigen.

Besteht Unterdruck, dann wird Falschlufft eingezogen, die Abgastemperatur fällt und damit der Temperaturwirkungsgrad. Beide Einflüsse setzen also die Warmlufttemperatur herab, andererseits erhöht die größere Menge der durch Falschlufft verdünnten Rauchgase nach Bild 8 den Temperaturwirkungsgrad. Alle drei Einflüsse zusammen ergeben eine Erniedrigung der Warmlufttemperatur und damit einen höheren Wärmeverbrauch des Stoßofens. Die Warmlufttemperatur wird durch Unterdruck (Falschlufftzutritt) dank der Vermehrung der Abgasmenge um etwa 40% weniger gesenkt als bei gleich hohem Ueberdruck gegenüber der Außenluft.

Bekanntlich entsteht gerade an der Einstoßtür der größte unvermeidliche Undichtigkeitsverlust, an dieser Stelle regelt man zweckmäßig den Ofenraumdruck auf den Druck der umgebenden Luftatmosphäre ein. Da der Regler jedoch einen bestimmten Regelbereich erfordert, legt man diesen nach den Untersuchungsergebnissen des Bildes 3 zu 40% in das Ueber- und zu 60% in das Unterdruckgebiet, z. B. von + 0,2 bis - 0,3 mm WS. Ofenuntersuchungen zeigten, daß trotz dieser selbsttätigen Zugregelung und guter Abdichtung des Ofenraumes und der Kanäle je nach der Ofenbelastung 22 bis 30% der Rauchgase verlorengehen, und zwar entweicht der größte Teil durch die Hängedecke.

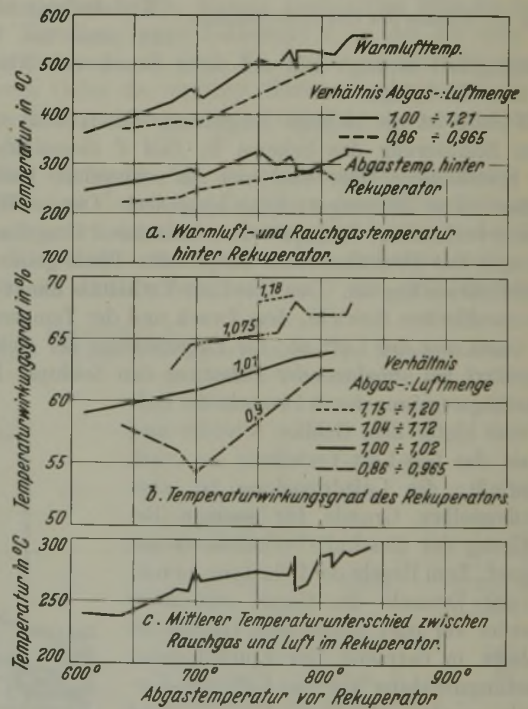


Bild 8. Rekuperator-Kennwerte.

Häufig werden Metallrekuperatoren zu reichlich bemessen; man berücksichtigt die Gasersparnisse durch den Rekuperator zu wenig, schätzt die Verluste durch Undichtigkeiten zu gering ein und verlangt von der Lieferfirma des Rekuperators einen übermäßig hohen Temperaturwirkungsgrad. Ein zu großer Rekuperator setzt aber bei geringer Ofenbelastung und reichlichem Falschlufftzutritt zu den Rauchgasen deren Temperatur bis unter ihren Taupunkt herab, und das sich dann bildende schwefelsaure Kondenswasser greift leicht die Metallheizfläche an. Ist ein zu großer Rekuperator eingebaut, dann leitet man am besten bei schwacher Ofenbelastung einen Teil der Verbrennungsluft durch eine Umgehungsleitung am Rekuperator vorbei und regelt diese Teilmenge selbsttätig nach der Abgastemperatur hinter dem Rekuperator. Bei den Oefen der

Breitbandstraße ist die Rekuperatorheizfläche absichtlich knapp gewählt, dagegen sind die Querschnitte für Rauchgas und Luft auf die höchsten vorkommenden Mengen zugeschnitten. Das Schaubild 8 zeigt, daß die Gefahr der Kondenswasserbildung hier nicht besteht.

Die bisher größte Leistung des Rekuperators über mehrere Stunden betrug 2 500 000 kcal/h, er erwärmte dabei 14 250 m³/h Luft von 15° auf 560°, und der mittlere Temperaturunterschied zwischen Rauchgas und Luft betrug hierbei 289°, woraus sich die Wärmedurchgangszahl des Rekuperators zu 21,3 kcal/m² h °C ergibt.

d) Gleitschienen.

Ein wichtiger Bauteil des Ofens ist die Lagerung der Brammen auf ihrem Wege durch den Herd. Im Vorwärm- und Hauptheizherd werden sie, wie aus Bild 2 hervorgeht, über vier wassergekühlte Gleitrohre geschoben, die im Ausgleichsherd unterhalb des Ofens verlaufen und von der Kippstelle ab wieder als Gleitbahn dienen. Im Vorwärmherd liegen die Gleitrohre auf Längsmauern, im Hauptheizherd werden sie von wassergekühlten Querrohren getragen. Die untere Hälfte der Rohre ist hier durch Schamottebögen gegen die Heizwirkung der Unterbrenner geschützt. Außerdem werden noch einige wassergekühlte Tragbalken in der Decke benötigt. Um alle diese kühlenden Teile vor Kesselsteinansatz und Verschlamung zu schützen, wird das angewärmte Kühlwasser in Wärmeaustauschern, die unter dem Ofen liegen, mit Frischwasser rückgekühlt und anschließend durch Pumpen dem Ofen wieder zugeführt. Der gesamte Wasserumlauf ist aus Bild 9 zu ersehen. Auf diese Weise wird die Verschlamung in die Wärmeaustauscher verlegt, die daher so gebaut und aufgestellt werden müssen, daß sie leicht zu reinigen sind.

Die nichtgeschützte Oberfläche der wassergekühlten Rohre innerhalb eines Ofens beträgt 21,55 m², ihre gesamte Oberfläche 34,7 m². Die gesamte durch Kühlwasser abgeführte Wärme beträgt bei voller Betriebsleistung des Ofens 353 000 kcal/h. Die Kühlwasserverluste wurden über mehrere Monate gemessen und schwanken nur wenig (zwischen -6% und +9% um den Mittelwert). Nimmt man an, daß die nackte Rohroberfläche 85% von der Kühlwasserwärme aufnimmt — was ungefähr zutreffen dürfte —, dann ist die Wärmeaufnahme der nichtgeschützten Kühlfläche 14 000 kcal/h m² und die der verkleideten Fläche 4025 kcal/h m².

e) Regelung des Ofens.

Der Aufbau der wärmetechnischen Regelung der Breitbandöfen ist in Bild 6 zu erkennen. Der Hauptheizherd und der Ausgleichsherd werden wegen der verschiedenen Aufgaben getrennt geregelt. In jedem dieser Ofenräume sind Ardometer eingebaut, die von der Brammenoberfläche angestrahlt werden und nach den am Temperaturregler eingestellten Soll-Temperaturen Drosselklappen in den Gaszufuhrleitungen betätigen. Jede Veränderung der Gaszufuhr verändert, wie früher geschildert, gleichzeitig über die gekuppelten Gebläse die Luftzufuhr im selben Maße. Am Ofenende ist ein Membrandruckregler eingebaut, der über einen Getriebemotor die Stellung des Rauchgasschiebers steuert. Der Membrandruckregler ist in der Lage, den Ofendruck an der Einstoßtür zwischen +0,2 und -0,3 mmWS zu halten.

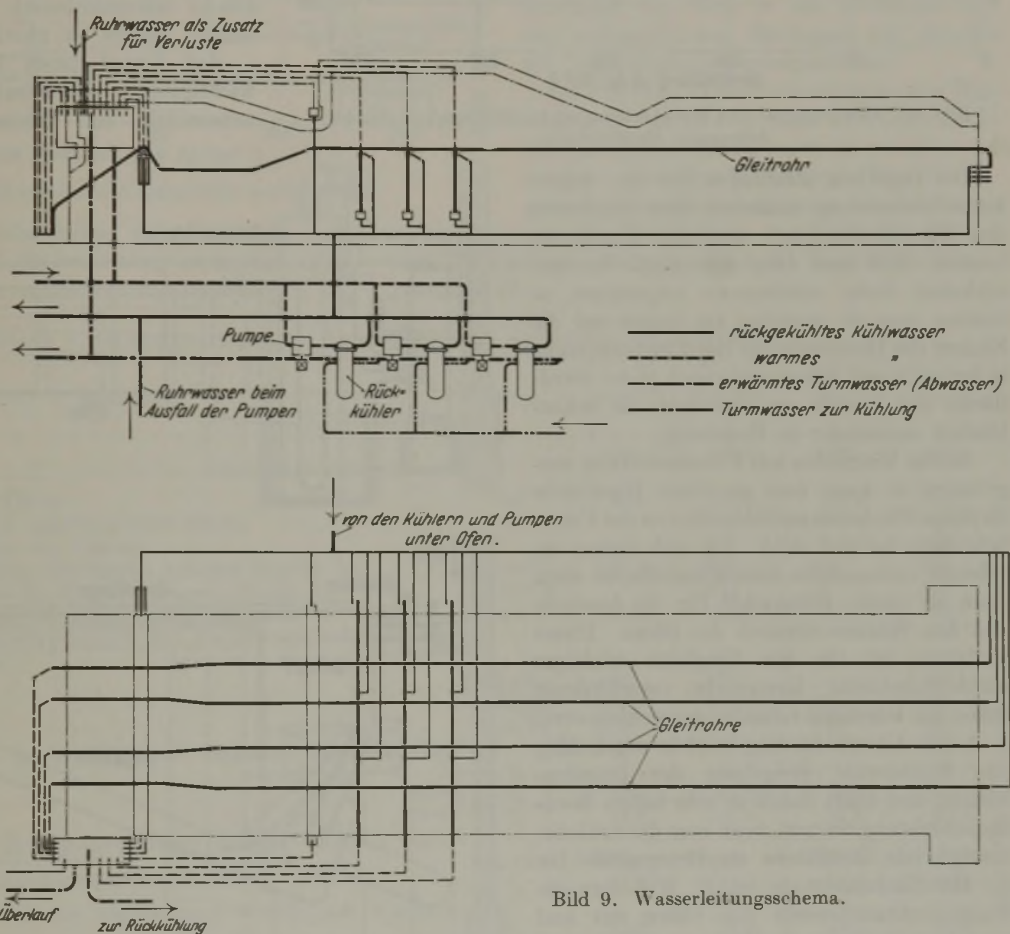


Bild 9. Wasserleitungsschema.

Die gesamte wärmetechnische Regelungsanlage ist einfach, übersichtlich und zuverlässig; sie gestattet, den Ofen in wärmetechnischer Hinsicht vollkommen selbsttätig zu regeln, und macht eine wärmetechnische Ofenüberwachung durch Hilfspersonal überflüssig. Selbstverständlich werden die Gasmengen und alle für die Güte des Wärmegutes und wirtschaftliche Arbeitsweise des Ofens maßgebenden Temperaturen durch Schreiber laufend aufgenommen.

3. Betriebsergebnisse des Ofens.

Als Grundlage für die Betrachtungen über die Betriebsergebnisse der Öfen sollen die laufenden täglichen Messungen dienen, wie sie heute fast in jedem Betriebe für die Selbstkostenbestimmung durchgeführt werden. Diese täglichen Messungen geben das einwandfreieste Bild über das Verhalten eines Ofens im Dauerbetrieb, während die genauesten Abnahmeversuche zu Täuschungen führen können.

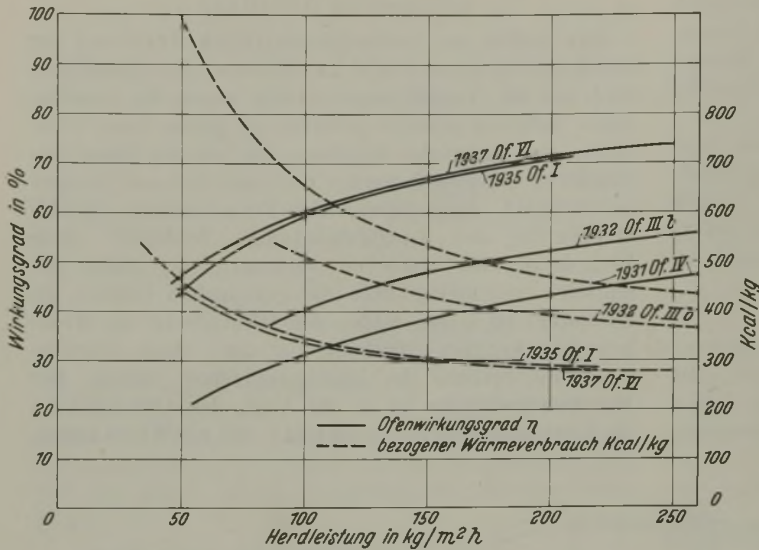


Bild 10. Wirkungsgrad und Wärmeverbrauch in Abhängigkeit von der bezogenen Herdleistung.

Die täglichen Messungen für die Selbstkostenbestimmung umfassen zum mindesten den Wärmegutdurchsatz und den Wärmeverbrauch. Will man diese Kennwerte für verschiedene Öfen miteinander vergleichen, so rechnet man sie zunächst am besten auf die Einheit der Herdfläche als Herdflächenleistung in kg/m² h und Wärmeverbrauch je m² Herdfläche und Stunde um und setzt sie schaubildlich zueinander in Beziehung.

Ist ein Wärmofen mit Unterbeheizung ausgerüstet, so kann man zu seiner Herdfläche diejenige Fläche hinzuzählen, die von der Unterbeheizung berührt wird. Die sich daraus ergebende rechnerische Gesamtherdfläche dient dann als zweite Bezugszahl für die Leistung und den Wärmeverbrauch des Ofens. Dieses Verfahren ist für den Vergleich wichtiger wärmetechnischer Kennwerte verschiedener Öfen aus folgenden Gründen empfehlenswert:

1. Die Unterbeheizung bewirkt regelmäßig eine bedeutende Steigerung der Stundenleistung und führt damit zu sehr hohen Herdflächenleistungswerten, wenn man die einfache, oberbeheizte Herdfläche als Bezugsgröße für die Herdflächenleistung wählt. Will man die Wärmeverbrauchswerte von Öfen mit und ohne Unterbeheizung vergleichen und trägt zu diesem Zweck in ein Schaubild den Wärmeverbrauch als Senkrechte, die Herdflächen-

leistung als Waagerechte ein, so sind die Wärmeverbrauchswerte eines mit Unterbeheizung und eines anderen ohne Unterbeheizung arbeitenden Ofens in waagerechter Richtung weit voneinander getrennt und daher schwer miteinander zu vergleichen. Berücksichtigt man dagegen die Unterbeheizung durch Zuzählen der von unten beheizten Herdfläche, so ergibt sich für beide Beheizungsarten ein ziemlich einheitlicher Bereich der Herdflächenleistungszahl, der den Vergleich der anderen, in Abhängigkeit von der Herdflächenleistung dargestellten Ofenkennzahlen sehr erleichtert.

2. Eine technisch richtig durchgeführte Unterbeheizung gestattet es, auf die Flächeneinheit ebensoviel Wärme zu übertragen wie die Oberbeheizung, so daß man die von unten beheizte Fläche wärmetechnisch der von oben her beheizten Fläche als gleichwertig auffassen kann.

Auf Grund dieser Überlegungen sind die wichtigsten wärmetechnischen Kennzahlen, namentlich der Wärmeverbrauch in kcal/kg

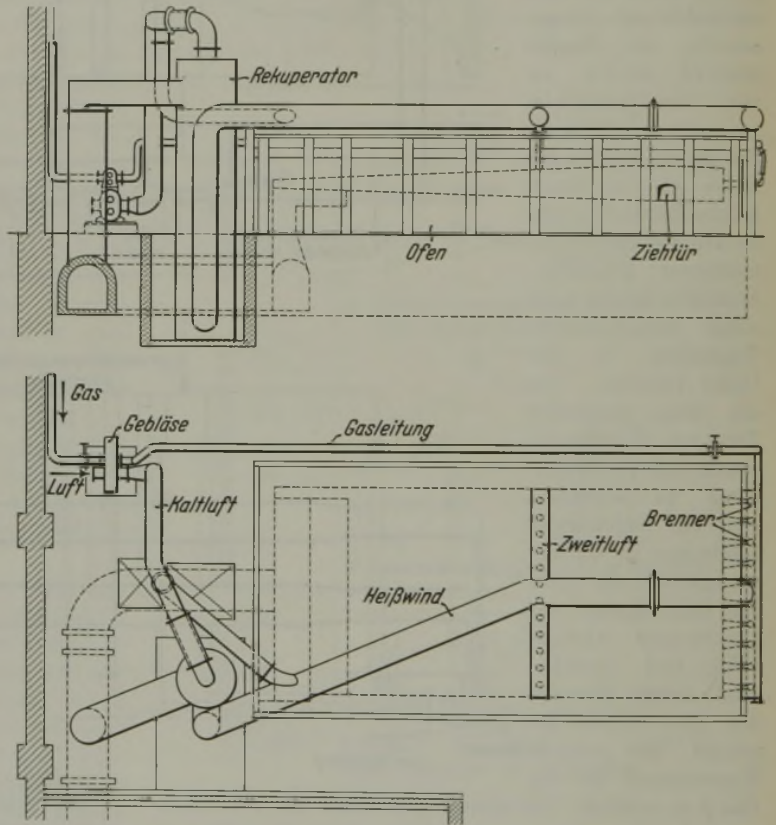


Bild 11. Wärmofen I mit Gas-Luft-Gebläse und Metallrekuperator.

Zahlentafel 2.

Kennzeichnende Unterschiede der Ofenanlagen.

Ofen	IV	III b	I	VI
Wärmegutaustritt . . .	seitlich	Durchstoßofen mit	seitlich	Durchstoßofen mit
Unterbeheizung	ohne		ohne	
Gasdruck in den Brennern	Preßgas	Preßgas	Niederdruck mit	Niederdruck mit
Luftvorwärmung	ohne	ohne		
Gekuppelte Gas-Luft-Gebläse	ohne	ohne	mit	mit
Ausgleichsgerüst	ohne	ohne	ohne	mit
Mittlere Lagerungshöhe des Wärmegutes mm	60	300	60	75

Einsatz, und der wärmetechnische Wirkungsgrad, nämlich das Verhältnis der Nutzwärme zu der im Brennstoff zugeführten Wärme für den Ofen der Breitbandstraße und einige andere Öfen des gleichen Werkes, in Abhängigkeit von der auf die gesamte Herdfläche bezogenen Herdflächenleistung zunächst schaubildlich in Bild 10 dargestellt. Als Grundlage dienten die Meßwerte von 40 Betriebstagen, in denen größere Leistungsunterschiede auftraten. Die kennzeichnenden Unterschiede der so verglichenen Ofenanlagen zeigt Zahlentafel 2. Ofen VI ist der Ofen der Breitbandstraße, die Stoßöfen IV und I gleichen sich in ihrer Bauweise, und zwar sind sie keine Unterbeheizung und ähneln

den bekannten Morgan-Oefen. Ofen IV hat Preßgasbrenner und keine Luftvorwärmung, Ofen I ist in Bild 11 dargestellt und hat Niederdruckbrenner, einen Metallrekuperator und gekuppelte Gas/Luft-Kreislaufgebläse wie Ofen VI.

Die Metallrekuperatoren und die mechanische Gas-Luft-Gemischregelung konnte die Abgasverluste auf ein Viertel bis ein Fünftel senken und den Wirkungsgrad auf über 70% steigern. Der bessere Wirkungsgrad des Ofens VI gegenüber Ofen I ist wiederum auf den durch die Unterfeuerung gesteigerten Wärmedurchsatz zurückzuführen. Die Abgasverluste des Ofens I sind erheblich niedriger als die des Ofens VI, dessen Rekuperator zur Vermeidung von Kondenswasserauscheidungen aus den Rauchgasen und der damit verbundenen Schäden absichtlich im Verhältnis zur durchgesetzten Rauchgasmenge verkleinert wurde. Trotzdem erreicht Ofen VI den gleichen Wirkungsgrad wie Ofen I. Dies ist auf den durch die Unterfeuerung gesteigerten Wärmedurchsatz des Ofens in der Zeiteinheit und den entsprechenden Rückgang des Anteiles der Außenverluste zurückzuführen.

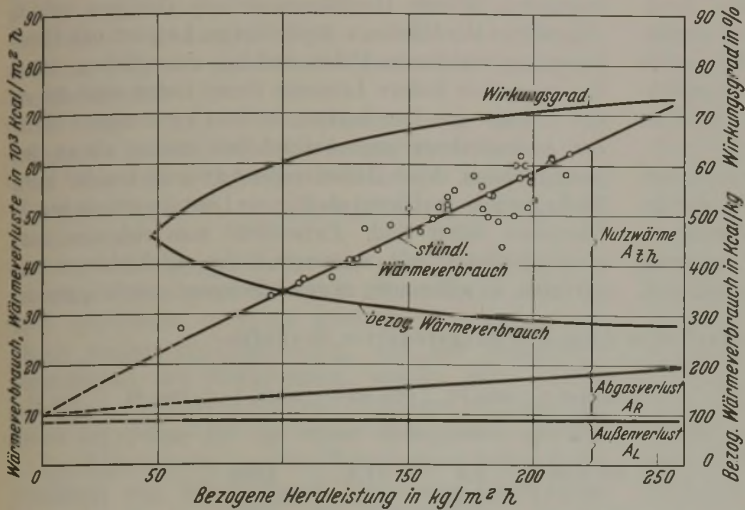


Bild 12. Wärmetechnische Kennwerte des Ofens VI.

Ofen III b ist ein Durchstoßofen mit Unterbeheizung, Preßgasbrennern, ohne Luftvorwärmung und ohne Ofenraumteilung.

ist der bezogene Wärmeverbrauch von etwa 283 kcal/kg wohl die niedrigste Zahl, die bisher für Stoßöfen bekanntgeworden ist.

Zahlentafel 3. Wärmetechnische Kennwerte von gasbeheizten Stoßöfen.

Spalte Nr.	Bezeichnung	Einheit	Ofen IV	Ofen III b	Ofen I	Ofen VI
1	Baujahr		1931	1932	1935	1937
2	Herdfläche:					
	a) oberseitige Fläche	m^2	56,5	37,0	45,0	130,0
	b) einschließlich unterbeheizter Fläche	m^2	—	68,2	—	232,0
3	Herdflächenleistung bei Vollast					
	a) auf oberseitige Herdfläche bezogen (Spalte 2a)	$\text{kg/m}^2 \text{h}$	270	500	270	480
	b) auf gesamte Herdfläche bezogen (Spalte 2b)	$\text{kg/m}^2 \text{h}$	—	270	—	270
	c) entsprechende Stundenleistung des Ofens	t/h	15,3	18,5	12,15	62,5
4	Bezogener Gaswärmeverbrauch bei Herdflächenleistung nach Spalte 2b von					
	250 $\text{kg/m}^2 \text{h}$	kcal/kg	440	370	—	283
	200 $\text{kg/m}^2 \text{h}$	kcal/kg	475	393	291	295
	100 $\text{kg/m}^2 \text{h}$	kcal/kg	654	511	349	345
5	Ofenwirkungsgrad bei Herdflächenleistung nach Spalte 2b von					
	250 $\text{kg/m}^2 \text{h}$	%	47	55,5	—	73,4
	200 $\text{kg/m}^2 \text{h}$	%	43,5	52,5	71,0	70,5
	100 $\text{kg/m}^2 \text{h}$	%	31,8	40,6	59,5	60,2
6	Abgasverlust bei Herdflächenleistung von 200 $\text{kg/m}^2 \text{h}$ nach Spalte 2b	kcal/kg	164	112	28,0	44,0
		%	34,5	28,4	9,6	15,0
7	Anteil der im Herdraum abgegebenen Wärme am Wärmeverbrauch	%	65,5	71,6	90,4	83,4
8	Gesamte Wärmeleitungsverluste	kcal/h	1 250 000	976 000	495 000	2 040 000
9	Gesamte Wärmeleitungsverluste je m^2 Herdfläche:					
	a) bezogen auf wirkliche Herdfläche nach Spalte 2a	kcal/ $\text{m}^2 \text{h}$	22 100	29 700	11 000	15 700
	b) bezogen auf die gesamte Herdfläche nach Spalte 2b	kcal/ $\text{m}^2 \text{h}$	22 100	16 100	11 000	8 800
10	Kühlwasserverluste	kcal/h	—	122 000	—	323 000
11	Kühlwasserverluste je m^2 Herdfläche:					
	a) bezogen auf die oberseitige Herdfläche (Spalte 2a)	kcal/ $\text{m}^2 \text{h}$	—	3 320	—	2 720
	b) bezogen auf die gesamte Herdfläche (Spalte 2b)	kcal/ $\text{m}^2 \text{h}$	—	1 800	—	1 520
12	Wärmeleitungsverluste ohne Kühlwasserverluste je m^2 Mauerwerksfläche und Stunde:					
	a) mit Rekuperatorwandfläche	kcal/ $\text{m}^2 \text{h}$	7 590	7 550	2 960	2 700
	b) ohne Rekuperatorwandfläche	kcal/ $\text{m}^2 \text{h}$	7 590	7 550	3 800	4 050

Bild 10 bestätigt zunächst das gute Zusammenfallen der Werte für die Herdleistung der mit und ohne Unterbeheizung arbeitenden Oefen. Darüber hinaus erkennt man den Fortschritt des Stoßofenbaues in den letzten Jahren. Die Einführung der Unterfeuerung hob den Wirkungsgrad der Oefen bei üblicher Belastung über die 50%-Grenze.

Zur näheren Erläuterung dieser Ergebnisse sind in Bild 12 für Ofen VI der stündliche Wärmeverbrauch je m^2 Gesamtherdfläche, die Teiglieder der Wärmebilanz, der bezogene Wärmeverbrauch und der Wirkungsgrad auf Grund zahlreicher Meßergebnisse, abhängig von der Herdflächenleistung, aufgetragen.

Weitere für die Beurteilung der Oefen, besonders des Ofens der Breitbandstraße, wichtige wärmetechnische Angaben sind in *Zahlentafel 3* eingetragen. Bei den Oefen mit Unterbeheizung sind in Spalte 2 a und b die oberseitige und die um die Unterbeheizung vermehrte Herdfläche in die *Zahlentafel* eingesetzt, der eine Wert umfaßt die Herdfläche der Oberbeheizung allein und der andere die Herdflächen der Ober- und Unterbeheizung zusammengezählt. Die Herdflächenleistung nach Spalte 3 wird im Betrieb häufig um 10% und mehr überschritten.

Einzelheiten über den bezogenen Wärmeverbrauch, den Wirkungsgrad, den Abgasverlust und den Anteil der im Ofenraum von den Feuergasen abgegebenen Wärme an der Wärmezufuhr enthalten die Spalten 4 bis 7, während in den Spalten 8 bis 12 die Außenverluste eingetragen sind.

Zahlentafel 4. Wärmebedarf zum Anheizen gasgefeuerter Stoßöfen.

Spalte Nr.	Bezeichnung	Einheit	Ofen IV	Ofen III b	Ofen I	Ofen VI	Ofen II
1	Gesamter Wärmeverbrauch bei einem Stillstand						
	a) von 3,5 h	10 ⁶ kcal	3,8	11,1	1,035	—	—
	in % von Spalte c	%	16,3	17,5	13,8	—	—
	b) von 14 bis 15 h	10 ⁶ kcal	—	—	3,94	29,65	8,16
	in % von Spalte c	%	—	—	52,8	53,6	55,1
	c) von 30 h und mehr	10 ⁶ kcal	18,9	63,1	7,46	55,2	14,8
	in % von Spalte c	%	100	100	100	100	100
2	Anheizwärmebedarf des kalten, gefüllten Ofens je m ² Herdfläche						
	a) bezogen auf die oberseitige Herdfläche . . .	kcal/m ²	334 000	1 700 000	166 000	425 000	—
	b) bezogen auf die gesamte Herdfläche	kcal/m ²	334 000	924 000	166 000	238 000	—

Besondere Sorgfalt wurde der Ermittlung der Verluste der Oefen durch Abgase und Wärmeableitung einschließlich Ausflammen, Ausstrahlung und Kühlwasser gewidmet. Die Summe der Abgas- und Leitungsverluste erhält man durch Abzug der Nutzwärme vom gesamten Wärmeverbrauch; die Verluste wurden wiederum durch ein besonderes Verfahren, das hier nicht näher erläutert sei, voneinander getrennt. Hier seien nur seine Ergebnisse im Hinblick auf die vier in *Zahlentafel 1* genannten Oefen behandelt. In *Zahlentafel 3* ist zunächst die Summe der stündlichen Außenverluste der Oefen, bezogen auf das m² von oben beheizte und je m² Gesamtherdfläche (Spalte 9), eingetragen. Von den Leitungsverlusten (Spalte 9) sind die Kühlwasserverluste (Spalte 10 und 11), die besonders gemessen wurden, abzuziehen; der Unterschied enthält dann die Wärmeverluste durch Wärmeabgabe des Mauerwerkes an die Außenluft und durch Strahlung aus offenen Türen. Diese Verluste sind, auf das m² Mauerwerksoberfläche bezogen, in Spalte 12 eingetragen. Zu diesen Kennwerten ist folgendes zu bemerken:

Die Außenverluste konnten mit jedem Ofenneubau schrittweise verringert werden (Spalte 9) dank der folgerichtigen Anwendung der Isolierung des Gewölbes und der Seitenwände, die in *Zahlentafel 1* näher erläutert und durch den Übergang zu erstklassigen Isolierstoffen und Blechverkleidung der Isolierung gekennzeichnet ist. Im einzelnen tritt der Erfolg der besseren Isolierung der Oefen I und VI gegenüber den Oefen IV und III b dann besonders deutlich hervor, wenn man die nach Abzug der Kühlwasserverluste sich ergebenden restlichen Außenverluste auf das m² Mauerwerksoberfläche bezieht (Spalte 12). Dieser Erfolg war aber gerade beim Ofen VI notwendig, wenn man sich vergegenwärtigt, daß dieser Ofen infolge der Unterbringung der Ober- und Unterbrenner in der Hauptheizzone eine außerordentlich große Mauerwerksoberfläche hat (*Bild 2*).

Die Unterbeheizung erhöht zwar die gesamten Außenverluste einschließlich der Kühlwasserverluste je m² oberseitige Herdfläche etwas (vgl. Ofen IV und III b bzw. I und VI), doch wird dieser geringe Nachteil durch die wesentlich höhere Herdflächenleistung (bezogen auf die oberseitige Herdfläche, s. auch Spalte 2 a) der mit Unterbeheizung versehenen Oefen reichlich ausgeglichen. Durch die wesentlich höhere Leistung dieser Oefen wird der auf die Einheit des Durchsatzes in kcal/kg bezogene Anteil der Außenverluste ganz beträchtlich kleiner als an denjenigen Oefen, deren Außenverluste zwar in kcal/m² Herdfläche geringer, bei deren niedrigerer Leistung aber in kcal/kg Durchsatz höher sind. Entschließt man sich also dazu, einen Stoßofen mit wassergekühlten Gleitschienen auszurüsten, so sollte man, soweit wie irgend möglich, zugleich

die Vorteile der Unterbeheizung auf dem Gebiete der Leistungserhöhung ausnutzen.

Schließlich sind in *Zahlentafel 4*, Spalte 1 und 2, die Anheizwärmemengen für gefüllte Oefen zusammengestellt; sie wurden an jedem Ofen durch 4 bis 10 Sonderversuche bestimmt. Hier läßt Spalte 1 deutlich den Einfluß des bei Unterbeheizung wesentlich größeren Ofenkörpers und stärkeren Kühlwasserverlustes auf den Anheizwärmebedarf erkennen.

Außerdem läßt das Verhältnis des Anheizwärmebedarfes bei kürzeren Stillstandszeiten zu demjenigen, der sich bei Stillständen von mehr als 30 h nach Spalte 1 ergibt, erkennen, daß der Wärmebedarf bei kürzeren Stillstandszeiten mit deren Dauer etwa linear anwächst.

Man kann nun mit Hilfe der Kennwerte in *Zahlentafel 3 und 4* im voraus den mittleren täglichen oder monatlichen Wärmeverbrauch der Oefen für jede Betriebsweise bestimmen und dabei Sonntagsstillstände, ein- oder zweiseitige Betriebsweise berücksichtigen. Außerdem geben diese Unterlagen einen Hinweis dafür, ob ein Warmhalten oder Erkalten der Stoßöfen in Stillstandszeiten wirtschaftlicher ist. Hierbei zeigt sich, daß das Warmhalten um so weniger lohnt, je länger die Stillstandszeiten sind, dagegen ist ein Warmhalten der Oefen mit wassergekühlten Gleitschienen bei Stillständen unter 20 h wirtschaftlich.

Zusammenfassung.

Die Aufgaben, die eine Breitbandstraße ihren Stoßöfen stellt, sind Erreichung einer vollkommen gleichmäßigen Temperatur des Wärmegutes, sehr geringer und gleichmäßiger Zunderbelag, eine große Stundenleistung von etwa 60 t/Ofen, wenig Bedienung und geringster Gasverbrauch. Die letzte Forderung zwang zu baulichen Abweichungen gegenüber den amerikanischen Ausführungen.

Der Ofen ist als Durchstoßofen ausgebildet und in einen Vorwärm-, Hauptheiz- und Ausgleichs-herd unterteilt, jede

dieser Zonen hat ihre besonderen Aufgaben. Eine zweckentsprechende Ausführung des Ausgleichsherdes und der Verengung des Ofenraumes zwischen Ausgleichs- und Hauptheizherd bürgen für die gleichmäßige Temperatur des Wärmegutes bei geringstem Zunderbelag. Die Hauptheizzone bestimmt die Leistungsfähigkeit des Ofens, und die Vorwärmszone stellt die gute wärmewirtschaftliche Ausnutzung des Brennstoffes sicher.

Die Gas- und Verbrennungsluftzufuhr wird durch gekuppelte Kreiskolbengebläse geregelt, diese sichern über einen sehr weiten Belastungsbereich eine ausgezeichnete Gemischhaltung, die von Uneingeweihten nicht gestört werden kann.

Die Verbrennungsluft des Hauptheizherdes wird im schmiedeeisernen geschweißten Rekuperator bis auf etwa 600° vorgewärmt. 60% der fühlbaren Wärme der Ofenabgase werden zurückgewonnen, und der Temperaturwirkungsgrad des Rekuperators erreicht 68%. Untersuchungen zeigen die nachteiligen Wirkungen von Undichtigkeiten bei Oefen, die mit einem Rekuperator arbeiten.

Der Hauptheizherd und der Vorwärmer haben Unterbeheizung, das Wärmegut wird hier über Gleitschienen durch den Ofen geschoben. Die Unterbeheizung steigert

die Stundenleistung bedeutend und ermäßigt hierdurch den auf die Einheit des Durchsatzes bezogenen Wärmeverbrauch.

Der Hauptheizherd und der Ausgleichsherd werden von Ardometern getrennt geregelt, und ein Membrandruckregler in der Nähe der Einstoßtür sorgt für gleichmäßigen Ofendruck. Der Ofen regelt sich in wärmetechnischer Hinsicht vollkommen selbständig.

Die Betriebsergebnisse der Oefen, die aus den laufenden täglichen Messungen für die Selbstkostenbestimmung stammen, werden mit den Betriebsergebnissen anderer in der Wesensart unterschiedlicher Oefen verglichen. Die Einführung der Unterbeheizung hob den Wirkungsgrad der Oefen über die 50prozentige Grenze. Die Metallrekuperatoren und die mechanische Gas-Luft-Gemischregelung konnten die Abgasverluste auf ein Viertel bis ein Fünftel senken und den Wirkungsgrad auf über 70% steigern. Es wurde ein bezogener Wärmeverbrauch von 283 kcal/kg bei 1275° Wärmguttemperatur erreicht, wohl der niedrigste, der bisher für Stoßöfen bekannt ist. Die Verluste der verglichenen Oefen wurden in ihre Einzelverluste zerlegt. Die geringen Wärmeleitungsverluste wurden durch eine gute Isolierung von Decke, Boden und Seitenwänden des Ofens erreicht.

Gliederung der Forschung in Großbritannien, besonders in der Eisen- und Stahlindustrie.

Von E. C. Evans in London.

Großbritannien kann für sich in Anspruch nehmen, seit langem mit der Wegbereiter jeglicher Forschungen auf den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaften gewesen zu sein. Bereits im Jahre 1663 wurde die älteste wissenschaftliche Gesellschaft, die Royal Society, gegründet; eine Betrachtung ihrer bisherigen Tätigkeit dürfte zur Genüge den Anteil herausstellen, den Großbritannien an grundlegender Forschungsarbeit gehabt hat.

Der britische Volkscharakter ist im wesentlichen individualistisch; gemeinschaftliche Forschungsarbeiten auf nationaler Grundlage sind daher verhältnismäßig jüngeren Ursprungs. Begonnen hat diese Gemeinschaftsarbeit eigentlich erst mit der Gründung des National Physical Laboratory im Jahre 1899, dessen hauptsächliche Aufgabe nach den Satzungen „in der Normung und Prüfung von Geräten, in der Werkstoffprüfung und in der Bestimmung fester physikalischer Größen“ besteht. Bei der Eröffnung im Jahre 1902 kennzeichnete der damalige Prinz von Wales den Zweck des Laboratoriums dahin, „daß es die praktische Nutzanwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse auf das tägliche Industrie- und Handelsleben bewerkstelligen solle, um die Schranken zwischen Theorie und Praxis zu beseitigen und eine Verbindung zwischen Wissenschaft und Gewerbe durchzusetzen“.

Von Anfang an wurde das National Physical Laboratory von der Royal Society unterstützt und durch einen Ausschuß dieser Gesellschaft verwaltet; hierzu kam ein staatlicher Zuschuß von £ 12 000 zu den Gebäudekosten und späterhin eine jährliche Zuwendung als Beihilfe für die durchzuführenden Arbeiten. Diese Beträge erscheinen gering im Vergleich zu den gegenwärtigen Ausgaben, die sich im Jahre 1937 auf £ 244 000 beliefen; rd. £ 68 000 davon zahlte die Industrie für durchgeführte Versuche.

Gegenwärtig umfassen die Arbeiten des Laboratoriums nicht nur die Normung von Geräten und die Bestimmung von Kennzahlen, sie erstrecken sich auch auf kostenpflichtige Untersuchungen für die Industrie. So ist z. B. eine Abteilung

des Laboratoriums, die sich mit der Prüfung von Schiffbauplänen befaßt, fast ganz auf bezahlte Arbeit angewiesen. Das Institut unterhält jetzt Abteilungen für Physik, Elektrizität, Rundfunk, Maß- und Gewichtskunde, Maschinenbau, Hüttenwesen, Aerodynamik und Hydrodynamik.

Abteilung für wissenschaftliche und industrielle Forschung.

Der Weltkrieg und die Nachkriegszeit gaben dem Gedanken zur Zusammenarbeit in wichtigen nationalen Fragen einen neuen Auftrieb. Die Bedürfnisse zu Anfang des Weltkrieges ließen es immer wichtiger erscheinen, die Erkenntnisse der Wissenschaft auf die Industrie anzuwenden. Diese Ueberlegung veranlaßte im Jahre 1915 die Regierung, einen Ausschuß des Geheimen Kronrates (Privy Council) mit einer entsprechenden Aufgabe zu betrauen. Ende 1916 waren die Vorbereitungen so weit gediehen, die Errichtung der gegenwärtigen Abteilung für wissenschaftliche und industrielle Forschung zu rechtfertigen. Der Abteilung wurden £ 1 000 000 zur Unterstützung industrieller Versuchsanstalten zur Verfügung gestellt. Gleichzeitig setzte sich der Gedanke durch, daß gewisse Forschungsgebiete eher dem Staat als einzelnen Industriezweigen überlassen bleiben müßten, da sie nicht für bestimmte Teile der Bevölkerung, sondern für jeden einzelnen von Wichtigkeit seien. Jeder Haushalt braucht Brennstoffe, Nahrung und Wasser; deshalb wurden Untersuchungen dieser Fragen, die das Leben der Nation als Ganzes betreffen, als Aufgabe des Staates angesehen. So entstand im Jahre 1917 die Forschungsstelle für Brennstoffe (Fuel Research Board), der die physikalische und chemische Untersuchung und Prüfung der britischen Kohlevorkommen oblag.

Zum großen Teil wurde diese Arbeit durch Sonderversuchsanstalten in den verschiedenen Kohlegebieten durchgeführt; die Verwertung der Versuchsergebnisse und die Erforschung neuer Verfahren erfolgte bei der Brennstoff-Forschungsstelle (Fuel Research Station) in Greenwich. Die

jährlichen Ausgaben für Brennstoffforschung betragen im Jahre 1937 mehr als £ 105 000, die zum größten Teil von der Regierung übernommen wurden.

In der Folgezeit wurden der Regierung unmittelbar unterstehende und zumeist von ihr finanzierte nationale Forschungsstellen für das Bau- und Wegewesen, chemische Forschung, Lebensmitteluntersuchungen, Forstwirtschaft, Wasserverunreinigung gegründet. Die Ausgaben der Abteilung für wissenschaftliche und industrielle Forschung sind aus der nachstehenden *Zahlentafel 1* ersichtlich.

	Gesamt- ausgabe £	Eingänge £	Rein- ausgaben £
Hauptverwaltung	29 685	1 209	28 476
National Physical Laboratory	244 081	138 492	105 589
Bauwesen und Wegeforschung	87 957	55 693	32 264
Chemische Forschung	26 420	5 274	21 146
Lebensmittelforschung	54 926	15 928	38 998
Forstwirtschaftsforschung	41 281	1 899	39 382
Brennstoffforschung	105 660	12 851	92 809
Wasserverunreinigung	10 613	9 215	1 398
Sonstige Forschungsarbeiten	7 521	4 519	3 002
Geologische Forschung u. Museum Zuwendungen an:	70 241	1 792	68 449
Private Forschungsstellen usw.	126 510	—	126 510
Einzelne Forscher	25 285	78	25 207
	830 180	246 950	583 230

Die verwaltungsmäßige Ueberwachung dieser verschiedenen Forschungsgebiete ist Aufgabe der Abteilung für wissenschaftliche und industrielle Forschung, während die Arbeiten selbst von Ausschüssen maßgebender Gelehrter und Praktiker aus den einzelnen Gebieten durchgeführt werden.

Ausführliche Angaben über die Arbeiten der verschiedenen staatlichen Forschungsstellen sind in den Jahresberichten der Abteilung für wissenschaftliche und industrielle Forschung enthalten.

Vereinigungen für industrielle Forschung.

Die Zuwendungen an die Industrie aus dem für Forschungszwecke ausgeworfenen Kapital von £ 1 000 000 haben der Gemeinschaftsarbeit in Großbritannien einen erheblichen Auftrieb gegeben. Die inzwischen gesammelten Ergebnisse haben die Bedeutung einer gleichmäßigen Ausrichtung der Forschung klar erkennen lassen und den Staat veranlaßt, nach Erschöpfung der erstmaligen Zuwendung einen jährlichen Zuschuß zu bewilligen.

Es bestehen jetzt in Großbritannien 22 industrielle Forschungsanstalten, die unter Leitung der Abteilung für wissenschaftliche und industrielle Forschung arbeiten (siehe *Zahlentafel 2*).

Das Gesamteinkommen aller dieser Forschungsstellen im Jahre 1936 von £ 433 772 wurde zum Teil durch Pflichtbeiträge der betreffenden Industrien aufgebracht, nach denen sich auch der Staatszuschuß richtete.

Art und Aufbau aller dieser Forschungsstellen sind verschieden. Meist stehen sie unter der Aufsicht von Vertretern der beteiligten Industrien und der Abteilung für wissenschaftliche und industrielle Forschung mit hinzugewählten Mitgliedern, die auf Grund ihrer wissenschaftlichen Kenntnisse oder ihrer Verbindungen mit verwandten Industrien die Arbeiten der betreffenden Forschungsstellen zu unterstützen in der Lage sind.

In vielen Fällen verfügen diese Forschungsstellen über eigene Versuchsanstalten, arbeiten aber auch vielfach in staatlichen Forschungsanstalten, z. B. im National Physical Laboratory, in Universitäts- oder Werksversuchsanstalten ihrer Mitglieder. Abgesehen von Untersuchungen von unmittelbarer Bedeutung für die Industrie selbst werden

Zahlentafel 2. Bestehende Forschungsanstalten.

Forschungsanstalt und Gründungstag	Für das Jahr 1936	
	Gesamt- ein- nahmen £	staatlicher Zuschuß £
Britische Forschungsstelle für wissenschaftliche Geräte (23. 5. 1918)	9 257	9 118
Forschungsstelle der Wollindustrien (26. 9. 1918)	19 913	21 018
Forschungsstelle der britischen Schuh- und verwandten Industrien (1. 5. 1919)	5 037	5 974
Forschungsstelle der britischen Baumwollindustrie, einschließlich Kunst- und Naturseide-Abteilungen (7. 6. 1919)	80 239	86 119
Forschungsstelle der Leinenindustrie (10. 9. 1919)	19 288	20 028
Forschungsstelle der britischen Gummiersteller (30. 9. 1919)	11 360	11 270
Forschungsstelle der britischen Kakao-, Schokolade-, Zuckerwaren- und Marmeladegewerbe (4. 12. 1919)	6 891	10 156
Forschungsstelle für Nichteisenmetalle (5. 12. 1919)	28 521	21 833
Forschungsstelle für feuerfeste Baustoffe (15. 3. 1920)	9 909	9 960
Wissenschaftliche und industrielle Forschungsstelle für schottisches Schieferöl (8. 4. 1920)	—	— ¹⁾
Forschungsstelle der britischen Wäschebetriebe (19. 7. 1920)	10 818	9 064
Forschungsstelle der britischen Lederhersteller (27. 7. 1920)	19 387	19 290
Forschungsstelle der britischen Elektro- und verwandter Industrien (22. 9. 1920)	81 073	67 577
Forschungsstelle für Gußeisen (24. 5. 1921)	14 865	16 406
Forschungsstelle der britischen Müllereibetriebe (31. 8. 1923)	12 809	11 760
Forschungsstelle der britischen Kohlengruben (29. 12. 1924)	5 030	4 335
Forschungsstelle der britischen Lebensmittelindustrie (7. 4. 1926)	4 668 ²⁾	3 040
Forschungsstelle der britischen Farben- und Lackindustrie (1. 9. 1926)	15 998	15 837
Forschungsstelle der Eisen- und Stahlindustrie (1. 1. 1929)	51 816	34 467
Forschungsstelle der graphischen und verwandter Gewerbe (21. 11. 1930)	10 130	9 942
Forschungsstelle für Kraftfahrzeuge, Ausschuß für Forschung und Normung (1. 7. 1931)	16 763	15 900
Forschungsstelle für Steingut (20. 7. 1937)	—	—
insgesamt	433 772	403 094

¹⁾ Nicht in Tätigkeit. — ²⁾ Teilt sich in der Zuwendung mit der Forschungsstelle für das Kakao-, Schokolade- usw. Gewerbe.

grundlegende Fragen wissenschaftlicher Art für bestimmte industrielle Verfahren oder Erzeugnisse behandelt.

Auch die Aufbringung der Geldmittel ist unterschiedlich. Teils erfolgt sie durch Pflichtbeiträge der einzelnen Firmen, teils stellt die Gesamtvertretung eines Industriezweiges die Mittel zur Verfügung; neben den staatlichen Zuschüssen gehen weitere Beiträge von verwandten Industriezweigen ein. Gemeinschaftsforschung in der Eisen- und Stahlindustrie.

Die gemeinschaftliche Forschungsarbeit für das Eisenhüttenwesen liegt einerseits bei der britischen Forschungsstelle für Gußeisen (British Cast Iron Research Association), die sich hauptsächlich mit der Gießereindustrie befaßt, und andererseits beim Forschungsrat der Eisen- und Stahlindustrie (Iron and Steel Industrial Research Council), einem Ausschuß der British Iron and Steel Federation. Dieser Forschungsrat wird von der British Iron and Steel Federation unterhalten, wozu noch Beihilfen nahestehender Industrien, z. B. der Kohlen- und Koksindustrie, und Regierungszuschüsse kommen.

Der im Jahre 1929 gebildete Forschungsrat hat sich aus der Wärmewirtschaftsstelle der National Federation of Iron and Steel Manufacturers entwickelt, die ihrerseits im Jahre 1923 zur Einschränkung des Brennstoffverbrauchs eingesetzt worden war. Die Arbeiten dieses Ausschusses führten zwangsläufig zur Untersuchung aller den Hochofenbetrieb bestimmenden Einflüsse. Nach der Errichtung des Forschungsrates im Jahre 1929 wurden die Arbeiten auch auf die Stahlindustrie und kürzlich auch auf die Herstellung von Walz- und Fertigerzeugnissen ausgedehnt.

Im Jahre 1924 gründete das British Iron and Steel Institute den Unterausschuß zur Klärung der Frage der Ungleichmäßigkeit von Stahlblöcken (Heterogeneity of Steel Ingots Committee), dem eine Reihe von weiteren Ausschüssen folgte, die sich hauptsächlich mit den Erzeugnissen der Eisen- und Stahlindustrie befaßten. Diese Ausschüsse sind jetzt der British Iron and Steel Federation angeschlossen und werden auch weitgehend von ihr unterhalten. Der Aufbau dieses Forschungsrates und seiner Ausschüsse ist aus *Tafel 3* ersichtlich.

Zusammensetzung und Aufbau des Forschungsrates der Eisen- und Stahlindustrie.

Der Forschungsrat der British Iron and Steel Federation besteht aus Mitgliedern aller Zweige des Eisenhüttenwesens, ferner aus Vertretern der Abteilung für wissenschaftliche und industrielle Forschung, dem Iron and Steel Institute, der britischen Forschungsvereinigung für Gußeisen, der Forschungsvereinigung für feuerfeste Baustoffe und schließlich aus hinzugewählten Mitgliedern verwandter Industrien oder mit besonderen wissenschaftlichen Kenntnissen.

Der Forschungsrat selbst befaßt sich mit Fragen von größerer Allgemeinbedeutung und der Aufstellung eines einheitlichen Forschungsplanes, wobei er die Reihenfolge der durchzuführenden Arbeiten nach den verfügbaren Geldmitteln festsetzt. Einzelheiten sind dabei einem besonderen Ausschuß zugewiesen worden. Zur Tätigkeit des Forschungsrates gehören:

1. technische Untersuchungen und Erforschung von Erzeugungsfragen,
2. Untersuchung der einzelnen Erzeugnisse,
3. grundlegende Forschungen.

Ein allgemeiner Plan der Forschungsarbeiten ist in *Tafel 4* wiedergegeben.

Zu 1. Die Erforschung und Untersuchung der Erzeugung erfolgt in technischen Ausschüssen, deren Federführung die technische Abteilung der Federation hat. Hauptaufgabe ist die Verbesserung der Erzeugungsverfahren.

Es bestehen drei Hauptausschüsse, für Hochofen, Siemens-Martin-Ofen und Walzwerk, aus führenden Persönlichkeiten der Industrie; hinzukommen eine Anzahl von Unterausschüssen zur Bearbeitung besonderer Fragen. So unterstehen dem Hochofenausschuß acht weitere Unterausschüsse für das Kokereiwesen, für wissenschaftliche Untersuchungen, für Geräte und feuerfeste Baustoffe.

Die Berichte der technischen Ausschüsse werden entweder in der Industrie in Umlauf gebracht oder von den technischen Gesellschaften, wie z. B. dem British Iron and Steel Institute, veröffentlicht. Die praktische Auswirkung der geleisteten Arbeiten ließ z. B. das mit der Frühjahrversammlung des Iron and Steel Institute zusammengezogene Symposium on Steelmaking erkennen¹⁾; der Plan für diese Untersuchungen entstammte dem Ausschuß für Siemens-Martin-Ofen, während die vorgelegten Berichte von den einzelnen Mitgliedern ausgearbeitet wurden.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 764.

Die Tätigkeit dieser Ausschüsse läßt häufig Fragen auftauchen, die grundlegende Untersuchungen erfordern, so z. B. die Reaktionen im Hochofen. Da der Forschungsrat keine eigene Versuchsanstalt hat, werden derartige Arbeiten durch besonders geeignete Sachverständige ausgeführt. Unterstützt werden sie hierbei meist durch einen Unterausschuß, der die Forschungsergebnisse auf ihre betriebliche Brauchbarkeit prüft. So sind z. B. unter der Leitung des verstorbenen Professors W. A. Bone, Mitglieds der Royal Society, lange Zeit hindurch Forschungen über Reaktionen im Hochofen durchgeführt worden, deren Ergebnisse von Zeit zu Zeit im Journal des British Iron and Steel Institute²⁾ veröffentlicht worden sind. Ihr Wert für die Praxis wurde sodann auf britischen Hochofenwerken erprobt³⁾.

Aehnlich liegen die Dinge auch bei den Untersuchungen an Siemens-Martin-Ofen und in den Walzwerken. Bei allem gilt der Leitgedanke, aus den Erfahrungen der Praxis wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen.

Zu 2. Mit der Untersuchung der einzelnen Erzeugnisse befassen sich im wesentlichen vier Ausschüsse, und zwar der bereits erwähnte Ausschuß zur Klärung der Ungleichmäßigkeit von Stahlblöcken, der Korrosionsausschuß, der Ausschuß für legierte Stähle und ein Ausschuß für Stahlguß. Die beiden erstgenannten wurden im Jahre 1924 bzw. 1928 als Ausschüsse des Iron and Steel Institute gebildet. Der Ausschuß für Stahlguß begann seine Tätigkeit zunächst als beratende Körperschaft der Forschungsstelle in Woolwich, wirkte dann als Ausschuß der Forschungsstelle für Eisenhüttenwesen im Rahmen der Abteilung für wissenschaftliche und industrielle Forschung und schließlich als Ausschuß des Iron and Steel Institute. Der Ausschuß für legierte Stähle wurde 1930 beim Forschungsrat für die Eisen- und Stahlindustrie gebildet und arbeitete später als gemeinschaftlicher Ausschuß der British Iron and Steel Federation und des Iron and Steel Institute. Alle diese Ausschüsse sind jetzt Gemeinschaftsausschüsse der Federation und des Iron and Steel Institute unter der Leitung des Forschungsrates; die Geschäftsführung liegt beim Iron and Steel Institute.

Die Mitglieder dieser Ausschüsse sind zum größten Teil Eisenhüttenleute und anerkannte wissenschaftliche Sachverständige auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens.

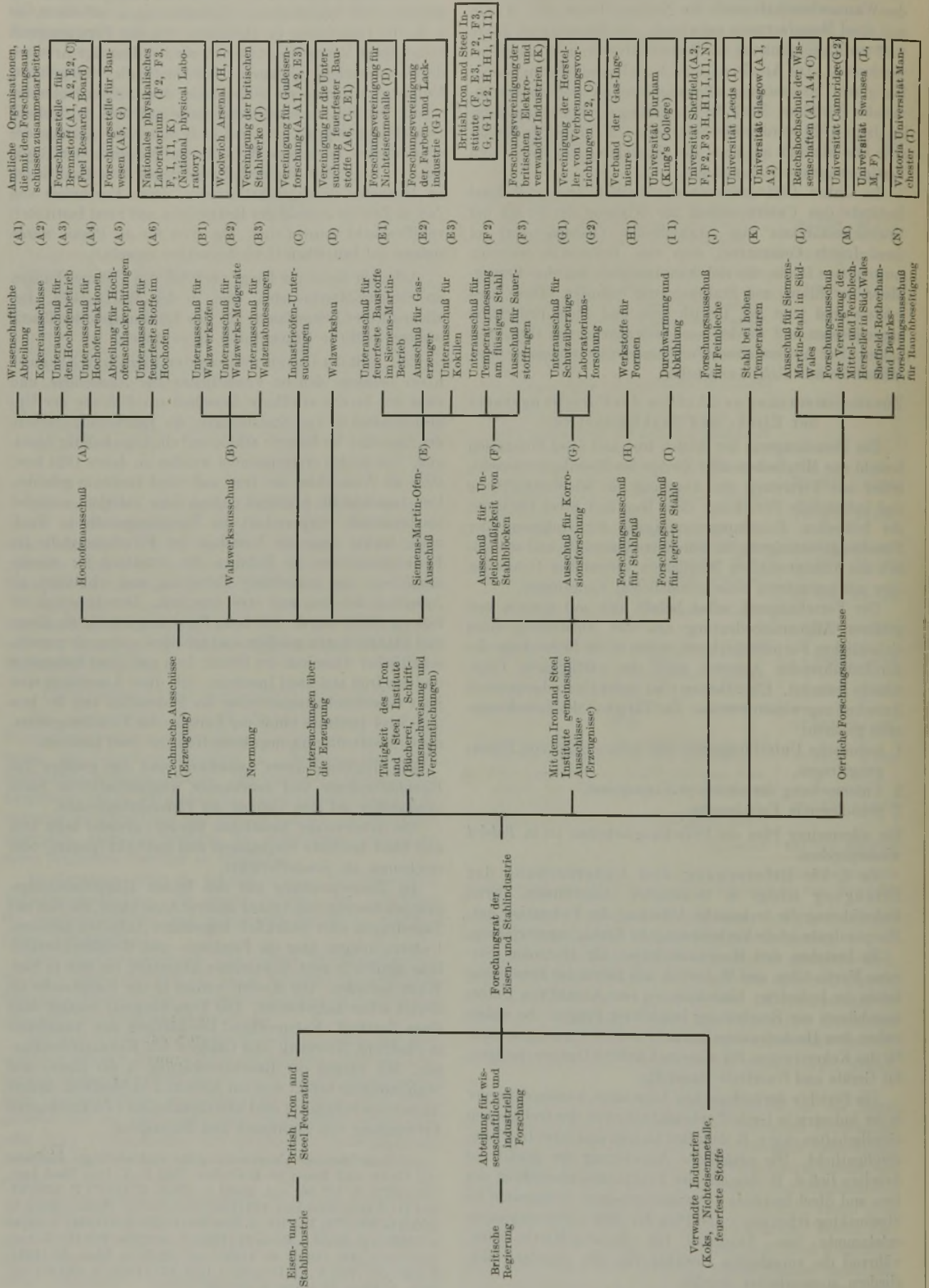
Die Arbeiten der Ausschüsse werden entweder beim Iron and Steel Institute vorgetragen und gedruckt (papers) oder erscheinen als Sonderberichte.

Im Zusammenhang mit den beiden Hauptforschungsgruppen besteht eine Anzahl anderer Ausschüsse, die sich mit Tagesfragen oder bezirklich begrenzten Aufgaben befassen. Untersuchungen über die Feinblech- und Weißblechherstellung werden in zwei Ausschüssen angestellt, die sich in Süd-Wales befinden. Die Kosten werden in der Hauptsache im Bezirk selbst aufgebracht. Der Forschungsrat bezahlt dazu einen Zuschuß. Entsprechend beschäftigen sich Ausschüsse in Sheffield, Newcastle und Glasgow mit Koksuntersuchungen. Mit Fragen der Rauchbeseitigung in der Eisen- und Stahlindustrie befaßt sich ein Ausschuß in Sheffield; andere Ausschüsse behandeln die Untersuchung der zweckmäßigsten Verwendung von Stahlblech und Baustählen.

²⁾ Experimentale Untersuchung der wechselseitigen Einflüsse von Gasen und Erzen im Hochofen. Teil I: J. Iron Steel Inst. 115 (1927) S. 127/80; vgl. Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 1580/82; Teil II: J. Iron Steel Inst. 121 (1930) S. 35/95; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1072/73; Teil III: J. Iron Steel Inst. 129 (1934) S. 33/46 u. 73/96; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1002/04; Teil IV: J. Iron Steel Inst. 129 (1934) S. 47/96; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1004/05; Teil V: J. Iron Steel Inst. 137 (1938) S. 85/107; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 893/95.

³⁾ Spec. Rep. Iron Steel Inst. Nr. 18. London 1937.

Tafel 3. Aufbau des Forschungsrates der britischen Eisen- und Stahlindustrie.



Tafel 4. Einteilung der Forschungsaufgaben.

Vorfahren	Wärmeuntersuchungen	Chemische und metallurgische Vorgänge	Betriebsüberwachung (Zustandfaktoren usw.)	Gegenstand	Interdisziplinäre Untersuchungen	
Kohle- verkokung	Koksofenbetrieb Gemeinsame Anschlussstelle mit der Brennstoff-Forschungsstelle, seit 1938 Durchfluß von Gasen durch zerklüftete Festkörper Wissenschaftliche Abteilung für Hochöfen, seit 1937 Wärmeübertragung Forschungsausschuß für Hochöfen, seit 1937	Aufbau der Kohle: Thermische Umwandlungen Forschungsausschüsse für Koks, seit 1926	Betriebsüberwachung (Zustandfaktoren usw.)	Anpassung der Koksanschlüsse an die Anforderungen im Hochofenbetrieb Technische Abteilung für Koks, seit 1924 Forschungsausschüsse für Koks, seit 1930 Physikalische und chemische Eigenschaften von Koks Forschungsausschüsse für Koks, seit 1926 Verbrennlichkeit von Koks Forschungsausschluß für schottischen Koks, seit 1937 Aufbau der Kohle Verbrennung der Kohle Wissenschaftliche Abteilung für Hochöfen, seit 1936	Betriebsüberwachung Untersuchung für den Hochofenbetrieb, seit 1931 Feuerfeste Raustoffe Forschungsabteilung für feuerfeste Stoffe im Hochofenbetrieb, seit 1930 Winderhitzeruntersuchungen Untersuchung für den Hochofenbetrieb, seit 1936 Wärmeübertragung zwischen Gasen und regelmäßigen festen Körpern Wissenschaftliche Abteilung für Hochöfen, seit 1937	Betriebsüberwachung Feuerfester Baustoffe Britische Forschungsvereinigung für feuerfeste Stoffe
	Hochofenbetrieb	Sammlung von Unterlagen Brennstoffabteilung, 1924 bis 1929; Untersuchung für den Hochofenbetrieb, seit 1930 Außen-Wärmeverhäte eines Hochofens, seit 1932 Winderhitzeruntersuchungen Untersuchung für den Hochofenbetrieb, seit 1936 Wärmeübertragung zwischen Gasen und festen Körpern Gasdurchfluß in unregelmäßigen festen Körpern Durchgang bei ungleichartigen Gemischen Wissenschaftliche Abteilung für Hochöfen, seit 1937	Sammlung von Unterlagen Technische Abteilung, seit 1924 Ausschuß und Untersuchung für Hochöfen, seit 1931 Hochofenuntersuchungen Abteilung für Hochofenversuche im Betrieb, seit 1935 Nichtmetallische Einschlüsse im Roh Eisen Wissenschaftliche Abteilung für Hochöfen, seit 1936 Untersuchungen über Gleichgewichte und Reaktionsgeschwindigkeit Forschungsausschuß für Hochofenreaktionen, seit 1924 Zusammensetzung von Schlacken Verbrennung der Kohle Wissenschaftliche Abteilung für Hochöfen, seit 1937	Zeitstudien Untersuchung für den Hochofenbetrieb, seit 1937 Überwachung Untersuchung für Hochofenmaßstäbe, seit 1931	Normung Nutzbräunung der Schlacke Forschungsstelle für Bauwesen, Abteilung für Versuche mit Schlacken, seit 1935 Nichtmetallische Einschlüsse im Roh Eisen Britische Forschungsvereinigung für Guld Eisen, Wissenschaftliche Abteilung für Hochöfen, seit 1936	Betriebsüberwachung Untersuchung für den Hochofenbetrieb, seit 1931 Feuerfeste Raustoffe Forschungsabteilung für feuerfeste Stoffe im Hochofenbetrieb, seit 1930 Winderhitzeruntersuchungen Untersuchung für den Hochofenbetrieb, seit 1936 Wärmeübertragung zwischen Gasen und regelmäßigen festen Körpern Wissenschaftliche Abteilung für Hochöfen, seit 1937
Direkte Reduktion	Ofenuntersuchungen Forschungsausschuß für Industrieföfen, seit 1937 Untersuchungen über Abhitzkessel Ausschuß für Siemens-Martin-Oefen, seit 1932 Medwesen Untersuchung für Temperaturmessungen von flüssigem Stahl, seit 1930 Untersuchung für Medgerichte im Siemens-Martin-Betrieb, seit 1931	Reaktionen der Siemens-Martin-Schlacke Ausschuß für Siemens-Martin-Oefen Stahlerzeugung Forschungsausschuß für Siemens-Martin-Stahl in Süd-Wales Konstitution der Schlacken Wissenschaftliche Abteilung für Hochöfen, seit 1937	Zeitstudien Ausschuß für Siemens-Martin-Oefen, seit 1938 Überwachung Untersuchung für Medgerichte im Siemens-Martin-Betrieb (1931 bis 1935) Untersuchung für Temperaturmessung von flüssigem Stahl, seit 1930 Technische Abteilung für Gas- und Luftmengenmessung, seit 1933 Messung von Gas-temperaturen	Normung Zurückbleibende Metalle im Stahl Ausschuß für Siemens-Martin-Oefen Ausschuß für Ungleichmäßigkeit von Stahlblöcken Forschungsausschuß für legierte Stähle Abteilung für Sauerstoff Forschungsausschuß für Siemens-Martin-Stahl in Süd-Wales	Kokillen Untersuchung für Kokillenformen, seit 1934 Feuerfeste Stoffe Abteilung für feuerfeste Stoffe im Siemens-Martin-Betrieb Gaserzeuger Untersuchung für Gaserzeuger, seit 1936 Wärmeübertragung Ausschuß für Siemens-Martin-Oefen (1931 bis 1933) Forschungsausschuß für Industrieföfen, seit 1937 Wissenschaftliche Abteilung für Hochöfen, seit 1937 Untersuchungen über Gasleitungen Forschungsabteilung für Gaserzeuger, seit 1937	Kokillen Untersuchung für Kokillenformen, seit 1934 Feuerfeste Stoffe Abteilung für feuerfeste Stoffe im Siemens-Martin-Betrieb Gaserzeuger Untersuchung für Gaserzeuger, seit 1936 Wärmeübertragung Ausschuß für Siemens-Martin-Oefen (1931 bis 1933) Forschungsausschuß für Industrieföfen, seit 1937 Wissenschaftliche Abteilung für Hochöfen, seit 1937 Untersuchungen über Gasleitungen Forschungsabteilung für Gaserzeuger, seit 1937
Stahl- erzeugung	Bessemer- verfahren	Untersuchungen über Durchwärmungs-Tieföfen Untersuchung für Walzwerksöfen, seit 1935	Zeitstudien Walzwerksausschuß, seit 1935 Messungen des Kraftverbrauches — Walzwerksausschuß, seit 1936 Überwachung Untersuchung für Medgerichte im Walzwerk, seit 1935 Rauchbesichtigung Gemeinschaftlicher brennender Ausschluß in Sheffield für Rauchbesichtigung	Normung Forschungsausschuß für Siemens-Martin-Stahl in Süd-Wales Forschungsausschuß der Vereinigung der Mittel- und Feinblechhersteller in Wales, Ausschluß für die Untersuchung von Feinblechen Ausschuß für Korrosionsforschung, seit 1928 Untersuchung für hochblechbestandige Stähle, seit 1929 Untersuchung für Tiefziehverfahren, seit 1936 Forschungsausschuß für das Gefüge von Legierungen, seit 1937	Untersuchungen über Durchwärmungs-Tieföfen Untersuchung für Walzwerksöfen, seit 1935 Walzwerkforschung Erfahrungsaustausch der Walzwerker, seit 1937	
	Elektro- stahl- schmelzen	Ofenuntersuchungen Forschungsausschuß für Industrieföfen, seit 1937	Reaktionen der Siemens-Martin-Schlacke Ausschuß für Siemens-Martin-Oefen Stahlerzeugung Forschungsausschuß für Siemens-Martin-Stahl in Süd-Wales Konstitution der Schlacken Wissenschaftliche Abteilung für Hochöfen, seit 1937	Zeitstudien Walzwerksausschuß, seit 1935 Messungen des Kraftverbrauches — Walzwerksausschuß, seit 1936 Überwachung Untersuchung für Medgerichte im Walzwerk, seit 1935 Rauchbesichtigung Gemeinschaftlicher brennender Ausschluß in Sheffield für Rauchbesichtigung	Normung Forschungsausschuß für Siemens-Martin-Stahl in Süd-Wales Forschungsausschuß der Vereinigung der Mittel- und Feinblechhersteller in Wales, Ausschluß für die Untersuchung von Feinblechen Ausschuß für Korrosionsforschung, seit 1928 Untersuchung für hochblechbestandige Stähle, seit 1929 Untersuchung für Tiefziehverfahren, seit 1936 Forschungsausschuß für das Gefüge von Legierungen, seit 1937	Untersuchungen über Durchwärmungs-Tieföfen Untersuchung für Walzwerksöfen, seit 1935 Walzwerkforschung Erfahrungsaustausch der Walzwerker, seit 1937
Weiter- ver- arbeitung	Walz- werks- betrieb	Untersuchungen über Durchwärmungs-Tieföfen Untersuchung für Walzwerksöfen, seit 1935	Zeitstudien Walzwerksausschuß, seit 1935 Messungen des Kraftverbrauches — Walzwerksausschuß, seit 1936 Überwachung Untersuchung für Medgerichte im Walzwerk, seit 1935 Rauchbesichtigung Gemeinschaftlicher brennender Ausschluß in Sheffield für Rauchbesichtigung	Normung Forschungsausschuß für Siemens-Martin-Stahl in Süd-Wales Forschungsausschuß der Vereinigung der Mittel- und Feinblechhersteller in Wales, Ausschluß für die Untersuchung von Feinblechen Ausschuß für Korrosionsforschung, seit 1928 Untersuchung für hochblechbestandige Stähle, seit 1929 Untersuchung für Tiefziehverfahren, seit 1936 Forschungsausschuß für das Gefüge von Legierungen, seit 1937	Untersuchungen über Durchwärmungs-Tieföfen Untersuchung für Walzwerksöfen, seit 1935 Walzwerkforschung Erfahrungsaustausch der Walzwerker, seit 1937	
	Schmelze- betrieb	Untersuchungen über Durchwärmungs-Tieföfen Untersuchung für Walzwerksöfen, seit 1935	Reaktionen der Siemens-Martin-Schlacke Ausschuß für Siemens-Martin-Oefen Stahlerzeugung Forschungsausschuß für Siemens-Martin-Stahl in Süd-Wales Konstitution der Schlacken Wissenschaftliche Abteilung für Hochöfen, seit 1937	Zeitstudien Walzwerksausschuß, seit 1935 Messungen des Kraftverbrauches — Walzwerksausschuß, seit 1936 Überwachung Untersuchung für Medgerichte im Walzwerk, seit 1935 Rauchbesichtigung Gemeinschaftlicher brennender Ausschluß in Sheffield für Rauchbesichtigung	Normung Forschungsausschuß für Siemens-Martin-Stahl in Süd-Wales Forschungsausschuß der Vereinigung der Mittel- und Feinblechhersteller in Wales, Ausschluß für die Untersuchung von Feinblechen Ausschuß für Korrosionsforschung, seit 1928 Untersuchung für hochblechbestandige Stähle, seit 1929 Untersuchung für Tiefziehverfahren, seit 1936 Forschungsausschuß für das Gefüge von Legierungen, seit 1937	Untersuchungen über Durchwärmungs-Tieföfen Untersuchung für Walzwerksöfen, seit 1935 Walzwerkforschung Erfahrungsaustausch der Walzwerker, seit 1937
Stahlguß			Gießerbetrieb, Ausschuß für Stahlguß	Ungleichmäßigkeit von Schmiedestücken Ausschuß für Ungleichmäßigkeit von Stahlblöcken Ausschuß für Stahlguß		

An sich haben diese Ausschüsse eine gewisse Selbständigkeit; die Kosten tragen in der Hauptsache die beteiligten Industriekreise, wozu der Forschungsrat Zuschüsse leistet. Ihre Arbeiten richten sich nach dem allgemeinen Plan des Forschungsrates; diesem sind regelmäßig die Berichte vorzulegen, die dann in technischen Zeitschriften veröffentlicht werden. Auf diese Weise wird die gesamte Forschungstätigkeit der Industrie zusammengefaßt und weitgehend durch den Forschungsrat der Eisen- und Stahlindustrie überwacht.

Zu 3. Schließlich ist noch eine kleine Gruppe von Ausschüssen des Forschungsrates zu erwähnen, die sich mit der Grundlagenforschung befaßt. So sind jetzt unter der Leitung von Dr. W. L. Bragg, Professor des Cavendish-Laboratoriums in Cambridge, Arbeiten über den Atomgitteraufbau von Legierungen im Gange. Auch hat man mit grundlegenden Untersuchungen über Wärmeübertragung begonnen, ein besonders wichtiges Gebiet, das mit zunehmender Klärung von Einzelfragen noch an Bedeutung gewinnen dürfte. Eine Zusammenstellung über die Forschungsausschüsse und Unterausschüsse des Forschungsrates der Eisen- und Stahlindustrie gibt folgendes Bild:

Aufstellung der Ausschüsse des Forschungsrates der Eisen- und Stahlindustrie.

1. Ausschuß für das Arbeitsprogramm.
2. Hochofenausschuß:
 - a) Wissenschaftliche Abteilung,
 - b) Kokereiausschuß,
 - c) Forschungsausschuß für Midland-Koks,
 - d) Forschungsausschuß für Northern-Koks,
 - e) Forschungsausschuß für schottischen Koks,
 - f) Unterausschuß für den Hochofenbetrieb,
 - g) Unterausschuß für die Erforschung von Reaktionen im Hochofen,
 - h) Abteilung für praktische Hochofenversuche,
 - i) Abteilung für feuerfeste Stoffe im Hochofenbetrieb,
 - j) Abteilung für Hochofenschlacke.
3. Ausschuß für Siemens-Martin-Oefen:
 - a) Unterausschuß für Gaserzeuger,
 - b) Forschungsabteilung für Gaserzeuger,
 - c) Abteilung für feuerfeste Stoffe im Siemens-Martin-Betrieb,
 - d) Forschungsabteilung für Meßgeräte im Siemens-Martin-Betrieb.
4. Walzwerksausschuß:
 - a) Unterausschuß für Walzenabmessungen,
 - b) Unterausschuß für Walzwerksöfen,

- c) Unterausschuß für Meßgeräte im Walzwerksbetrieb,
- d) Forschungsabteilung für Walzwerksbetrieb.
5. Forschungsausschuß für Industrieöfen.
6. Ausschuß für Ungleichmäßigkeit von Stahlblöcken (gemeinsam mit dem Iron and Steel Institute):
 - a) Unterausschuß für Kokillen,
 - b) Unterausschuß für Temperaturmessung beim flüssigen Stahl,
 - c) Unterausschuß für Sauerstoff,
 - d) Unterausschuß für Einschlußermittlung.
7. Ausschuß für Korrosionsforschung (gemeinsam mit dem Iron and Steel Institute):
 - a) Unterausschuß für Schutzüberzüge,
 - b) Unterausschuß für Laboratoriumsforschung,
 - c) Forschungsabteilung für Korrosion durch Meerwasser.
8. Forschungsausschuß für Stahlguß (gemeinsam mit dem Iron and Steel Institute):
 - a) Unterausschuß für Formstoffe.
9. Forschungsausschuß für legierte Stähle (gemeinsam mit dem Iron and Steel Institute):
 - a) Unterausschuß A, Warmbehandlung.
10. Forschungsausschüsse für Süd-Wales:
 - a) Forschungsausschuß für Siemens-Martin-Stahl im Süd-Wales-Bezirk,
 - b) Forschungsausschuß der Vereinigung Walliser Platten- und Blechfabrikanten.
11. Gemeinsamer beratender Ausschuß für Rauchbeseitigung, Sheffield.
12. Forschungsausschuß für Stahlbleche.

Kostenaufwand.

Die gegenwärtigen Ausgaben aus Mitteln des Forschungsrates der Eisen- und Stahlindustrie belaufen sich auf £ 40000 bis 50 000 jährlich. Hinzu kommen jedoch ansehnliche Zuwendungen von Mitgliedsfirmen, die den unmittelbaren Kostenaufwand des Forschungsrates um ein Mehrfaches übersteigen.

Von erheblichem Wert war die Arbeit des Forschungsrates für die Erhöhung der technischen Leistungsfähigkeit und für die wissenschaftliche Untersuchung von Erzeugungs- und Gütefragen. Ohne Zweifel hat diese Arbeit dem von der Regierung bei der Bildung der Abteilung für wissenschaftliche und industrielle Forschung verfolgten Zweck gedient, wissenschaftliche Erkenntnisse der industriellen Praxis in stärkerem Maße dienstbar zu machen. Der Aufbau des gesamten Forschungswesens ist keineswegs starr, sondern sieht Erweiterungsmöglichkeiten vor, um auch den Bedürfnissen einer wachsenden Industrie gerecht zu werden.

Umschau.

Fortschritte im Gießereiwesen im ersten Halbjahr 1938.

I. Aufbau und Eigenschaften.

C. Wells¹⁾ untersucht die Graphitbildung in sehr reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen bei untereutektischen Temperaturen und kam dabei für die Beständigkeitsbereiche des Zementits und die Lage der Gleichgewichtslinie E' S' im Gleichgewichtsschaubild zu Schlüssen, die hier bereits als unberechtigt und zu wenig unterbaut zurückgewiesen worden sind²⁾. R. M. Parke, V. A. Crosby und A. J. Herzig³⁾ folgern aus Ablöschversuchen, daß im normal, d. h. perlitisch erstarrten Gußeisen der Graphit eutektisch aus der Schmelze abgeschieden worden ist. Wird dagegen die Abkühlungsgeschwindigkeit stark erhöht, so bildet sich teilweise das Zementit-Austenit-Eutektikum, dessen Komponenten sehr unbeständig sind. Infolge der hohen Uebersättigung des Austenits mit Kohlenstoff kommt es zur Bildung zahlreicher Graphitkeime, die örtlich den Zerfall des Eutektikums bis zum Ferrit einleiten. Die geringe Diffusionsgeschwindigkeit des Kohlenstoffs im festen Mischkristall verhindert, daß die sekundär gebildeten Graphitteilchen eine nennenswerte Größe annehmen. Diese Deutung schließt sich den von P. Bardenheuer und A.

Reinhardt⁴⁾ vertretenen Anschauungen an. W. Patterson⁵⁾ behandelt in recht klarer Form die Vorgänge bei der Primärkristallisation des Gußeisens, die dazu führen, bei oberflächlicher Betrachtung den Eindruck der globulitisch erfolgten Erstarrung hervorzurufen. Im wesentlichen stimmt die Beschreibung der Vorgänge mit den kürzlich von A. Boyles⁶⁾ vertretenen Anschauungen überein, jedoch mit dem Unterschied, daß Patterson, im Gegensatz zu Boyles, die unmittelbare Graphitkristallisation anzunehmen scheint. Hingewiesen sei vor allem auf die Entstehung von Primärdendriten in eutektischen und übereutektischen Legierungen als Folge der Abkühlungsgeschwindigkeit. Nach dem Vorschlag von H. Jurich⁷⁾ verwendet der Verfasser als Primärätzmittel ein Borsäure-Schwefelsäure-Gemisch. Eine Arbeit von D. W. Murphy und W. P. Wood⁸⁾ über die Zusammenhänge zwischen der Desoxydation durch Aluminium und der Härbarkeit des Gußeisens, sowie eine weitere Untersuchung von D. W. Murphy, W. P. Wood und D. Girardi⁹⁾,

⁴⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 318; 55 (1935) S. 211.

⁵⁾ Arch. Eisenhüttenw. 11 (1937/38) S. 463/66.

⁶⁾ Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn. Publ. Nr. 809, Metals Techn. 4 (1937) Nr. 3; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 118.

⁷⁾ Gießerei 24 (1937) S. 341/43; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 786.

⁸⁾ Trans. Amer. Foundrym. Ass. 45 (1937) S. 571/98.

⁹⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 26 (1938) S. 173/91.

¹⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 26 (1938) S. 289/357.

²⁾ Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 462.

³⁾ Metals & Alloys 9 (1938) Nr. 1, S. 9/14.

die Unterschieden der Härtebarkeit solche der Umwandlungsgeschwindigkeit des Austenits unterlegt, sind hier¹⁰⁾ bereits im Zusammenhang besprochen worden.

A. E. Peace und P. A. Russell¹¹⁾ teilen ein bemerkenswertes Schaubild über die Verlagerung der eutektischen Kohlenstoffkonzentration durch Phosphor mit (Bild 1). Die Verfasser lassen allerdings nicht erkennen, ob das Ergebnis eigenen Versuchen entstammt.

Bei einer Untersuchung der Eisencke des Systems Eisen-Aluminium-Kohlenstoff, die hier nur kurz erwähnt werden kann, fanden K. Löberg und W. Schmidt¹²⁾, daß Aluminiumzusätze bis etwa 4% die Graphitbildung fördern, während bei mehr als 8% Al nur noch Spuren von Graphit

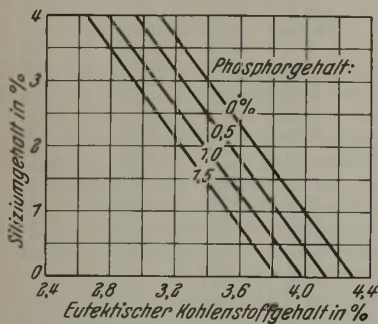


Bild 1. Einfluß des Phosphors auf die Verlagerung des eutektischen Kohlenstoffgehaltes in Eisen-Kohlenstoff-Silizium-Legierungen nach A. E. Peace und P. A. Russell.

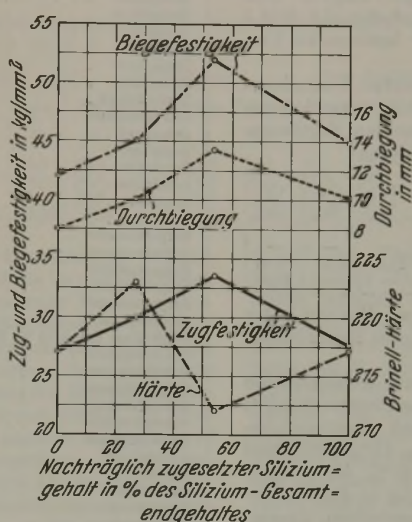


Bild 2. Einfluß nachträglicher Siliziumzugabe auf die mechanischen Eigenschaften von Gußeisen nach V. A. Crosby und A. J. Herzig.

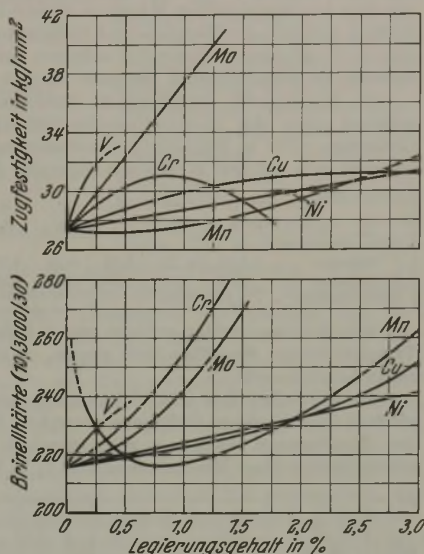


Bild 3. Einfluß mehrerer Legierungselemente auf Zugfestigkeit und Härte eines Gußeisens nach V. A. Crosby.

aufzutreten. Dieser Befund stimmt völlig mit dem überein, was A. B. Everest¹³⁾ seinerzeit auch feststellte.

V. A. Crosby und A. J. Herzig¹⁴⁾ untersuchten die Wirkung nachträglicher Siliziumzusätze auf Gefüge und mechanische Eigenschaften eines synthetischen Gußeisens mit 3,04 bis 3,41% C, 2,08 bis 2,17% Si und 0,8 bis 0,89% Mn Endzusammensetzung. Einem im Induktionsofen aus Flußeisen, Graphit und Ferromangan erschmolzenen Guß wurden 5 min vor dem Abguß in getrocknete Formen von 0 über 25 und 50 bis 100% des Endgehaltes an Silizium zugesetzt. Die Wirkung auf die

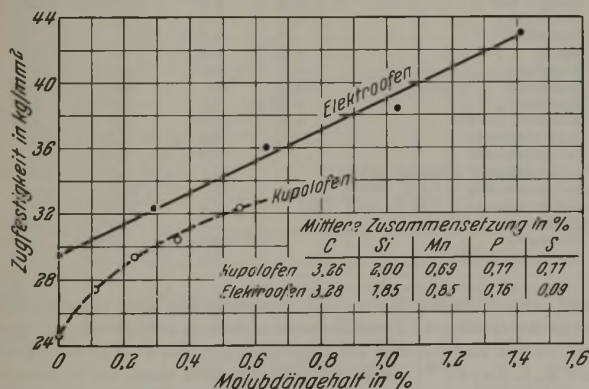


Bild 4. Einfluß des Molybdäns auf die Zugfestigkeit von Kupolofen- und Elektroofen-Grauguß nach V. A. Crosby.

mechanischen Eigenschaften gibt Bild 2 wieder. Wurde der gesamte Siliziumzusatz beim Einschmelzen zugegeben, so zeigte das Gefüge punktförmigen Graphit in ausgesprochen dendritischer Anordnung. Nachträgliche Siliziumzugabe führte zur Ausscheidung von regellos verteiltem, adrigem Graphit. Es scheint jedoch, daß der spätere Zusatz von mehr als 50% des Endgehaltes ohne verbessernde Wirkung ist. Bemerkenswert ist ferner die Feststellung, daß 15 min vor dem Abguß erfolgte Zusätze wirkungslos blieben.

Eine umfangreiche Arbeit von V. A. Crosby¹⁵⁾ über die mechanischen Eigenschaften von legiertem Gußeisen

bietet zwar erwartungsgemäß nichts Neues, ist aber insofern bemerkenswert, als planmäßig der Einfluß steigender Zusätze verschiedener Legierungselemente auf den gleichen Grundwerkstoff mit 3,24% C, 1,88% Si, 0,71% Mn, 0,17% P und 0,09% S, einer Zugfestigkeit von 27,5 kg/mm² und einer Brinellhärte von 217 untersucht wurde. Die Versuchsergebnisse sind in Bild 3 zusammengefaßt. Auf Grund einer umfangreichen Versuchsarbeit

von A. J. Nicol Smith¹⁶⁾ kann über den Einfluß des Kupfers auf Gußeisen folgendes gesagt werden. Die Löslichkeit des Kupfers im flüssigen Zustand beträgt etwa 5,5%, die feste Lösung kann in Übereinstimmung mit J. E. Hurst¹⁷⁾ etwa 3,5% aufnehmen. Der Kupfermischkristall ist ziemlich anlaßbeständig, so daß Ausscheidungsvorgänge bei Gußeisen keine erkennbare Wirkung haben. Bis zu diesem Grenzgehalt wirkt Kupfer als Graphitbildner und hat etwa ein Drittel der Wirksamkeit des Siliziums. Höhere Gehalte, bei welchen das Kupfer in mikroskopischer Verteilung metallisch ausgeschieden wird, erhöhen dagegen stark die Schreckempfindlichkeit des Gußeisens. Wie

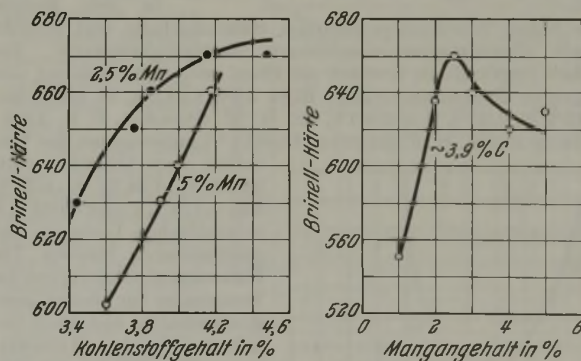


Bild 5. Härteeigenschaften in wassergekühlte Kupferkokillen vergessener hochgekohlter Eisen-Mangan-Legierungen nach G. Haensel.

seinerzeit H. Kopp¹⁸⁾ schon fand, erhöht Kupfer, soweit es nicht graphitbildend wirkt, die Brinellhärte, hat aber auf die mechanischen Eigenschaften einen nur wenig verbessernden Einfluß. Die Bestwerte werden bei Gehalten zwischen 1 und 2% Cu erhalten. V. A. Crosby¹⁹⁾ zeigt, daß Molybdänzusätze bemerkenswerte Festigkeitssteigerungen erzeugen können (Bild 4). Er warnt allerdings davor, besonders bei Elektroofenschmelzen die Ueberhitzung zu weit zu treiben, da der verbessernd wirkende Einfluß der Legierungszusätze sonst leicht durch dendritisch verlaufende Erstarrung aufgehoben werden kann. R. Kluge²⁰⁾

10) Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 438.
 11) Foundry Trade J. 58 (1938) S. 135/37, 165/66 u. 168.
 12) Arch. Eisenhüttenw. 11 (1937/38) S. 607/18.
 13) Vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1585.
 14) Foundry, Cleveland, 66 (1938) Nr. 1, S. 28/29 u. 73.
 15) Trans. Amer. Foundrym. Ass. 45 (1937) S. 626/60.

16) Foundry Trade J. 58 (1938) S. 537/40; 59 (1938) S. 8/11.
 17) Metal Ind., Lond., 5 (1931/32) S. 319/24 u. 363/68; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 804/05.
 18) Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffn. 3 (1935) S. 192/98; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 661.
 19) Foundry Trade J. 58 (1938) S. 103/05.
 20) Arch. Eisenhüttenw. 11 (1937/38) S. 615/18.

untersuchte den Einfluß hoher, bis 20% betragender Manganzusätze zu Gußlegierungen mit 0,35 bis 1% C und 30% Cr. Bis 13% Mn tritt bei Raumtemperatur und in der Wärme eine Verbesserung der Zugfestigkeit ein, jedoch werden die Dauerstandfestigkeit und besonders die Zunderbeständigkeit sehr ungünstig beeinflusst. In einer den Berichterstatter erst jetzt bekannt werdenden Arbeit behandelt G. Haensel²¹⁾ einige Eigenschaften hochgekohlter Mangan-Eisen-Legierungen. Den Einfluß wechselnder Mangan- und Kohlenstoffgehalte gibt Bild 5 wieder. Legierungen dieser Art scheinen unter bestimmten Umständen als Schneidmetall geeignet zu sein.

F. Hudson²²⁾ veröffentlicht bemerkenswerte Versuchsergebnisse über die Korrosionsbeständigkeit verschiedener Gußsorten. Die in *Zahlentafel 1* zusammengestellten Ergebnisse beziehen sich auf drei Werkstoffe folgender Analysen:

	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Ni %	Cu %	Cr %
1. Gewöhnliches Gußeisen	3,21	1,13	0,75	0,18	0,10	—	—	—
2. Ni-Resist	2,90	1,45	1,32	0,07	0,02	17,29	8,34	3,22
3. Cr-Gußeisen	1,43	0,94	—	—	—	—	—	30,59

Die Berichterstatter nehmen an, daß da, wo Hudson keine Temperatur des Angriffsmittels angibt, es sich um Raumtemperatur handeln soll.

In Pulverfabriken wird Mischsäure mittlerer Konzentration vielfach in gußeisernen Gefäßen aufbewahrt. Eine Untersuchung²³⁾ der Beziehungen zwischen Siliziumgehalt und Korrosionsbeständigkeit in einer Mischsäure mit 33% H₂SO₄, 12% HNO₃ und

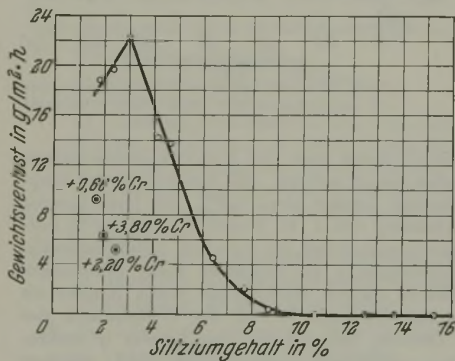


Bild 6. Einfluß des Siliziumgehaltes auf die Beständigkeit von Gußeisen in Mischsäure.

55% H₂O ergab die in Bild 6 dargestellten Zusammenhänge. Gußeisensorten mit hohem, über 4% liegendem Siliziumgehalt bieten also hinreichende Beständigkeit, dafür aber auch den Nachteil geringer Festigkeit, hoher Sprödigkeit und schwieriger Bearbeitbarkeit. Man verlegt die Zusammensetzung daher in den Bereich

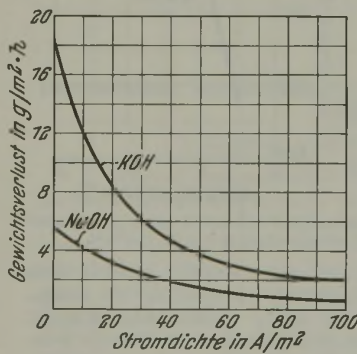


Bild 7. Einfluß kathodischer Polarisation auf die Korrosion von Gußeisen in geschmolzenen Alkalien nach W. W. Stender, B. P. Artamonow und V. K. J. Bogojawlensky.

des linken Kurvenastes niedriger Siliziumgehalte und erreicht durch Chromzusätze ausreichende Beständigkeitswerte. Die Arbeit empfiehlt als bewährt ein Eisen zweiter Schmelzung und folgender Zusammensetzung: Etwa 2,5% C, 1,5% Si, 0,9% Mn, 0,07% P, 0,01% S und 0,7% Cr. W. W. Stender, B. P. Artamonow und V. K. J. Bogojawlensky²⁴⁾ untersuchten das Verhalten eines Gußeisens mit 3,54% C, 1,84% Si, 0,72% Mn, 0,179% P und 0,043% S in alkalischen Lösungen und geschmolzenen Alkalien. Die Korrosion ist abhängig von der Temperatur der Lösung, ihrer Konzentration und ihrem Gehalt an Chlorid- und Chlorationen. Wie Bild 7 zeigt, läßt sich die Stärke des Angriffs in geschmolzenen Alkalien durch kathodische Polarisation stark herabmindern, was auch für wässrige Lösungen von Alkalien gilt. L. Olsansky²⁵⁾ führte vergleichende Korrosionsversuche in fünfprozentiger Salpetersäure mit Guß- und Stahlrohren durch. Die Analysen waren 3,7% C, 1,6 bis 1,8% Si, 0,61% Mn, 0,19 bis 0,45% P, 0,08% S und 0,38% C, 0,73 bis 0,8% Mn. Die Korrosion der Gußrohre erwies sich als geringer. Die Beständigkeit des Gußeisens wächst mit steigendem Gehalt an gebundenem Kohlen-

Zahlentafel 1. Korrosionsverhalten von legierten und unlegierten Gußeisensorten nach F. Hudson.

Angreifendes Mittel	Gewichtsverlust in g/m²·24 h bei		
	üblichem Gußeisen	Ni-Resist	Gußeisen mit 30% Cr
Essigsäure 5%	341,5	18,4	0,04
Essigsäure 10%	441,5	10,7	0,46
Essigsäure 25%	394,2	11,7	0,02
Essigsäure 50%	320,6	39,9	0,04
Essigsäure 70%	233,8	37,7	0,02
Essigsäure konz.	40,8	10,7	—
Karbonsäure 5%	4,8	4,1	0,05
Zitronensäure 5%	296,6	46,3	0,03
Salzsäure 5%	535,3	6,1	127,3
Salzsäure 10%	611,5	4,7	—
Salzsäure 25%	609,1	8,1	—
Salzsäure 50%	618,6	23,0	—
Salzsäure 75%	610,6	61,5	638,7
Salzsäure konz.	557,3	190,9	—
Salpetersäure 5%	515,8	425,7	0,06
Salpetersäure 10%	1515,0	1217,0	0,03
Salpetersäure 25%	572,5	528,8	0,01
Salpetersäure 50%	379,8	531,6	0,03
Salpetersäure 75%	347,4	451,5	0,08
Salpetersäure konz.	338,1	383,6	0,05
Schweflige Säure (6% SO ₂)	557,2	131,8	0,05
Schwefelsäure 5%	614,5	3,0	328,2
Schwefelsäure 10%	702,0	2,3	707,3
Schwefelsäure 25%	675,6	0,5	525,3
Schwefelsäure 50%	5,3	0,8	66,3
Schwefelsäure 75%	2,3	3,1	2,5
Schwefelsäure konz.	1,1	1,9	0,34
Ammoniak 5%	0,01	—	—
Ammoniak 10%	0,11	—	—
Ammoniak 25%	0,09	—	—
Ammoniak 50%	—	—	—
Ammoniak 75%	—	—	—
Ammoniak konz.	—	1,1	0,03
Sodalösung 5%	—	0,08	0,02
Sodalösung 10%	0,02	0,62	—
Sodalösung 25%	0,01	0,15	—
NH ₄ Cl 5%	23,3	1,5	0,2
NH ₄ Cl bei 95° 5%	97,2	2,8	2,4
NH ₄ Cl 10%	21,1	3,9	—
NH ₄ Cl bei 95° 10%	104,6	2,8	—
NH ₄ Cl 20%	23,3	5,3	1,0
NH ₄ Cl bei 95° 20%	115,2	3,2	2,3
(NH ₄) ₂ SO ₄ 5%	13,9	3,1	0,03
(NH ₄) ₂ SO ₄ 10%	15,1	2,2	—
(NH ₄) ₂ SO ₄ 25%	5,7	0,4	0,03
Al ₂ (SO ₄) ₃ 5%	17,4	8,2	—
CuSO ₄ 0,5%	55,5	21,3	—
CuSO ₄ 10%	556,0	255,7	—
CaCl ₂ 5%	4,8	2,8	0,7
CaCl ₂ (OCl) konz.	3,1	0,4	—
CaCl ₂ + MgCl ₂ 5 + 5%	2,4	2,3	1,1
Kalkwasser 1,5%	0,1	—	—
Kalkmilch 0,7%	—	—	—
MgCl ₂ 5%	5,3	3,4	0,6
Kalialaun 0,5%	3,2	1,1	0,02
Kalialaun 10%	15,7	5,3	0,12
Kochsalz 5%	3,0	2,9	1,06
Kochsalz bei 95° 5%	2,3	1,4	0,62
H ₂ O destilliert 5,5%	0,33	—	—
Leitungswasser 7,5%	1,17	—	—
Leitungswasser gesättigt mit CO ₂ 13,7%	0,88	—	0,04
Leitungswasser + 0,1% CuSO ₄ 13,1%	18,1	—	—
Leitungswasser + 0,07% CaCl ₂ (OCl) 1,1%	3,97	—	—
Flußwasser 5,5%	1,3	—	0,01
Seewasser 3,5%	2,5	—	1,90
Seewasser bei 95° 1,8%	0,12	—	0,22

stoff, abnehmender Korn- und Graphitgröße und zunehmender Dicke der Gußhaut. Diese Befunde stehen in auffallendem Gegensatz zu den Ergebnissen der Untersuchung von P. Bardenheuer und K. L. Zeyen²⁶⁾, die in 1-n-Salpetersäure einen um so höheren Angriff fanden, je feiner der Graphit ausgebildet war, und ferner feststellten, daß Proben mit Gußhaut gegenüber abgedrehten kein unterschiedliches Verhalten zeigten. Die Ausführungen von A. B. Everest²⁷⁾ über die Anwendung von Gußeisen in der chemischen Industrie sind zwar sehr allgemein gehalten, geben aber doch einen guten Ueberblick. Vor allem beschäftigt er sich mit dem bekannten Ni-Resist. Die Beständigkeit dieses Werkstoffes gegen chemische Angriffe liegt etwa bei der von Phosphorbronze, wie der Verfasser in einer Zahlentafel zeigt, dabei hat der Guß aber noch einen guten Verschleißwiderstand, der besonders bei erodierenden Einwirkungen eine Rolle spielt. Preislich liegt er natürlich günstiger als Bronze. Eine zusammenfassende Darstellung des Korrosionsverhaltens von Gußeisen und Temperguß gibt F. Roll²⁸⁾ und berücksichtigt dabei alle bisher bekanntgewordenen Forschungsarbeiten. Ein umfangreiches Quellenverzeichnis erhöht den Wert der Arbeit.

²¹⁾ Dr.-Ing.-Dissert. Techn. Hochschule Breslau 1935.

²²⁾ Foundry Trade J. 58 (1938) S. 253/54, 277/80 u. 282.

²³⁾ Fonte 1937, S. 1111/14.

²⁴⁾ Trans. electrochem. Soc. 72 (1937) S. 389/411.

²⁵⁾ Foundry Trade J. 57 (1937) S. 341/42.

²⁶⁾ Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforschg. 11 (1929) S. 247/54;

Gießerei 16 (1929) S. 1041/49; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1093.

²⁷⁾ Chem. Ind. Rev. 56 (1937) S. 657/66.

²⁸⁾ Korrosion u. Metallsch. 14 (1938) S. 93/108.

E. Piwowarsky²⁹⁾ teilt Ergebnisse einer Gemeinschaftsarbeit über den Einfluß der Korrosion auf die Festigkeitseigenschaften von Grauguß mit. Es zeigte sich ganz allgemein, daß die statischen Eigenschaften durch Vorkorrosion nicht nennenswert beeinflußt werden. Als Beispiel seien von C. Pardun durchgeführte Versuche an einem Gußeisen mit 3,61% C, 2,07% Si, 0,7% Mn, 0,39% P und 0,06% S nach Wechseltauchung in 1% Kochsalzlösung in *Zahlentafel 2* mitgeteilt. Nachteilig wird die

seiner Festigkeit. Hier finden sich die Ueberlegungen und Versuche, die in der Thumsehnen Schule zur Entwicklung des neuen Begriffs der Gestaltfestigkeit führten und zum Teil bereits früher in Einzelabhandlungen veröffentlicht worden sind³⁴⁾. Die Schlußfolgerungen führen zu der Erkenntnis, daß die Festigkeit von Konstruktionsteilen weitestgehend von Formgebung und Gestaltung abhängig ist. Da hochwertiges Gußeisen nicht ist als ein weicher Stahl, sind besondere Maßnahmen erforderlich, um die Dauerfestigkeit des Gußeisens im Konstruktionsteil voll ausnutzen zu können. Vorgeschlagen wird hierzu vor allem, die bisher meist üblichen kreisbogenförmigen Querschnittsübergänge durch allmähliche, konstruktiv und gießtechnisch günstigere Uebergänge zu ersetzen. Der Verfasser weist auch

Zahlentafel 2. Einfluß einer Vorkorrosion auf die Festigkeitseigenschaften von Grauguß nach C. Pardun.

Eigenschaft	Ohne Gußhaut				Mit Gußhaut				Ohne Gußhaut gegläht			
	Korrosionsdauer in Tagen				Korrosionsdauer in Tagen				Korrosionsdauer in Tagen			
	0	1	8	20	0	1	8	20	0	1	8	20
Zugfestigkeit . . . kg/mm ²	20,9	21,7	21,0	21,0	19,1	18,3	18,1	19,4	17,8	19,4	17,2	16,6
Biegefestigkeit . . . kg/mm ²	37,5	39,1	36,7	39,0	38,4	38,6	38,9	35,9	37,5	36,6	—	—
Durchbiegung . . . mm	14,4	14,4	13,6	14,4	13,6	13,2	13,6	11,6	15,6	15,2	—	—
Schlagzähigkeit kgm/cm ²	0,61	0,61	0,54	0,56	0,56	0,46	0,54	0,49	0,55	0,66	—	0,56

Dauerfestigkeit durch Vorkorrosion oder korrodierende Berieselung beeinflußt. Dabei beobachtet man, daß die im unkorrodierten Zustand bestehende Ueberlegenheit bearbeiteter Proben gegenüber solchen mit Gußhaut nach erfolgter Korrosion ins Gegenteil umschlägt. Wenn sich bei den Versuchen in manchen Fällen nach der Korrosion eine Steigerung der statischen Festigkeitswerte ergab, so darf diesen Befunden nach Meinung der Berichterstatter so lange keine praktische Bedeutung zugemessen werden, als nicht einwandfrei sichergestellt ist, daß etwas anderes vorliegen muß als die normalen Streuungen der Gußeisenprüfung. Die Berichterstatter sind auch noch nicht in der Lage, sich mit der Anwendung der Schlagprüfung auf Gußeisen zu befremden, halten es jedoch vorkommendenfalls für angebracht, daß zum mindesten die genauen Prüfbedingungen mitgeteilt werden.

R. Hall Smith³⁰⁾ untersuchte das Verhalten zweier Gußsorten (~ 3,3% C, 2,4% Si, 0,6% Mn, 0,25% P und 0,1% S), von denen eine mit 1% Cr legiert war, bei 60facher Pendelglühung zu je 5 h bei 925° in sauerstoffhaltiger Atmosphäre. Festigkeitsuntersuchungen ergaben für das chromfreie Gußeisen einen Abfall der Zugfestigkeit von 21 auf 7 kg/mm², während das chromlegierte vor und nach der Pendelglühung 28 kg/mm² aufwies. Das Wachstum des legierten Eisens betrug nur ein Drittel von dem des chromfreien Werkstoffs. Das Gefüge des legierten Gußeisens war,

darauf hin, daß durch geeignete Formgebung auch bei Temperguß eine beträchtliche Erhöhung der Dauerfestigkeit erzielt werden, und daß Temperguß, insbesondere bei Vorspannung, dem Gußeisen überlegen sein kann. Gestützt auf Dauer-Verdrehungsversuche an St 60.11 und Ge 14.91, behandelt E. Mickel³⁵⁾ die Gestaltfestigkeit gußeiserner Bauteile. Die Versuche wurden sowohl an gekröpften Probekörpern mit verschiedenem Hohlkehl-Halbmesser als auch an glatten mit verschiedenen Hohlkehlen von 25 auf 20 mm abgesetzten Rundproben durchgeführt. Bei den gekröpften Proben war das Ende des rechteckigen Schenkels fest eingespannt, der runde Zapfen wechselnder Verdrehung unterworfen. Die Ergebnisse (*Bild 8*) zeigen klar und deutlich, daß zwar das Gußeisen, im Vergleich zu St 60.11, kaum kerbempfindlich, dagegen stark gestaltabhängig ist. Der Verfasser zeigt nun, wie der Erscheinung der Gestaltwirkung mit konstruktiven Mitteln begegnet werden kann, und empfiehlt als zweckmäßig, Gestalt- und Kerbwirkung begrifflich voneinander zu trennen. Weitere Versuche sind angekündigt. In einer bemerkenswerten Untersuchung über die bei der Zerspanung entstehenden Eigenspannungen machte E. K. Henrikson³⁶⁾ die überraschende Beobachtung, daß sich Gußeisen anders verhält als Stahl. Während im letztgenannten bei der Zerspanung Zugspannungen entstehen, wurden bei Gußeisen nur Druckspannungen gefunden. Einzelheiten seien einem Bericht von W. Ruttman³⁷⁾ entnommen. Der Verfasser rät von Verallgemeinerungen vorerst ab, da weitere Versuchsergebnisse abgewartet werden müssen.

Die beim Bearbeiten von Gußstücken bisweilen auftretenden Zerstörungen führen E. L. Benson und H. Allison^{38) 39)} weniger auf Gußspannungen als auf Gußspannungen zurück und untersuchen die beim Glühen eintretende Auslösung der letzterwähnten Gußproben, die aus einem Block von 75×75 mm² Querschnitt mit 3,03% C, 2,02% Si, 0,38% Mn, 0,64% P und 0,096% S herausgearbeitet waren, wiesen Spannungen von rd. 6 kg/mm² auf. Nach sechsstündigem Glühen bei verschiedenen Temperaturen ergab sich der in *Bild 9* wiedergegebene Spannungsabbau. Ein Spannungsfrei-Glühen bei 550° entfernt demnach 90% der vorhandenen Spannungen. Dabei ist die Glüh-temperatur wichtiger als die Glühdauer, wie die Entspannung der nur auf die Ver-

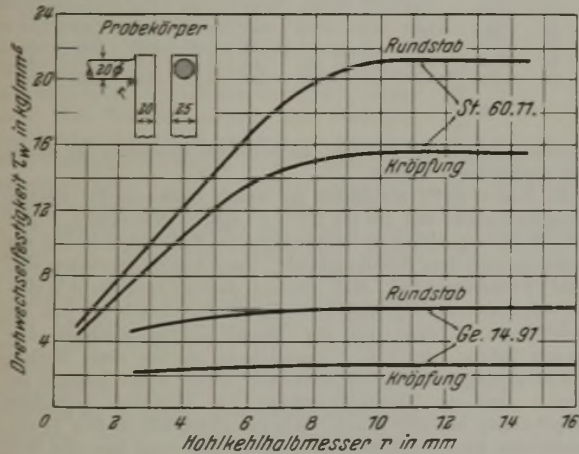


Bild 8. Gestaltfestigkeit von Bauteilen aus Stahl und Gußeisen nach E. Mickel.

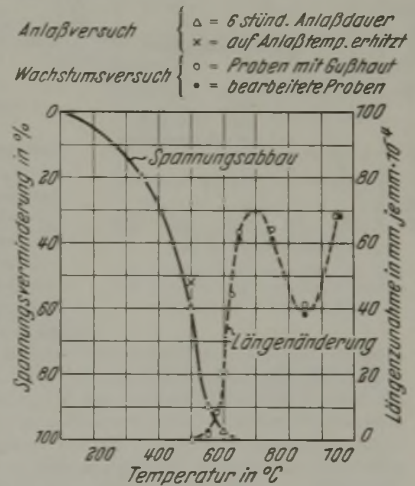


Bild 9. Spannungsfrei-Glühen und Wachsen von Gußeisen nach E. L. Benson und H. Allison.

von einer geringen Vergrößerung der Graphitadern abgesehen, nach der Glühung völlig unverändert, während im unlegierten die Graphitadern stark vergrößert erschienen, der Silikoferrit oxydiert, der Perlit völlig abgebaut und ein Oxydnetzwerk gebildet worden war. Die Schlußfolgerungen der Verfasserin hinsichtlich der Ursachen und des Mechanismus des Wachsens decken sich mit den von F. Wüst und O. Leihener³¹⁾ sowie E. Scheil³²⁾ vertretenen Auffassungen.

F. Meyerordt³³⁾ veröffentlicht eine Untersuchung über die Gestaltfestigkeit des Gußeisens und die innere Mechanik

²⁹⁾ Z. VDI 82 (1938) S. 370/72.

³⁰⁾ Iron Age 141 (1938) Nr. 23, S. 43/45; Nr. 25, S. 29/31.

³¹⁾ Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 10 (1928) S. 265/81; vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 366/67; 50 (1930) S. 1136/37.

³²⁾ Arch. Eisenhüttenw. 6 (1932/33) S. 61/67; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 806.

³³⁾ Dr.-Ing.-Dissert. Techn. Hochschule Darmstadt. Nürnberg 1937.

³⁴⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 213/14; 56 (1936) S. 663.

³⁵⁾ Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffn. 6 (1938) S. 73/77.

³⁶⁾ Ingeniørvidenskabelige Skrifter A Nr. 43, 52 S. Kopenhagen 1937.

³⁷⁾ Masch.-Bau Betrieb 17 (1938) S. 457/58.

³⁸⁾ Engineering 166 (1938) S. 23/24.

³⁹⁾ Foundry Trade J. 58 (1938) S. 527/28.

Zahlentafel 3. Einfluß der Warmbehandlung auf die Festigkeit von Temperguß nach R. Schneidewind und A. E. White.

Werkstoff	Warmbehandlung	Zugversuch				Brinellhärte	Druckversuch	
		Streckgrenze kg/mm ²	Festigkeit kg/mm ²	Dehnung %	Elastizitätsmodul kg/mm ²		Quetschgrenze kg/mm ²	Spannung bei 2% Kontraktion kg/mm ²
I	A	46,6	58,2	5,6	18 000	234	—	—
II	A	42,4	55,6	5,9	17 600	248	—	—
III	A	42,5	53,6	6,5	17 900	231	42,0	49,6
I	B	37,1	48,4	6,7	17 900	225	—	—
II	B	33,2	44,4	6,5	17 900	206	—	—
III	B	35,2	45,3	8,4	17 900	183	40,5	47,0
I	C	26,8	40,2	9,9	17 400	160	—	—
II	C	23,8	33,3	9,4	17 300	145	—	—
III	C	26,2	36,6	14,8	17 650	133	25,0	37,2
Mo	A	49,6	54,7	3,5	—	245	55,5	77,6
Mo	B	45,7	52,0	7,9	—	223	54,0	74,7
Mo	C	26,2	38,4	15,1	—	130	51,0	57,0

Zahlentafel 4. Einfluß der Warmbehandlung auf die Festigkeit von Temperguß nach R. Schneidewind und A. E. White.

Werkstoff	Warmbehandlung	Verdrehversuch ¹⁾					Biegeversuch ²⁾					Biege-wechsel-festigkeit kg/mm ²
		G kg/mm ²	σ_P kg/mm ²	σ_S kg/mm ²	σ_B kg/mm ²	Verdrehwinkel Grad	E kg/mm ²	σ_P kg/mm ²	σ_S kg/mm ²	σ_B kg/mm ²	Durchbiegung mm	
III	A	5360	20	26	41,6	228	16 200	44	59,5	92,5	25,3	21,4
	B	5290	19	27	42,5	262	15 500	35	51,5	83,0	26,0	18,8
	C	5045	8	11	26	453	12 300	20	32,5	55,0	56,9	15,5
Mo	A	6710	26	31,5	49	130	17 000	57	—	98,0	10,9	22,0
	B	6660	22	28	44,5	184	16 600	46,5	66	95,3	14,2	19,7
	C	5630	11	14	37	401	15 250	26	34	64,0	39,6	16,2

¹⁾ Proben 456 mm lang, 22,8 mm Dmr.; 216 mm Meßlänge. — ²⁾ Proben roh: 406 mm lang, 38 x 16 mm viereck. Proben bearbeitet: 406 mm lang, 36 x 13 mm viereck; Stützweite 356 mm.

Zahlentafel 5. Warmfestigkeitseigenschaften von Temperguß nach R. Schneidewind und A. E. White.

Werkstoff	Warmbehandlung	Zugversuch						Kerbschlagversuch ¹⁾							
		Prop.-Grenze kg/mm ²			Festigkeit kg/mm ²			Dehnung %			25°		Auf 25° abgekühlt von		
		25°	205°	425°	25°	205°	425°	25°	205°	425°	205°	425°			
III	A	27,5	24	14	53,5	52,5	46	6,5	4,1	6,7	1,08	1,13	0,87	0,96	1,08
	B	21	17	9,6	45	43,5	41,5	8,4	6,3	8,2	1,23	1,30	1,01	1,22	1,32
	C	13	9,6	8	36,5	34	31,5	14,8	8,2	10,0	1,56	1,45	1,15	1,63	1,73
Mo	A	—	38	20,5	55	55	54	3,8	1,4	2,8	0,55	0,60	0,46	0,55	0,54
	B	—	27	15,5	52	52	52	7,9	2,4	3,6	0,69	0,86	0,69	0,90	0,83
	C	—	12	9,6	38,5	37	33	15,1	3,0	5,5	1,39	1,34	0,97	1,63	1,59

¹⁾ Probenabmessungen nicht mitgeteilt.

suchstemperatur angeheizten Proben zeigt. Sehr genau durchgeführte Wachstumsversuche sollten dann ferner die Temperatur ergeben, bei welcher Längenänderungen von gefährlicher Größe erstmalig auftreten. Dabei ergaben sich keine Unterschiede

des Verfahrens geprüft wurden. Einzelheiten müssen in der Arbeit selbst nachgelesen werden.

R. Laurent⁴²⁾ ermittelte an einem Gußeisen für elektrotechnische Zwecke mit 2,6 bis 2,7% C, 0,62% Mn, 0,05% P und 0,03% S den spezifischen Widerstand in Abhängigkeit von der Wanddicke und dem Siliziumgehalt. Die Versuchsergebnisse sind in Bild 11 wiedergegeben. Man erkennt, daß der spezifische Widerstand stärker vom Siliziumgehalt des Mischkristalls als von der Wanddicke, d. h. dem Grad der Graphitisierung, abhängt. Der Verfasser führte auch eine Untersuchung mittels eines Gerätes von Galibourg (den Berichterstatern bisher nicht bekannt geworden!) über die Thermo-spannung von Gußeisen gegenüber Elektrolyteisen bei 100° durch. Wie die gleichfalls in Bild 11 eingezeichneten Ergebnisse beweisen, überwiegt auch hier die Wirkung des Silikomischkristalls. Beide Verfahren hält der Verfasser für geeignet, schnell eine ziemlich genaue Schätzung des Siliziumgehaltes zu ermöglichen. In beiden Fällen wird die Bestimmung mit der bekannten französischen Probe von 5,64 mm Dmr. vorgenommen. Eine Untersuchung von H. A. Schwartz und M. K. Barnett⁴³⁾ über den zeitlichen Ablauf des Graphitisierungsvorganges in seinen Anfängen wurde hier bereits besprochen⁴⁴⁾. R. Schneidewind und A. E. White⁴⁵⁾ untersuchten den Einfluß verschiedener Warmbehandlung auf die mechanischen Eigenschaften von Temperguß. Zur Verfügung standen vier Temperrohwerkstoffe der Zusammensetzung:

Werkstoff	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Mo %
I	2,35	1,42	0,23	0,05	0,06	—
II	2,33	1,50	0,28	0,03	0,03	—
III	2,30	1,70	0,50	0,05	0,05	—
Mo	2,50	1,40	?	?	?	0,49

⁴³⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 26 (1938) S. 358/66.

⁴⁴⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 438/39.

⁴⁵⁾ Trans. Amer. Foundrym. Ass. 45 (1937) S. 1/27.

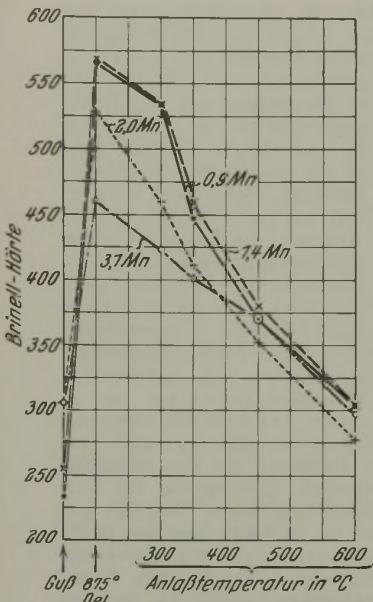


Bild 10. Härtebarkeit von Gußeisen in Abhängigkeit vom Mangangehalt nach J. E. Hurst.

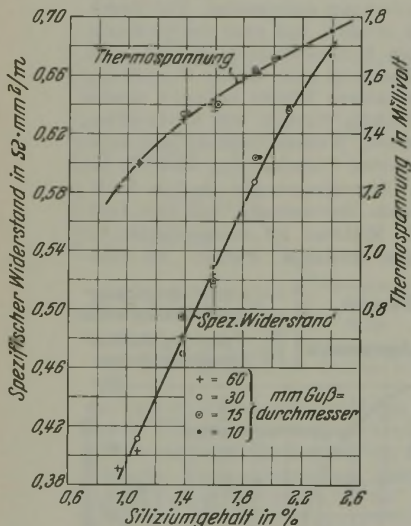


Bild 11. Einfluß des Siliziums auf einige elektrische Eigenschaften des Gußeisens nach R. Laurent.

zwischen bearbeiteten Proben und solchen mit Gußhaut. Bild 9 zeigt, daß Spannungsfreilühen bei 550° noch kein schädliches Wachsen (0,0002 mm/min) mit sich bringt, daß ein Ueberschreiten dieser Temperatur indessen vermieden werden muß. Merkwürdig ist der Mindestwert bei 850°, den die Verfasser richtig als bislang noch nicht beobachtet bezeichnen und in Beziehung zur Perlitumwandlung setzen. Da die Längenänderungen der Proben aber erst nach Rückkühlung auf Raumtemperatur gemessen wurden, die räumliche Schwindung am Umwandlungspunkt also nicht mehr erkennbar sein dürfte, liegt es nahe, einen Meß- oder Versuchsfehler anzunehmen. J. E. Hurst⁴⁰⁾ untersuchte den Einfluß des Mangans beim Härten und Vergüten des Gußeisens mit dem in Bild 10 wiedergegebenen Ergebnis für die Brinellhärte. Das Absinken der Härte mit steigendem Mangangehalt im gehärteten Zustand wird auf vermehrte Bildung von Restaustenit zurückzuführen sein; an Anlassen im kritischen Bereich unter 300° hätte wohl ein Ansteigen der Härte über die des gehärteten Zustandes durch Martensitbildung herbeigeführt. K. Bossert⁴¹⁾ untersuchte planmäßig das Härten von unlegiertem Gußeisen mit der Azetylen-Sauerstoff-Flamme, wobei besonders der Einfluß der Austrittsgeschwindigkeit der Flammengase sowohl auf den Härtungsvorgang selbst als auch auf die Wirtschaftlichkeit

⁴⁰⁾ Foundry Trade J. 58 (1938) S. 545/46 u. 548.

⁴¹⁾ Gießerei 25 (1938) S. 158/64.

⁴²⁾ Fonte 1937, S. 1075/88.

- die drei verschiedenen Warmbehandlungen unterworfen wurden:
- a) 15 h Glühen bei 925°, in 2 h Abkühlen auf 825°, Oelhärten und 2 h bei 725° Anlassen;
 - b) 15 h Glühen bei 925°, in 2 h Abkühlen auf 825°, Oelhärten und 4 h bei 725° Anlassen;
 - c) 15 h Glühen bei 925°, in 3 h Abkühlen auf 825° und 20 h Halten.

Die Mittelwerte der umfangreichen und sorgfältigen Arbeit sind in den *Zahlentafeln 3, 4 und 5* wiedergegeben. J. W. Hamilton bemängelt in der Erörterung das niedrige Verhältnis von Dauerbiegefestigkeit zu Zugfestigkeit, das die Verfasser im Mittel zu 0,41 bestimmten, während E. G. Mahin und J. W. Hamilton⁴⁶⁾ seinerzeit den Wert von 0,55 gefunden hätten. Der erstgenannte Verfasser glaubt darauf erwidern zu können, daß vermutlich der hohe Siliziumgehalt und Unregelmäßigkeiten der Warmbehandlung vielleicht verantwortlich sein könnten. Demgegenüber weisen die Berichtersteller darauf hin, daß R. Mailänder⁴⁷⁾ 48) seinerzeit den mit vorliegender Untersuchung gut übereinstimmenden Wert von 0,42 fand. H. A. Schwartz, H. H. Johnson und C. H. Junge⁴⁹⁾ untersuchten den Einfluß von Legierungselementen auf den Tempervorgang. Das Verfahren bestand darin, weiße Proben verschieden lange in geometrischer Reihe wachsenden Zeiten bei 700 und 900° zu glühen und neben der entstandenen Graphitmenge die Zahl und Bildungsgeschwindigkeit der Temperkohlenknoten zu bestimmen⁵⁰⁾. Auf Einzelheiten der sehr umfangreichen Arbeit kann hier leider nicht eingegangen werden. Aus den Ergebnissen sei folgendes hervorgehoben: Chrom, Vanadin und Molybdän verringern die bei 900° wachstumfähigen Graphitkeime, während unter den gegebenen Versuchsbedingungen Mangan umgekehrt wirkte. Allerdings spielt hier nachweislich der Unterschied der metallurgischen Erzeugung der Manganschmelzen gegenüber den anderen eine Rolle. Auf die bei 700° noch wachstumfähigen Keime erwiesen sich alle Legierungszusätze als ohne großen Einfluß. Die Diffusionsgeschwindigkeit des Kohlenstoffs im γ -Eisen wird durch alle genannten Elemente in gleichem Maße verringert, und zwar annähernd im Verhältnis zu ihrem Anteil. Dieser wurde für Mangan bis 0,83%, für Chrom bis 0,31%, für Molybdän bis 0,65% und für Vanadin bis 0,17% untersucht. Die Verfasser betonen das Vorläufige ihrer Schlußfolgerungen und warnen vor übereilten Verallgemeinerungen. Nach Untersuchungen von F. Roll⁵¹⁾ wird in weißem Temperguß die Weißerstarung durch Kupferzusätze bis zu 3% begünstigt, während die Wirkung des Kupfers in schwarzem Temperguß gerade umgekehrt sein soll. C. H. Lorig und C. S. Smith⁵²⁾ hatten seinerzeit auch bei perlitischem Temperguß karbidzerlegenden Einfluß von Kupfer festgestellt. Bei Kohlenstoffgehalten von 2,7 bis 2,8% beginnt die Mischungslücke bei etwa 3,8% Cu; die Kupferlöslichkeit ist in schwarzem, siliziumreicherem Temperguß etwas höher. Die Zugfestigkeit wird durch Kupferzusätze etwa um 10% erhöht bei entsprechend verringerter Dehnung. Sonstige Einwirkungen, auch auf die Korrosionsbeständigkeit, wurden nicht beobachtet. Das gleiche gilt auch für schwarzen Temperguß. Ein Kurztemperverfahren in überwachter Atmosphäre (11% CO₂, 1% Co, 1% H₂ und 0,3% CH₄) beschreiben J. T. Bryce und H. G. Schwab⁵³⁾. Von ähnlichen Verfahren war hier bereits die Rede⁵⁴⁾. Bei einer Besprechung der Einrich-

tungen der Jamestown Malleable Iron Corp. erwähnt A. E. Schobeck⁵⁵⁾ auch einen mit Schutzgas betriebenen Tunnelofen zur Glühung von Temperguß. Die Schutzatmosphäre besteht aus etwa 14% CO und 5% CO₂. Dieses Gas wird durch unvollständige Verbrennung erzeugt, in einer Verbrennungskammer teilweise verbrannt und die Abgase, die dann die oben angegebene Zusammensetzung haben, gereinigt und zur Befreiung von Wasserdampf gekühlt. In den Tunnelofen wird es dann in wiedererhitztem Zustande eingeführt, wobei die bei der Vorverbrennung anfallende Wärme benutzt wird. Das Verfahren ähnelt also dem von C. J. Joseph⁵⁶⁾ angegebenen.

Hans Jungbluth und Paul A. Heller.
(Schluß folgt.)

Einfluß der Erschmelzungsart auf das Verhalten von unlegiertem Stahl mit 1% C beim Anlassen.

C. R. Austin und B. S. Norris¹⁾ untersuchten an einer Reihe von 6 übereutektoidischen Stählen etwa gleicher Zusammensetzung, die je zur Hälfte aus dem Siemens-Martin-Ofen und aus dem Elektroofen stammten, ob die metallurgische Herstellung Unterschiede in den Anlaßvorgängen eines abgeschreckten Stahles bedingen kann. Die Zusammensetzung der Stähle ist in *Zahlentafel 1* angegeben. Die angeführten

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Versuchsstähle.

Stahl	Erschmelzung im	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	Ni %	Cu %	Al %	Al ₂ O ₃
B	Induktionsofen	1,04	0,44	0,30	0,038	0,025	0,06	0,06	0,13	0,000	0,009
C	Lichtbogenofen	1,12	0,30	0,35	0,019	0,013	0,11	0,07	n. b.	0,005	0,010
E	Siemens-Martin-Ofen	0,98	0,31	0,40	0,013	0,031	0,03	0,08	0,08	0,000	0,009
A	Siemens-Martin-Ofen	1,09	0,27	0,31	0,018	0,031	0,13	0,06	0,16	0,005	0,010
D	Siemens-Martin-Ofen	1,00	0,17	0,43	0,016	0,037	0,09	0,12	0,10	0,011	0,008
F	Lichtbogenofen	1,00	0,37	0,32	0,009	0,018	0,06	0,16	0,08	0,025	0,008

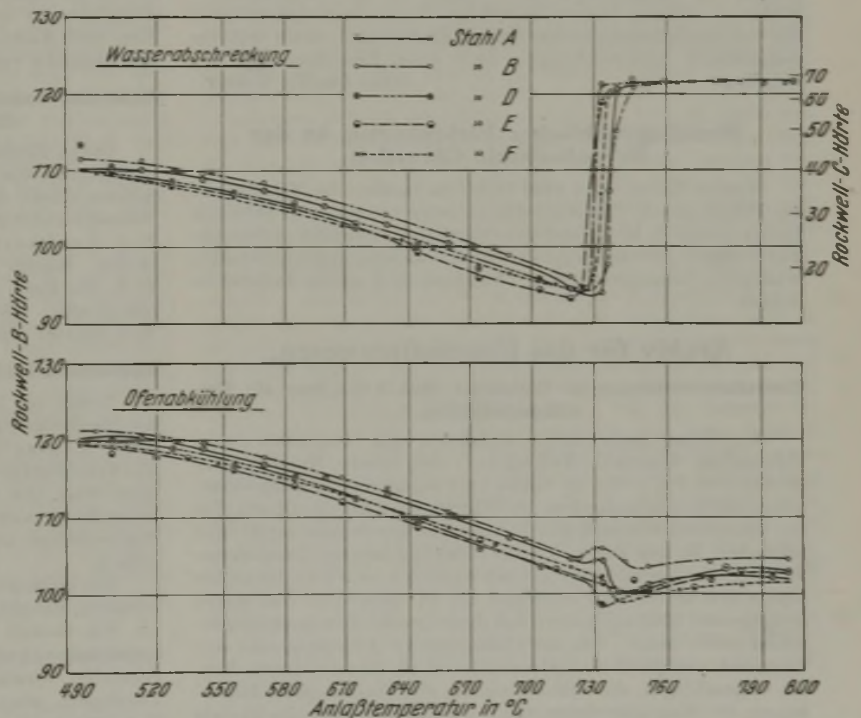


Bild 1 und 2. Einfluß eines 5tündigen Anlassens mit nachfolgender Abkühlung in Wasser oder im Ofen auf die Härte der von 1000° in Wasser abgeschreckten Versuchsstähle.

Gehalte an metallischem Aluminium lassen auf Unterschiede in der Desoxydation schließen. Im übrigen werden keine weiteren Angaben über die metallurgische Vorgeschichte der Stähle gemacht.

Versuchsstäbe von 9,5 mm Dmr. und 300 mm Länge wurden von 1000 und 850° in kaltem Wasser abgeschreckt und 5 bzw. 75 h in einem Ofen angelassen, der so gebaut war, daß er ein gleichmäßiges von 450 bis 800° reichendes Temperaturgefälle ergab. Nach dem Anlassen wurden die Proben teils in Wasser abgeschreckt, teils im Ofen langsam abgekühlt und auf Härte und Gefüge untersucht.

⁵⁵⁾ Iron Age 141 (1938) Nr. 14, S. 37/39 u. 94.

⁵⁶⁾ Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 121.

1) Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn. Publ. Nr. 923; Metals Technol. 5 (1938) Nr. 4.

⁴⁶⁾ Trans. Amer. Foundrym. Ass. 43 (1935) S. 41/60; vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 183.

⁴⁷⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1196.

⁴⁸⁾ Techn. Mitt. Krupp 4 (1936) S. 59/66; vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 738.

⁴⁹⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 25 (1937) S. 609/36.

⁵⁰⁾ H. A. Schwartz: Metals & Alloys 5 (1934) S. 139/40.

⁵¹⁾ Gießerei 25 (1938) S. 80/84.

⁵²⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 690.

⁵³⁾ Metal Progr. 33 (1938) Nr. 1. S. 35/41.

⁵⁴⁾ Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 121.

Während nach 5tündigem Anlassen keine nennenswerten Unterschiede im Verlauf der Härte auftraten (Bild 1 und 2), verhielten sich die Stähle bei 75tündigem Anlassen verschieden, wobei sich deutlich die bereits in Zahlentafel 1 angedeuteten zwei Gruppen herausheben, die untereinander weitgehende Übereinstimmung zeigen (Bild 3). Bei den Stählen der ersten Gruppe (B, C, E) fällt die Härte ebenso wie bei 5tündiger Anlaßdauer bis zum Beginn der Umwandlung gleichmäßig ab. Bei den Stählen der zweiten Gruppe (A, D, F) dagegen tritt von etwa 520° an eine zusätzliche Erweichung ein, die, wie die Gefügeuntersuchung zeigt, auf eine verstärkte Temperkohlebildung zurückzuführen ist und die bemerkenswerterweise einen Höchstwert bereits bei 680°, also noch etwa 50° unterhalb der Umwandlung, erreicht. Die Höhe der Abschrecktemperatur sowie die Geschwindigkeit der Abkühlung nach dem Anlassen bleibt dabei ohne wesentlichen Einfluß. An den stärker zur Temperkohlebildung neigenden Stählen der zweiten Gruppe wird metallographisch ferner beobachtet, daß die Karbide beim Anlassen sich leichter zusammenballen als in den übrigen Stählen und daß sie bei langsamer Abkühlung von Temperaturen oberhalb der Umwandlung zur Ausbildung von anomalem Gefüge neigen.

Wie das gruppenweise verschiedene Verhalten der in der chemischen Zusammensetzung bis auf die geringfügigen Unterschiede im Aluminiumgehalt weitgehend übereinstimmenden Stähle zu erklären ist und in welcher Weise die metallurgischen Herstellungsbedingungen hierauf von Einfluß sind, bleibt weiteren planmäßigen Untersuchungen über diese Erscheinungen vorbehalten.
Hans-Joachim Wiester.

Metallographischer Ferienkursus an der Bergakademie Clausthal.

Vom 6. bis 18. März 1939 findet im Institut für Metallkunde der Bergakademie Clausthal (Harz) unter Leitung von Professor Dr. rer. techn. A. Merz wieder ein metallographischer Ferienkursus statt, der täglich drei Stunden Vorlesung und vier Stunden praktische Übungen umfaßt. Anfragen sind an das Institut zu richten.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Temperaturmessungen im Glühstapel eines Anlaßofens mit Umwälzgasbeheizung.

An einem gasbeheizten Anlaßofen mit Abgasumwälzung untersuchte Gustav Neumann¹⁾ bei einem Rundstangen-einsatz von 3½ t die im Glühstapel auftretenden Temperaturunterschiede und außerdem die Wärmewirtschaft des Ofens. Für die auftretenden räumlichen Temperaturunterschiede ergibt sich folgendes: In den ersten 3 h der Glühung wurden Temperaturunterschiede von über 300° gefunden; nach 8 bis 9 h ist der größte Temperaturunterschied im Stapel auf 18° gesunken. Bei weiter fortgesetzter Glühung ändert sich dieser größte Temperaturunterschied nicht mehr. Um die Glühdauer zu verkürzen und den Temperaturausgleich zu verbessern, wird für die bestehende Bauart vorgeschlagen, die Unterbeheizung des Stapels durch Höherlegung der Wagenplattform und durch Auflockerung des Stapels zu verstärken. Zur Erreichung des bestmöglichen Temperaturausgleichs (etwa 5°) und zur Verkürzung der notwendigen Aufenthaltsdauer des Stapels im Ofen empfiehlt G. Neumann eine neue Bauart, bei der der Stapel von den Umwälzgasen nicht in der Längsrichtung, sondern in senkrechter Richtung einspült bzw. (bei gitterartiger Auflockerung) durchströmt wird.

Der Gasverbrauch des Ofens wurde zu 180 bis 260 Nm³ je Glühung festgestellt. Der Ofen arbeitet mit sehr viel Falschluff, die hauptsächlich durch die Wellenöffnung des Umwälzventilators einströmt. Auch ergaben sich trotz Isolierung mit Schlackenwolle zu hohe Wandverluste. Durch Vermeidung des Falschluffzutritts und Verbesserung der Isolierung läßt sich der Gasverbrauch um etwa 35% verringern.

Es sei jedoch bemerkt, daß sich die beschriebenen Ofen trotz der erwähnten Verbesserungsmöglichkeiten bereits in ihrer

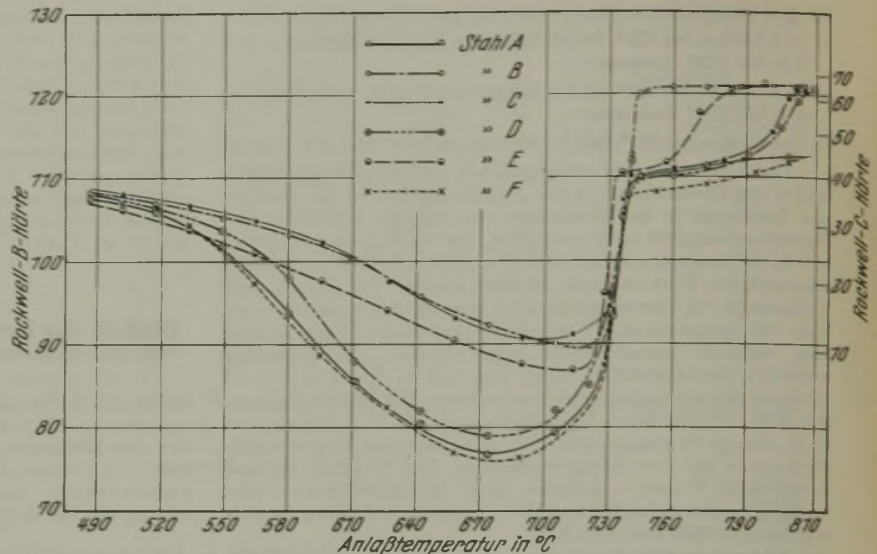


Bild 3. Einfluß eines 75tündigen Anlassens mit nachfolgender Abkühlung in Wasser auf die Härte der von 1000° in Wasser abgeschreckten Versuchsstäbe.

jetzigen Ausführung glühtechnisch und wirtschaftlich bewährt haben, da sie dauernd mit Erfolg in Betrieb sind und gegenüber den früher verwendeten Bleibad-Anlaßöfen mit ihren hohen Gas- und Bleikosten wirtschaftlich viel günstiger arbeiten. Außerdem fallen hierdurch die verschiedenen betrieblichen Unannehmlichkeiten des Bleibadverfahrens fort, z. B. das teure Abbürsten des Bleiüberzuges und die Staub- und Flammenbelästigung beim Ein- und AUSTAUCHEN des Glühgutes durch die zum Abdecken des Bleibades verwendete Holzkohle.

Ueber die Wasserstoffreduktion von Vanadinsäure als Mittel zur Herstellung von Vanadinlegierungen.

Durch Erhitzen von Vanadinoxid in innigster Mischung mit den Oxyden von Nickel, Eisen und Kupfer — auch mit Metallpulvern dieser drei Metalle — und Erhitzen der Gemische im Wasserstoffstrom auf 1530° lassen sich nach C. H. Fougner und E. J. Kohlmeier¹⁾ Vanadinlegierungen dieser drei Metalle herstellen. Hierfür darf das Me/V-Verhältnis für Nickel 60 Ni zu 40 V, für Eisen 55 Fe zu 45 V, für Kupfer 87 Cu zu 13 V nicht übersteigen. Die Vanadinsäure wird in diesen Gemischen über V₂O₅ hinaus, zum Teil bis VO, auch bis V, reduziert.

Mechanische Prüfung von Werkstoffen auf ihre Gebrauchseignung.

Neben der „Normenprüfung“, welche in der Hauptsache der Eingliederung der Werkstoffe in Klassen dient, ist, wie Wilhelm Kuntze²⁾ ausführt, heute das Verlangen nach einer „Gebrauchswertprüfung“ besonders rege geworden. Sie bezweckt nicht etwa, den Werkstoff in seiner endgültigen Gebrauchsform zu prüfen, sondern sie zielt dahin ab, mit elementaren Prüfstäben Eigenschaften zu erfassen, die in der Gebrauchsform wiederkehren.

Die mechanischen Eigenschaften, die den Gebrauchswert bestimmen, hängen in der Hauptsache von der Gestalt des Körpers ab. Die Gestalt führt auf die geometrisch bedingten Beanspruchungen, und diese sind mit den zeitlich bedingten, also ruhenden, schwingenden und schlagartigen Beanspruchungen zu vereinigen, um eine vollständige Wirkung einer Gebrauchsbeanspruchung zu erhalten.

Die geometrischen Beanspruchungen lassen sich wiederum zerlegen in den Einfluß des räumlichen Spannungszustandes, der ungleichmäßigen Spannungsverteilung und der Körpergröße. Diese geometrisch bedingten Einflüsse wirken sich auf den Gleitwiderstand und den Trennwiderstand sehr verschieden aus. Ebenso haben die zeitlich bedingten Beanspruchungen eine verschiedene Einwirkung auf Gleit- und Trennwiderstand.

Alle diese Einflüsse verlaufen gesetzmäßig. Die Aufgabe einer Gebrauchswertprüfung ist es, diese Gesetzmäßigkeiten getrennt zu ermitteln und an elementaren Prüfstäben in einfachster Form zu verwirklichen. Damit sind die Vorbedingungen geschaffen, daß auch die elementare Prüfung Angaben über die Gestaltfestigkeit liefern kann und eine zweckentsprechende Auswahl des Werkstoffes von vornherein gestattet.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) S. 315/22 (Wärmequelle 264).

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) S. 323/28.

²⁾ Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) S. 329/34.

Festigkeitseigenschaften und Schweißbarkeit dünner Bleche aus hochfesten Baustählen.

Bei Untersuchungen von Heinrich Cornelius und Franz Bollenrath¹⁾ über Austauschmöglichkeiten für den Flugzeugbaustahl mit rd. 0,25 % C, 1 % Cr und 0,2 % Mo wurden die Zugfestigkeitseigenschaften von ungeschweißten und gas-schmelzgeschweißten Blechen von 0,8 bis 1,2 mm Dicke aus Stählen mit 0,25 bis 0,32 % C, 0,3 bis 1,3 % Si, 0,6 bis 1,2 % Mn, 0 bis 1,1 % Cr und 0 bis 0,3 % Mo geprüft sowie die Neigung zur Schweißbrüchigkeit und die Schweißhärte behandelt. Das Versuchsziel, eine Zugfestigkeit nach Schweißung von über 70 kg/mm² ohne unzulässig hohe Schweißhärte bei Chrom- und Molybdängehalten, die gegenüber Fliegwerkstoff 1452 gesenkt wurden, und mit höheren Zusätzen von Silizium und Mangan zu erhalten, wurde mit einem Stahl mit rd. 0,3 % C, 1,4 % Si, 1,2 % Mn und 0,25 % Mo sowie mit einem Stahl mit rd. 0,3 % C, 0,6 % Si, 0,9 % Mn, 0,6 % Cr und 0,2 % Mo erreicht. Vier weitere Versuchsstähle erscheinen wegen ihrer hohen Schweißhärte praktisch unbrauchbar. Die Untersuchungen haben vorklärende Bedeutung; umfangreichere Versuche an betriebsmäßigen Schmelzen sind zur endgültigen Beurteilung der behandelten und ähnlicher Stähle erforderlich.

Einfluß des Glühens auf die Härte von ledeburitischen Chromstählen.

Von Heinz Groß²⁾ wurde Gußwerkstoff mit rd. 2 % C und 12 % Cr auf die Möglichkeit einer Umwandlung des Austenits in einen harten (martensitischen) und einen weichen bearbeitbaren (perlischen) Zustand untersucht. Hierbei ergab sich, daß durch Glühen Karbide aus der austenitischen Grundmasse ausgeschieden werden und je nach der Menge der ausgeschiedenen Karbide die Grundmasse an selbsthärtenden Bestandteilen so weit verarmt, daß bei der folgenden Luftabkühlung Martensit mit Austenitresten, reiner sehr harter Martensit, Troostit oder Perlit entsteht. Die Menge der ausgeschiedenen Karbide hängt von der Glühzeit und der Glühtemperatur ab, so daß man drei Glühbereiche erhält, von denen der erste über 850° liegt und zu einem harten (martensitischen bis troostitischen) Gefüge führt, der zweite von rd. 850 bis 600° reicht und zu einem bearbeitbaren (perlischen bis sorbitischen) Gefüge führt und der dritte — unterhalb 600 bis gegen 400° — wieder ein martensitisches Gefüge ergibt. Glühungen bei noch tieferen Temperaturen bewirken keine Veränderung der nach dem Guß austenitischen Grundmasse.

Außerdem wurde der Einfluß eines Zusatzes von Wolfram (1,6 %) und Nickel (2 %) oder Mangan (8 %) auf diesen Werkstoff untersucht. Hierbei wurde gefunden, daß Wolfram die Ausscheidung der Karbide und die Härtung begünstigt, während Mangan und Nickel im umgekehrten Sinne wirken und erst dann eine hohe Härte erreicht wird, wenn durch Glühung die Karbide aus dem Austenit soweit als möglich ausgeschieden sind. Ein höherer Manganzusatz verhindert überhaupt die Umwandlung des Austenits, und es treten nur noch Veränderungen auf, die auf das Ausscheiden der Karbide zurückzuführen sind; bei geeigneter Wärmebehandlung kann nun hierbei eine Vergütung durch Ausscheidungshärtung herbeigeführt werden. Neben diesem Einfluß auf die Härtung erschweren Nickel und Mangan noch das Weichglühen. Das wird zweckmäßig in der Weise ausgeführt, daß man zunächst durch Glühung mit Luftabkühlung martensitisches Gefüge erzeugt und dann auf Temperaturen wenig unterhalb des A₁-Punktes anläßt.

Zerfallerscheinungen in der Alitierungsschicht auf kohlenstoffhaltigem Eisen.

An Eisenproben mit Kohlenstoffgehalten von 0,02 bis 3,6 %, die alitiert worden waren, und an erschmolzenen Eisen-Alumi-

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) S. 335/39 (Werkstoff-aussch. 452).

²⁾ Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) S. 341/44.

nium-Legierungen mit unterschiedlichen Kohlenstoffgehalten zeigten sich nach Walter Baukloh und Wilhelm Böke¹⁾ Zerfallerscheinungen bei Lagern an Luft, wenn der Kohlenstoffgehalt eine gewisse Höhe — etwa 0,6 % — überschritt. Gefüge- und Röntgenuntersuchung ergaben, daß der Zerfall an das Auftreten des Aluminiumkarbids Al₄C₃ gebunden ist und durch die Gegenwart von feuchter Luft in hohem Maße beschleunigt wird.

Auftreten von Ferritfleckigkeit bei dicken Profilen aus Baustahl St 52.

In der Mitte dicker Profile aus Baustahl St 52 beobachtete Otto Werner²⁾ auffallende Ferrit-Perlit-Trennungen, deren Auftreten mit dem Vorhandensein von Kristallseigerungen erklärt wird. Eine 24stündige Diffusionsglühung bei 1150° führte zum Ausgleich des Gefüges.

Einfluß kleiner Vanadinzusätze auf die Gefügeausbildung von unlegiertem Stahl.

Untersuchungen von Iwan Fetschenko-Tschopiwsky und Albin Kaliński³⁾ an verschiedenen erschmolzenen unlegierten Stählen mit rd. 0,3 % C, denen Vanadinmengen bis zu 0,3 % zugesetzt worden waren, zeigten, daß die Regelung der Dendritenausbildung wahrscheinlich nicht durch eine Beeinflussung des Austenitkornes möglich ist; jedenfalls wurde kein Zusammenhang zwischen dem Gußgefüge und der McQuaid-Ehn-Korngröße gefunden. Der Vanadinzusatz, der zu einer Verfeinerung des Austenitkornes notwendig ist, übt zugleich eine Legierungswirkung aus. Er bewirkt einen stetigen Abfall sowohl der vorkritischen als auch der kritischen zur Martensitbildung führenden Abkühlungsgeschwindigkeit, und zwar schon von den niedrigsten Abschrecktemperaturen ab.

Grenzen der Erfolgsspaltung.

Aus den Ausführungen von Heinrich Kreis⁴⁾ geht hervor, wieviel von der Frage der Erfolgsspaltung theoretisches Wunschbild und wie wenig lebendige Praxis ist. Daraus darf jedoch nicht geschlossen werden, daß das betriebliche Rechnungswesen nicht in der Lage sei, seine wichtigsten Aufgaben wirklich zu erfüllen, sondern nur, daß man die Anforderungen, die ein gutes Rechnungswesen wirklich lösen kann, überspannt hat. Es bleibt von dem Ziel der Ermittlung funktionaler Teilgewinne nichts übrig als eine schlechte Berichterstattung über gewisse Gruppen von Einflußgrößen. Die Frage: Wie hoch ist der Einkauf am Zustandekommen des Monatsgewinnes beteiligt? ist sinnlos, weil sie nicht objektiv beantwortet werden kann. Dagegen verdient die Frage Beachtung: In welcher Höhe haben sich die vom Einkauf angelegten Einkaufspreise in den Kosten des Monats ausgewirkt? Der Einfluß der Preise läßt sich in statistischen Sonderrechnungen aus den buchmäßigen Kosten aussondern, und es ist nur eine Frage der zeitlichen Beanspruchung, wie weit man dabei gehen will. Auch sind die Einflüsse der Güterwahl und des Mengenverbrauchs in den wichtigsten Fällen erkennbar, ebenso der Einfluß der Beschäftigung —, und das bedeutet für das Rechnungswesen schon außerordentlich viel; denn dadurch werden der technischen und kaufmännischen Leitung die Unterlagen in die Hand gegeben, auf Grund deren sie ihre Entscheidung treffen können. Wenn außerdem noch der Versandserfolg nach Mengen-, Kosten- und Preisveränderungen zergliedert wird, so sind im großen und ganzen die Auswertungsmöglichkeiten laufender Art erschöpft. Alle weiteren Verfeinerungen müssen Sonderuntersuchungen vorbehalten bleiben, die allerdings stark in die Tiefe gehen können. Aber auch hier muß häufig die Schätzung an die Stelle der genauen Zahl treten, weil sich gewisse Einflüsse nur gedanklich in ihrer Wirksamkeit überschlagen, aber nicht errechnen lassen.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) S. 345/47.

²⁾ Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) S. 349/50.

³⁾ Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) S. 351/52.

⁴⁾ Arch. Eisenhüttenw. 12 (1938/39) S. 355/60 (Betriebsw.-Aussch. 147).

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 2 vom 13. Januar 1939.)

Kl. 7 a, Gr. 18, Sch 112 494. Walzwerkslager. Erf.: Hans Joachim Schwartz und Joachim Schulte, Düsseldorf. Anm.: Firma Gustav Schwartz, o. H., Düsseldorf.

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

Kl. 7 a, Gr. 27 04, K 141 768. Einrichtung zum Steuern der Hebetische bei Walzwerken. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 10 a, Gr. 12 01, L 92 123. Selbstdichtende Tür für Kammeröfen zur Erzeugung von Koks und Gas. Josef Limberg, Essen.

Kl. 10 a, Gr. 12 01, W 100 022. Tür für waagerechte Kammeröfen. Louis Wilputte, New York.

Kl. 10 a, Gr. 22 07, O 23 557. Reihenfolge der Koksauströßung bei batterieweise angeordneten Kammeröfen zur Erzeu-

gung von Koks und Gas. Erf.: Dr. Walter Stäckel, Bochum. Anm.: Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.

Kl. 18 a, Gr. 3, H 150 727. Verfahren zum Einführen von Legierungsstoffen in flüssiges Roheisen. Kurt Hörnemann, Essen.

Kl. 18 a, Gr. 6'07, D 78 146. Sicherheitseinrichtung gegen die Auswirkung von Druckspitzen in Hochöfen. Erf.: Paul Wolf, Duisburg. Anm.: Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 18 b, Gr. 2, H 149 694. Verfahren zum Entschwefeln von Rob-, Guß- und Flußeisen. Hochofenwerk Lübeck, A.-G., Lübeck-Herrenwyk.

Kl. 18 b, Gr. 16/01, S 128 066. Verfahren zur Herstellung von Flußeisen durch Windfrischen. Erf.: Adolf Krus, Stürzelberg b. Neuß. Anm.: „Sachtleben“, A.-G. für Bergbau und chemische Industrie, Köln.

Kl. 18 b, Gr. 20, Sch 105 397. Verfahren zur Herstellung von Leichtstählen. Johannes Schilling, Leipzig.

Kl. 18 b, Gr. 21/10, S 126 714. Greifer zum Beschicken von metallurgischen Öfen, insbesondere von Lichtbogenöfen. Erf.: Otto Zander, Berlin-Haselhorst. Anm.: Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

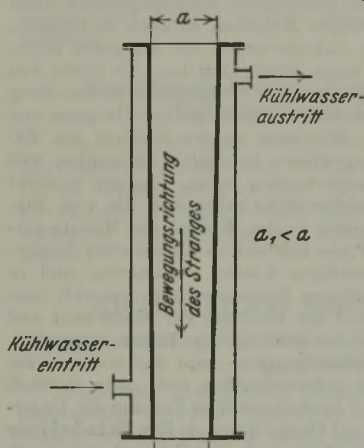
Kl. 18 c, Gr. 9/50, S. 120 964. Verfahren zum Betrieb von Durchlauföfen großer Länge. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 d, Gr. 2/70, St 53 472. Korrosionsbeständige ferritisch-perlitische Eisenlegierung mit guter Kaltverarbeitbarkeit. Stahlwerke Röchling-Buderus, A.-G., Wetzlar.

Kl. 40 a, Gr. 3/60, M 139 428. Bandsinter- oder röstvorrichtung. Erf.: Dr. Herbert Wittenberg, Schönberg b. Kronberg (Taunus). Anm.: Metallgesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 42 k, Gr. 20/02, Sch 115 508. Dauerprüfmaschine mit umlaufendem Prüfstab. Erf.: Dr.-Ing. Hans Oschatz, Darmstadt. Anm.: Carl Schenck, Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt, G. m. b. H., Darmstadt.

Deutsche Reichspatente.

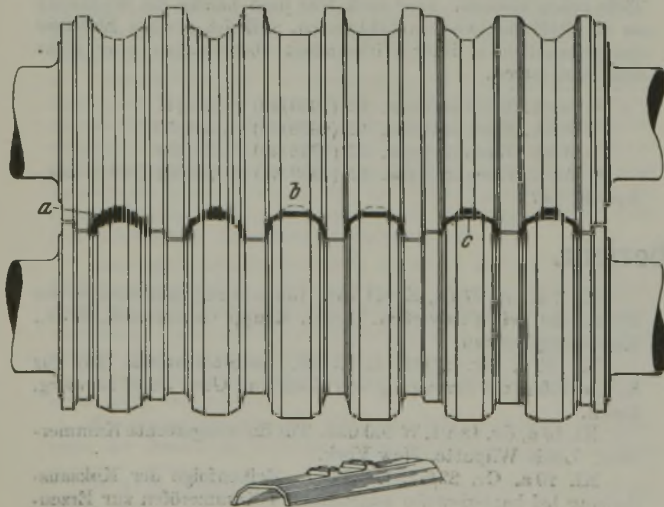


Kl. 31 c, Gr. 21, Nr. 644 356, vom 26. Oktober 1935; ausgegeben am 21. Oktober 1938. August-Thyssen-Hütte, A.-G., in Duisburg-Hamborn. Stranggußkokille.

Der Innenquerschnitt der Stranggußkokille, besonders zum Verarbeiten von Stahl, verjüngt sich in der Bewegungsrichtung des Stranges, und die Verjüngung kann sich auf die ganze oder einen Teil der Länge der Kokille erstrecken.

Kl. 7 f, Gr. 10, Nr. 665 098, vom 12. Juli 1936; ausgegeben am 16.

September 1938. Zusatz zum Patent 551 752 [vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 716]. August-Thyssen-Hütte, A.-G., in Duisburg-Hamborn. Verfahren zur Herstellung von Walzprofilen

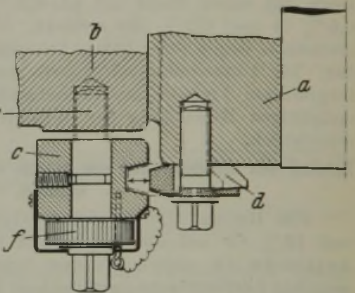


mit quer zur Walzrichtung verlaufenden örtlichen Verstärkungen, besonders von Eisenbahnschwellen mit verstärkten Schienensitzen.

In einem der Vorkaliber a wird das Vorprofil auf eine Deckenstärke heruntergewalzt, die größer ist als die stehenzulassenden Erhöhungen für die Rippen. Im Kaliber b wird diese Deckenverstärkung auf die gewünschte Stärke heruntergewalzt, während die Erhöhungen stehen bleiben, damit im Fertikaliber c diese Erhöhungen gleichzeitig unter Druck auf die Schenkel und die Füße des Profils auf die gewünschte Höhe abgestaucht werden können.

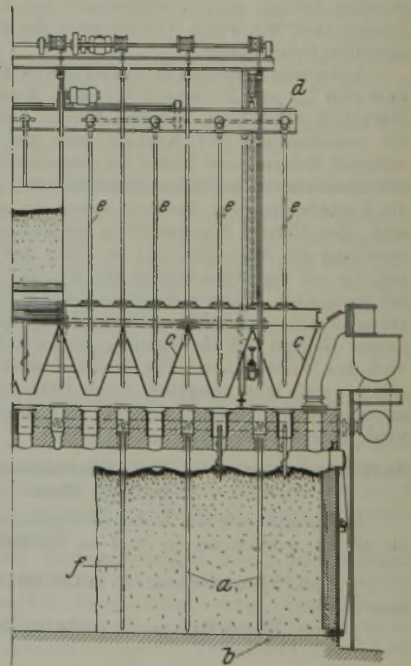
Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 665 226, vom 28. Januar 1936; ausgegeben am 20. September 1938. Kugelfischer Erste Automatische Gußstahlkugelfabrik vorm. Friedrich Fischer in Schweinfurt. Vorrichtung zum axialen Verstellen und Feststellen der Walzen von Walzgerüsten.

Zum Verbinden des Einbaustückes a mit einem am Einbaustück befestigten und gegenüber dem Walzenständer b axial verstellbaren Führungsblock c dient eine beiderseits ballig ausgebildete und in einer entsprechenden Nut des Führungsblockes eingreifende, aber von diesem leicht lösbare Lasche d, die trotz axialer Feststellung eine pendelnde und senkrechte Einstellbewegung des Lagers und damit der Walze ermöglicht; dabei wird Block c durch Schraubenbolzen e und Zahnradgetriebe f in axialer Richtung verstellbar.



Kl. 10 a, Gr. 15, Nr. 665 577, vom 27. Januar 1931; ausgegeben am 1. Oktober 1938. Carl Still, G. m. b. H., in Recklinghausen. Verfahren und Vorrichtung zum gleichzeitigen Verdichten von Kohle innerhalb der Ofenkammer und Herstellen von Hohlkanälen in der Kohlebeschickung.

Die Formstangen a werden durch die Ofendecke bis auf den Boden der leeren Ofenkammer b herabgelassen und dann Frischkohle aus der über der Kammer laufenden Füllvorrichtung c eingefüllt, worauf das Querhaupt d mit den daranhängenden Schneckenwellen e abwärts geführt wird. Beim Drehen der Wellen e arbeiten sich die Schnecken in die Kohle, wobei sie sie sowohl nach unten als auch nach den Seiten verdrängen und sie somit verdichten; die durch das Verdichten von oben nach unten hinweggeschaffte Kohlenmasse wird durch Nachfüllen ersetzt. Die Formstangen a wirken als Kerne und werden nach dem Verdichten herausgezogen, die dadurch gebildeten Hohlkanäle f dienen zum Abführen der Destillationsgase.



Kl. 7 a, Gr. 19, Nr. 666 958, vom 8. Juli 1936; ausgegeben am 1. November 1938. Polnische Priorität vom 8. Juli 1935. Wspólnota Interesów Górniczo-Hutniczych Spółka Akcyjna in Kattowitz (Polen). Verfahren zur Herstellung von Stahlmantelwalzen.

Auf einen kalten Kern von weniger hartem Metall wird ein Mantel aus einem durch Abschrecken mit Wasser härtbaren und dabei ein starkes Schrumpfen ergebenden Stahl rotglühend geschoben und dann durch plötzlich Abschrecken mit Wasser gehärtet und aufgeschrumpft. Dabei kann der Mantel an seiner Innenfläche aufgeraut sein, während die Außenfläche des Kernes glatt gehalten oder geschliffen wird.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Dezember 1938¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirk	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Bessemer-Roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahl-eisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
							Dezember 1938	November 1938
Dezember 1938: 31 Arbeitstage, November 1938: 30 Arbeitstage								
Rheinland-Westfalen	55 932	43 319	—	745 897	254 196	31 744	1 094 178	1 095 415
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—			—	—		29 427	57 122
Schlesien	18 813	39 363	—	90 166	102 415	—	153 889	154 404
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland							—	—
Süddeutschland	—	—	—	184 480	—	—	201 176	210 225
Saarland	—	—	—	—	—	—	58 891	55 547
Ostmark	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt: Dezember 1938	74 745	82 682	—	1 020 543	386 038	31 744	1 595 752	—
Insgesamt: November 1938	62 366	92 742	—	1 047 042	366 040	33 111	—	1 601 301
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							51 476	53 377
Januar bis Dezember 1938: 365 Arbeitstage, 1937: 365 Arbeitstage								
Rheinland-Westfalen	593 987	525 974	—	8 823 697	3 032 087	336 288	12 909 321	11 204 588
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—			—	—		294 777	615 284
Schlesien	196 899	400 845	—	1 095 401	1 017 727	—	1 777 662	1 709 893
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland							—	—
Süddeutschland	—	—	—	2 194 827	—	—	2 380 562	2 186 565
Saarland	—	—	—	—	—	—	468 224	—
Ostmark ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt: Januar/Dezember 1938	790 886	926 819	—	12 113 925	4 344 591	336 288	18 512 509	—
Insgesamt: Januar/Dezember 1937	742 628	973 472	—	10 663 245	3 302 138	276 881	—	15 958 364
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							50 719	43 721

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Ab 15. März 1938 einschließlich Ostmark und unter Berücksichtigung der berichtigten Zahlen.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reich¹⁾.

Am Monatsletzten	Hochöfen					
	vorhandene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	zum Anblasen fertig-stehende	in Ausbesserung oder Neuzustellung befindliche	still-liegende
Januar 1938	170	126	3	9	21	11
Februar	170	129	2	8	20	11
März ²⁾	176	133	2	8	22	11
April	174	137	2	8	17	10
Mai	174	139	3	6	16	10
Juni	176	139	3	8	16	10
Juli	176	142	2	7	13	12
August	176	141	2	6	16	11
September	176	139	5	6	17	9
Oktober	176	143	3	8	14	8
November	175	145	3	7	14	6
Dezember	175	145	3	7	13	7

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. ²⁾ Ab März einschl. Ostmark.

Dänemarks Einfuhr von Eisen und Stahl im Jahre 1937¹⁾.

	1935 t	1936 ²⁾ t	1937 t
Roheisen	52 967	57 210	61 032
Eisenlegierungen	539	558	932
Halbzeug	128	216	300
Formstahl (I und U)	25 025	34 671	29 535
Stabstahl	108 773	144 321	152 539
Bandstahl	14 755	21 347	18 662
Schwarzbleche	87 973	113 610	115 335
Bleche, verzinkt, verzinkt	37 569	36 987	33 247
Bleche, andere	99	141	157
Schmiedeeiserne Röhren und Verbindungsstücke	22 056	27 614	28 573
Gußeiserne Röhren und Verbindungsstücke	9 584	10 805	9 954
Draht aller Art	33 031	30 078	34 090
Eisenbahnbaustoffe	8 186	13 309	4 980
Rollendes Eisenbahnzeug	621	982	410

¹⁾ Stat. Jahrb. f. d. Eisen- u. Stahlind. (Düsseldorf: Verlag Stahl-eisen m. b. H. 1938). — ²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Polens Eisenindustrie im Oktober 1938.

Nach den Ermittlungen des polnischen Eisenhütten-Syndikats hat die Flußstahlerzeugung der polnischen Werke gegenüber dem Vormonat wieder um 7% zugenommen; auf den übrigen Gebieten waren dagegen Einbußen zu verzeichnen. Hergestellt wurden im einzelnen:

	September t (berichtigte Zahlen)	Oktober t
Roheisen	81 095	75 200
Flußstahl	126 643	135 360
Walzzeug	97 637	93 942
Eisen- und Stahlrohren	7 463	6 499

Durch Vermittlung des polnischen Eisenhütten-Syndikats erhielten die Hütten im Oktober Aufträge auf insgesamt 31 372 t gegenüber 46 588 t im September 1938, also fast 33% weniger. Von der Gesamtmenge der im Oktober überschriebenen Aufträge entfielen 4144 (September 2134) t auf Regierungsaufträge und 27 228 (44 454) t auf Privataufträge.

Der Absatz an Walzzeug im Inlande sank von 73 546 t im September auf 71 195 t im Oktober, während 17 009 (12 646) t in das Ausland gingen.

Die Zahl der beschäftigten Arbeiter belief sich Ende Oktober auf 47 282 (Ende September 47 227).

*

Einschließlich des Olsa-Gebietes wurden im Oktober 1938 in Polen hergestellt: Roheisen 104 894 t, Flußstahl 166 662 t, Walzzeug 113 215 t, Röhren 7660 t.

Polens Außenhandel im Jahre 1937¹⁾.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1936 t	1937 t	1936 t	1937 t
1. Kohle	95 788	92 302	8 362 310	11 003 449
2. Briketts	7 524	8 031	4 967	3 545
3. Koks	65 658	82 363	357 928	369 484
4. Eisenerz	413 339	651 104	18 118	26 193
5. Manganerz	56 706	82 362	—	—
6. Schrott	451 418	641 373	825	1 033
7. Roheisen	2 413	9 232	—	1 423
8. Eisenlegierungen	2 141	1 680	9 179	12 204
9. Halbzeug	36 933	26 870	7	892
10. Eisenbahnbaustoffe	201	145	30 300	58 398
11. Formstahl, Stabstahl, Bandstahl	5 048	4 690	139 546	109 701
12. Eisen- und Stahlblech, gewöhnlich	716	687	48 060	47 016
13. Verzinkte Bleche	2 245	5 134	66	1
14. Sonstige Bleche	180	222	2 283	3 564
15. Draht	375	440	9 694	18 030
16. Schmiedeeiserne Röhren und Verbindungsstücke	984	451	26 935	37 397
17. Sonderstahl	1 576	1 583	2 800	6 227
18. Nägel, Haken, Niete, Bolzen, Schrauben	411	340	1 475	2 485
19. Eisenkonstruktionen	596	241	2 180	1 244
20. Guß- und Schmiedestücke	4 764	2 932	954	1 327
21. Gußeiserne Röhren	1 838	2 188	3 393	3 396
22. Graugußzeugnisse (außer Röhren)				
23. Sonstige Eisenwaren	825	820	2 074	3 614
6. bis 23. Eisen und Eisenwaren insgesamt	512 664	699 028	279 771	307 952
24. Maschinen und Apparate, Abschnitt 14	18 197	23 021	2 713	3 679
25. Fahrzeuge, Abschnitt 15	5 751	10 142	4 378	783

¹⁾ Nach Stat. Jahrb. f. d. Eisen- u. Stahlind. (Düsseldorf: Verlag Stahl-eisen m. b. H. 1938).

Wirtschaftliche Rundschau.

Der englische Eisenmarkt im Dezember 1938.

Die Geschäftstätigkeit hielt sich im Berichtsmonat in sehr engen Grenzen. Da bekannt war, daß die Inlandspreise für 1939 noch vor Jahresende geändert werden würden, hatten weder Verbraucher noch Händler Lust, mehr zu kaufen, als für die zu überbrückende Zeit nötig war. Der Beratende Zollausschuß hatte von der Regierung den Auftrag erhalten, die Verhältnisse auf dem Eisenmarkt zu prüfen; wenn er auch keine gesetzlichen Befugnisse hat, so vermag er doch einen beträchtlichen Druck auszuüben. Hätten die Werke ihren eigenen Ansichten folgen dürfen, würden sie die Preise unverändert gelassen haben; ebenso würde die Politik der Festsetzung von Grundpreisen je nach den Erzeugungskosten, die vom Stahlhandel angenommen und vom Beratenden Zollausschuß anerkannt worden war, der Industrie einen Rechtsgrund zur Beibehaltung der gegenwärtigen Preise gegeben haben. Andererseits hatte die Öffentlichkeit, und zwar die Verbraucher und Käufer aller Sorten, ihre Meinung dahin geäußert, daß eine Herabsetzung der Preise notwendig wäre. Entgegen den Wünschen der Mehrheit der Eisenindustrie wurde daher festgesetzt, daß die heimischen Preise herabgesetzt werden sollten, allerdings nicht in dem Umfange, den der Beratende Zollausschuß gewünscht hatte. Infolge der Verzögerungen als Ausfluß der Erörterungen über diesen Punkt wurden die neuen Preise erst in der zweiten Dezemberwoche bekanntgegeben. Wiederum wurden die Preise auf längere Zeit festgesetzt, und zwar vom 1. Januar bis 30. Juni 1939.

Die Preisermäßigungen je t lauteten wie folgt: Stahleisen 7/6 sh, Hämatit 12/6 sh (zuzüglich ermäßigter Aufschläge), Grob-, Mittel- und Riffelbleche 17/6 sh, Träger- und Baustahl 12/6 sh, schwere Schienen 12/6 sh, weiche basische Knüppel, vorgewalzte Blöcke und Brammen ohne Abnahmeprüfung 10/- sh, mit Abnahmeprüfung 15/- sh, Knüppel, vorgewalzte Blöcke und Brammen für Schmiedezwecke 12/6 sh, Fein- und Weißblechplatinen 10/- sh. Für die reinen Walzwerke betragen die Ermäßigungen bei Stabstahl, Baustahl, Bandstahl und Röhrenstreifen ohne Abnahmeprüfung 12/- sh, mit Abnahmeprüfung 18 sh, bei Schwarzblechen 20/- sh und bei verzinkten Blechen 25/- sh. Den Preis für Gießereirohisen ermäßigten die englischen Werke für die gleiche Zeit um 10/- sh und die schottischen um 12/6 sh. Einige Zeit später wurde bekanntgegeben, daß die Ausfuhrpreise im gleichen Maße, wie die inländischen ermäßigt werden würden, und daß die neuen Preise sofort in Kraft treten. Infolge des Umstandes, daß zahlreiche Verbände ihre Preise bis zum 31. Dezember festgesetzt hatten, ergaben sich viele sonstige Änderungen. Die Schweißstahlwerke ermäßigten die Grundpreise für Sonderstabstahl von £ 13.5.- auf 12.5.-, für Stabstahl Nr. III und IV um 15/- sh auf £ 10.17.6 und 11.7.6. Die reinen Walzwerke verlangten für dünnen Stabstahl unter 3" £ 11.- fob für die Ausfuhr, beschlossen aber, die inländische Liste der Treurabatte anzuwenden. Den Preisherabsetzungen folgten wohl beträchtliche Anfragen, doch kam es bis Ende des Jahres nur zu verhältnismäßig wenig Käufen. Die Blechwalzwerke ließen die Ausfuhrpreise unverändert.

Auf dem Erzmarkt kam es nur zu wenigen Geschäftsabschlüssen. Die meisten Werke verfügten über reiche Vorräte und waren durch Verträge noch für einige Zeit gesichert. Die Frachten waren anscheinend rückläufig, was die Käufer bewog, sich zurückzuhalten. Zu Jahresende war die Verkaufstätigkeit zum Stillstand gekommen.

Das Roheisengeschäft beschränkte sich auf geringe Mengen zur Deckung dringenden Bedarfes. Die Hersteller leichten Gusses, die hauptsächlichsten Verbraucher phosphorreichen Roheisens, litten unter großem Auftragsmangel und arbeiteten meist verkürzt. Sie hatten aber ihre Lagerbestände geräumt; deshalb trat unmittelbar nach der Preisermäßigung eine gewisse Kaufstätigkeit zur Lieferung im Jahre 1939 ein, und es kam außerdem zu zahlreichen Preisnachfragen. Einige Unzufriedenheit löste die Nachricht aus, daß die Hersteller leichten Gusses nicht beabsichtigten, ihre Preise entsprechend dem Preisrückgang für Roheisen zu ermäßigen. Die Nachfrage der Maschinenfabriken nach phosphorarmem Roheisen blieb zufriedenstellend. Die Preise hierfür werden nicht überwacht, gaben aber leicht nach im Zusammenhang mit dem Preisrückgang für andere Sorten; zu Monatsende schwankten die Preise zwischen £ 5.7.6 und 6.-/- frei Birmingham je nach der Zusammensetzung. An der Nordostküste wurde die Erzeugung von Cleveland-Gießereirohisen zu Jahresende wieder aufgenommen. Die Vorräte waren bei den Werken auf ein Mindestmaß zurückgegangen, so daß sich bei besserer Nachfrage die Notwendigkeit steigender Erzeugung ergab. Enttäuschung erregte der Umstand, daß die Werke für die

Ausfuhr nicht unter £ 5.-/- fob verkaufen konnten, denn dieser Preis macht einen Wettbewerb mit den Festlandswerken im Auslande unmöglich. Die Ausfuhrpreise für Roheisen unterliegen jedoch keiner Ueberwachung. Die Preisermäßigung für Hämatit brachte nicht viel Neugeschäft. Verschiedene Verbraucher hatten in früheren Monaten umfangreiche Verträge abgeschlossen und waren nicht in der Lage, die gesamten Mengen abzurufen. Sie müssen daher im neuen Jahre noch viel aufarbeiten. Es wurde als ein Zeichen wiederbeginnender Aufmerksamkeit für den Markt betrachtet, daß 1100 t Hämatit von der Nordostküste nach Südwales versandt wurden, das erste Geschäft dieser Art seit fast zwei Jahren. Das Ausfuhrgeschäft in Hämatit war während des Berichtsmonats klein; die Händler bezweifelten, ob der Preis von £ 5.15.- fob für Hämatit Nr. I im Januar größere Bestellungen zur Folge haben würde. Die Lage auf dem Stahleisenmarkt war nicht so gut, da die Werke nicht allein über beträchtliche Vorräte verfügten, sondern auch noch große Lieferungen von Indien zu erwarten hatten, die sie während des Höchststandes der Beschäftigung abgeschlossen hatten. Die neuen Preise vom 1. Januar 1939 an lauten wie folgt: Cleveland-Gießereirohisen Nr. III 99/- sh frei Teesbezirk und 110/- sh frei Glasgow, Northamptonshire Nr. III 98/6 sh und Derbyshire Nr. III 101/- sh, beides frei Blackcountrystationen mit den üblichen Nachlässen; Hämatit Nr. I 120/6 sh frei Ostküste und Schottland und 132/- sh frei Birmingham, Stahleisen 92/6 sh frei Verbraucherwerk.

Die verzögerte Bekanntgabe der neuen Preise bewirkte, daß die im November beobachtete verstärkte Nachfrage nach Halbzeug aufhörte. Unmittelbar nachdem die Preise veröffentlicht worden waren, wurden Verträge über beträchtliche Mengen zur Lieferung im ersten Halbjahr 1939 abgeschlossen. Die Lage der Halbzeug herstellenden Werke hat sich in den letzten zwei Monaten sichtlich gebessert, so daß die meisten Werke in das neue Jahr mit zufriedenstellenden Auftragsbeständen eintreten. Die Nachfrage nach höherwertigen Knüppeln behauptete sich, allerdings namentlich wegen des starken Bedarfs für die Aufrüstung. Die vom 1. Januar bis 30. Juni gültigen Preise lauten wie folgt: Weiche, basische Knüppel ohne Abnahmeprüfung £ 7.7.6, Knüppel mit Abnahmeprüfung und bis zu 0,25 % C £ 7.12.6, mit 0,26 bis 0,33 % C £ 7.15.-, mit 0,34 bis 0,41 % C £ 7.17.6, mit 0,42 bis 0,60 % C £ 8.7.6, mit 0,61 bis 0,85 % C £ 8.17.6, mit 0,86 bis 0,99 % C £ 9.7.6 und über 0,99 % C £ 9.17.6. Knüppel aus unlegiertem saurem Siemens-Martin-Stahl mit 0,25 % C kosten £ 10.2.6, mit 0,26 bis 0,33 % C £ 10.7.6, mit 0,34 bis 0,85 % C £ 11.-, mit 0,86 bis 0,99 % C £ 11.10.-, mit 0,99 bis 1,5 % C £ 12.-, mit 1,5 % bis 2 % C £ 13.-. Die Preise für Knüppel aus saurem legiertem Stahl stellen sich auf £ 11.-. für saure Silikomanganknüppel auf £ 11.2.6 und für Knüppel aus Automatenstahl auf £ 9.10.-; auf diese Preise kommt für Schmiedegüte noch ein Aufschlag. Platinen kosten £ 7.5.- frei Werk. Die Nachfrage nach sauren unlegierten Knüppeln blieb bis Jahresende ruhig, doch rechnet man mit einem Wiederaufleben des Geschäftes für Mitte Januar, wo der Einfluß der Feiertage und der Bestandsaufnahme aufgehört hat.

Der Markt für Fertigerzeugnisse war zu Monatsbeginn ungünstig, wenn man die vorhandenen Bestellungen in Betracht zieht. Alle Erzeugnisse konnten sofort geliefert werden, und sehr häufig wurde verkürzt gearbeitet. Bei den reinen Walzwerken machte sich in der ersten Dezemberhälfte eine leichte Besserung der Nachfrage bemerkbar, wogegen die großen gemischten Werke und die Blechwalzwerke feststellen mußten, daß das Hereinholen von Aufträgen fast unmöglich war. Die Verbraucher lehnten entschlossen jegliche Käufe ab, ausgenommen geringe Mengen für den sofortigen Bedarf, bis die neuen Preise bekanntgegeben seien. Das verstimmt um so mehr, als man wußte, daß zahlreiche Konstruktionswerkstätten bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit mit Aufträgen versehen waren. Der Bekanntgabe der neuen Preise folgte eine geringe Kaufstätigkeit und eine umfangreiche Nachfrage. Es war zu Monatsende jedoch noch ungewiß, wie weit sich diese zu Geschäften verdichten würde. Infolgedessen begann das neue Jahr für die Werke unter keineswegs günstigen Bedingungen, doch herrschte im allgemeinen eine zuversichtliche Stimmung, und die Meinung ging dahin, daß um die Januarmitte die Kaufstätigkeit einsetzen werde. Verschiedentlich hielt man die Preisermäßigung für unzureichend; so betonten insbesondere die Werften, daß sie mit einem Rückgang um 30 sh für Schiffsbleche gerechnet hätten, während ihnen nur 17/6 sh zugesprochen worden seien. Sie forderten besondere Rücksichtnahme und verlangten, daß ihnen ein zusätzlicher Rabatt bewilligt würde. Die neuen Preise vom 1. Januar bis 30. Juni lauten wie folgt (alles fob, die Preise frei London in Klammern): Träger £ 10.-/- (£ 10.10.6);

Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Dezember 1938 (in Papierfund).

	5. Dezember		12. Dezember		19. Dezember		26. Dezember		2. Januar 1939	
	Britischer Preis £ sh d	Festlands-Preis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlands-Preis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlands-Preis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlands-Preis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlands-Preis £ sh d
Gießereirohisen										
Nr. 3 ¹⁾	5 1 0	4 10 0	5 1 0	4 10 0	5 1 0	4 10 0	5 1 0	4 10 0	4 19 0	4 10 0
Stahlisen ²⁾	5 0 0	4 10 0	5 0 0	4 10 0	5 0 0	4 10 0	5 0 0	4 10 0	4 13 6	4 10 0
Knüppel	7 17 6	7 17 6	7 17 6	7 17 6	7 17 6	7 17 6	7 17 6	7 17 6	7 7 6	7 17 6
Stabstahl ³⁾	12 13 0	9 15 6	12 13 0	9 15 6	12 13 0	9 15 6	12 13 0	9 15 6	11 15 0	9 15 6
bis		bis		bis		bis		bis		bis
3/8 zölliges Grobblech	12 15 6 ⁴⁾	10 19 0	12 15 6 ⁴⁾	10 19 0	12 15 6 ⁴⁾	10 19 0	12 15 6 ⁴⁾	10 19 0	11 17 6 ⁴⁾	10 19 0
bis	11 0 0 ⁵⁾		11 0 0 ⁵⁾		11 0 0 ⁵⁾		11 0 0 ⁵⁾		11 0 0 ⁵⁾	
bis	11 8 0 ⁶⁾	10 5 0	11 8 0 ⁶⁾	10 5 0	11 8 0 ⁶⁾	10 5 0	11 8 0 ⁶⁾	10 5 0	10 10 6 ⁴⁾	10 5 0
bis		bis		bis		bis		bis		bis
bis		10 10 6		10 10 6		10 10 6		10 10 6		10 10 6
bis	11 0 0 ⁵⁾		11 0 0 ⁵⁾		11 0 0 ⁵⁾		11 0 0 ⁵⁾		10 3 6 ⁶⁾	

¹⁾ Cleveland-Gießereirohisen Nr. 3 frei Tees-Bezirk; Festlandspreis fob. — ²⁾ Abzüglich eines Treunachlasses von 5/- sh je t. — ³⁾ Für dünnen britischen Stabstahl wird im Inlande ein Preisnachlaß von 15/- sh gewährt. Preise für festländischen Stabstahl und Grobbleche frei Birmingham für die Lagerhalter; andere Käufer zahlen für Festlands- und britische Ware den gleichen Preis. — ⁴⁾ Inlandspreis. — ⁵⁾ Anfahrpreis fob britischer Hafen.

U-Stahl über 3" £ 10.5.- (10.15.6), Winkel über 4" £ 10.-- (10.10.6), Flachstahl über 5 bis 8" £ 11.-- (11.0.6), 3/8 zölliges Grobblech Grundpreis £ 10.2.6 (10.15.6), dünner Stabstahl unter 3" £ 11.-- (11.17.6 mit Abnahmeprüfung, ohne Abnahmeprüfung 6/- sh weniger); im Inlande wird unter gewissen Bedingungen ein Nachlaß von 15/- sh gewährt. Die Herabsetzung der Ausfuhrpreise vermochte die Kauf tätigkeit in Uebersee nicht anzureizen, und der Eindruck herrschte vor, daß die dortigen Verbraucher die Ermäßigung der Verbandspreise abwarteten. Eine zu Ende Dezember nach London einberufene Versammlung wurde wegen des unfreundlichen Wetters auf Anfang Januar vertagt. Seit Mitte Dezember gewährten aber die Festlandswerke beträchtliche Zugeständnisse, die in ihrer Wirkung einer tatsächlichen Preiserabsetzung entsprachen.

Die Lage auf dem Blechmarkt war unbefriedigend. Die heimische Nachfrage nach der üblichen Handelsware war gering, doch rechnete man mit zukünftiger guter Entwicklung mit Rücksicht auf den zu erwartenden starken Bedarf für die Aufrüstung. Die ausländische Nachfrage war leblos, auch machte sich starker Wettbewerb des Festlandes, namentlich Frankreichs, fühlbar. Es kosten:

Schwarzbleche:		Ausfuhr fob	
Inland frei Werk			
11 bis 13 G	13.15.0	11 bis 14 G	13.10.0
13 G	14. 2.6	15 bis 20 G	13.15.0
14 bis 20 G	14.10.0	21 bis 24 G	13. 0.0
21 bis 24 G Grundpreis	14.15.0	25 bis 26 G	14. 0.0
25 bis 27 G	15.10.0	27 G	14.15.0
28 G	15.15.0	28 G	15. 5.0
29 G	16. 0.0	29 G	16. 0.0
30 G	16. 5.0	30 G	16.15.0
31 G	16.12.6	31 G	17. 5.0
		32 G	17.10.0

Südafrika, Rhodesien und Nyassaland £ 14.0.0 fob, für die übrigen Märkte £ 13.0.0, alles auf Grundlage 24 G.

Verzinkte Wellbleche 24 G:

Inland: £ 17.5.0 bis 19.5.0 frei Werk für Mengen von mindestens 4 t. Ausfuhr: £ 15.15.0 fob. Für Südafrika, Rhodesien und Nyassaland £ 16.5.0 fob; für Irland £ 18.10.0 fob; für den indischen Markt £ 15.15.0 cif.

Die Nachfrage nach Weißblechen ging im Dezember gleichfalls zurück. Die Herabsetzung des Inlandspreises auf 20 1/2 sh

f. o. t. und der Ausfuhrpreise auf 20/3 sh fob für die Normalkiste 20 x 14 vermochte die Käufer nicht anzureizen. Vorschläge, einen Mengennachlaß einzuführen und die Grundkiste von 108 lb (112 Bleche) auf 100 lb (112 Bleche) in Anlehnung an den amerikanischen Brauch zu ändern, wurden abgelehnt. Dagegen wurde beschlossen, daß bei der Ausfuhr lediglich cif-Preise in Rechnung gestellt werden sollen.

In der ersten Monatshälfte hatte der Rückgang der Stahl-erzeugung ungünstigen Einfluß auf den Schrottmarkt. Das Geschäft beschränkte sich fast ausschließlich auf Deckung des dringendsten Bedarfes. Es wurde in den ersten Dezembertagen bekanntgegeben, daß die Preise für alle Sorten Stahlschrott am 1. Januar um 8/6 sh ermäßigt würden, und zwar so lange, bis eine weitere Preisänderung für Fertigerzeugnisse einträte. Die Preise für Gußbruch blieben dagegen unverändert. Dies war das einzig wichtige Ereignis im Berichtsmonat. Seit dem 1. Januar kostete schwerer Stahlschrott 59/- sh; in den letzten Dezembertagen schien sich die Nachfrage nach dieser Sorte leicht zu beleben; schwerer basischer Stahlschrott stellt sich auf 51/6 sh bis 55/6 sh je nach Menge; in Südwales kostete schwerer weicher Stahlschrott 57/9 bis 60/3 sh, doch bestand kaum Nachfrage, da die Verbraucher über große Vorräte verfügen. Das Angebot an schweren weichen Drehspänen war so groß, daß sie nur schwierig zu 45/- bis 48/- sh unterzubringen waren. Etwas besser gefragt wurde gemischter Eisen- und Stahlschrott für das basische Siemens-Martin-Verfahren; guter schwerer Schrott kostete 55/9 bis 58/3 sh, während gebündelter Stahlschrott zum Preise von 51/1 bis 53/6 fast unverkäuflich ist. Für gewöhnlichen schweren Gußbruch werden 67/6 sh und für leichten Gußbruch 59/- sh gefordert. In Schottland kosten alte Schienenstühle 78/- bis 80/- sh, gewöhnlicher schwerer Gußbruch 72/6 bis 73/6 sh. Im Sheffielder Bezirk wird schwerer basischer Kernschrott zu 54/6 bis 57/- sh angeboten. Saurer Stahlschrott mit höchstens 0.05% S und P kostet 64/- sh und mit höchstens 0.04% S und P 71/6 sh; legierter Schrott mit mindestens 3% Ni £ 8.5.-, Schnellarbeitsstahlschrott £ 35 bis 40.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

Fachausschüsse.

Donnerstag, den 26. Januar 1939, 15.15 Uhr, findet im Eisenhüttenhaus, Düsseldorf, Ludwig-Knickmann-Straße 27, die

40. Vollsitzung des Werkstoffausschusses

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Arbeitswalzen für Kaltwalzwerke und ihre Herstellung. Berichterstatter: Direktor Dr.-Ing. R. Scherer, Krefeld.
3. Ueber Stützwalzen für Kaltwalzwerke. Berichterstatter: Dr.-Ing. R. Hohage, Völklingen.
4. Derzeitige Werkstofffragen in der amerikanischen Eisenindustrie. Kurzberichte von Professor Dr. F. Körber und Dr.-Ing. H. Schmitz, Düsseldorf.
5. Verschiedenes.

Eisenhütte Oberschlesien,

Zweigverein des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NS.-Bund Deutscher Technik.

Freitag, den 20. Januar 1939, 16 Uhr, findet im Büchereisaal des Kasinos der Donnersmarckhütte zu Hindenburg (O.-S.) die

41. Sitzung des Fachausschusses „Stahlwerk und Walzwerk“ statt mit folgender Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Die Umstellung eines Rohrwalzwerkes vom Witenner auf das Stiefel-Verfahren. Berichterstatter: Betriebsingenieur E. Schoenawa, Gleiwitz.
3. Filmvorführung: „Das nahtlose Stahlrohr“. Hersteller: Lichtbild- und Filmabteilung der Kohle- und Eisenerforschung. G. m. b. H., Dortmund.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Bauer, René, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen A.-G., Abt. Burbacher Hütte, Saarbrücken 5; Wohnung: Hochstr. 14. 26 006
- Bauwens, Hans-Werner, Dipl.-Ing., Inh. der Autogena Apparate- u. Behälterbau Bauwens K.-G., Berlin N 20, Exerzierstr. 24; Wohnung: Berlin-Charlottenburg 2, Kurfürstendamm 71. 32 003
- Domalski, Helmut, Dipl.-Ing., Betriebsassistent, Röchling'sche Eisen- u. Stahlwerke G. m. b. H., Abt. Verfeinerung, Völklingen (Saar); Wohnung: Etzelstr. 28. 37 081
- Körösi, Emil, Ing., Hüttdirektor a. D., Brück (Sudetengau), Grenzstr. 14. 39 004

- Mehovar, Johannes*, Dr.-Ing., Betriebschef, August-Thyssen-Hütte A.-G., Werk Hütte Ruhrort-Meiderich, Duisburg-Meiderich; Wohnung: Duisburg-Hamborn, Siemensstr. 11. 26 069
- Panzl, Josef*, Dipl.-Ing., Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Hüttenwerk Donawitz, Donawitz (Obersteiermark). 27 198
- Pauler, Josef*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor, Strebelwerk G. m. b. H., Wels (b. Linz/Niederdonau). 32 057
- Quirin, Leo*, Dr. phil., Kgl. ung. Oberbergrat, techn. Generaldirektor, Rimamurany Salgotarjaner Eisenwerks-A.-G., Budapest V (Ungarn), Nador utca 36. 35 431
- Reyscher, Gustav*, Dipl.-Ing., Abteilungsdirektor, Hoesch A.-G., Dortmund; Wohnung: Oesterholzstr. 130. 30 125
- Sack, Ernst Günter*, Dipl.-Ing., Mitteldeutsche Stahlwerke A.-G., Lauchhammerwerk Gröditz, Gröditz über Riesa; Wohnung: Pilstergasse 9. 37 376
- Schaur, Rudolf*, Dipl.-Ing., Hüttdirektor i. R., Wien 8, Lammgasse 12 I/8. 08 080
- Schleifenbaum, Paul*, Maschineningenieur, Betriebschef, Mannesmannröhren-Werke, Abt. Grillo-Funke, Gelsenkirchen; Wohnung: Kaiserstr. 87. 35 470
- Schmerbeck, Albert*, Betriebsleiter i. R., Braunschweig, Friedrich-Wilhelm-Str. 23. 26 092
- Sohl, Hans-Günther*, Bergassessor a. D., Abteilungsdirektor, Fried. Krupp A.-G., Essen; Wohnung: Büscherstr. 10. 35 505
- Steinheisser, Max*, Hüttdirektor, Karbitzer Stahlgußhütte A.-G., Wicklitz über Aussig (Sudetengau). 13 112
- Teichmann, Wilhelm*, Ing., Walzwerkschef, Stahl-Industrie A.-G., Brüx (Sudetengau), Prager Str. 1414. 37 438
- Wasmuht, Roland*, Dr.-Ing., Betriebsdirektor, Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G., Dortmund; Wohnung: Dortmund-Hörde, Hüttenkasino. 28 191
- Weidmann, Walter*, Dipl.-Ing., Ammoniakwerk Merseburg G. m. b. H., Leuna-Werke (Kr. Merseburg); Wohnung: Leuna (Kr. Merseburg), Werksgasthaus. 36 461
- Wolf, Hans*, Dipl.-Ing., Betriebsingenieur, Seilwerke Gustav Wolf, Gütersloh, Friedrichsdorfer Str. 63. 38 319
- Gestorben:
- Buhl, Daniel*, Oberingenieur, Düsseldorf. * 9. 10. 1869, † 10. 1. 1939.
- Kirchenbauer, Bernhard*, Dipl.-Ing., Essen. * 28. 2. 1879, † 9. 1. 1939.
- Szaucsek, Karl*, Dipl.-Ing., Stahlwerkschef, Ozd (Ungarn). * 30. 1. 1894, † 28. 11. 1938.
- Neue Mitglieder.**
- A. Ordentliche Mitglieder:
- Bauer, Friedrich*, Ing., Chemiker, Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Donawitz (Steiermark); Wohnung: Talstr. 165 i. 39 154
- Berschil, Eugen*, Ingenieur, Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Donawitz; Wohnung: Bruck (a. d. Mur/Steiermark), Grazer Str. 4. 39 130
- Blaschinz, Walter*, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Österreichische Magnesit A.-G., Radenthein (Kärnten); Wohnung: Radenthein Nr. 24. 39 131
- Boehm, Wolfgang*, Dr.-Ing., Betriebsleiter, Norddeutsche Hütte A.-G., Bremen-Oslebshausen; Wohnung: Oslebshausen Heerstraße 28. 39 163
- Boog, Friedrich von*, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Rottenmanner Eisenwerke A.-G., Wasendorf (b. Judenburg/Steiermark). 39 132
- Brandau, Ferdinand*, Werksinspektor, Eisenwerke A.-G. Krieglach, Krieglach (Steiermark); Wohnung: Fressnitz 77. 39 133
- Budan, Franz*, Dr. phil., Dipl.-Ing., Chemiker, Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Donawitz (Steiermark); Wohnung: Werkshotel. 39 155
- Czizek, August*, Ing., Maschinenfabrik A.-G. N. Heid, Stockerau (Niederdonau); Wohnung: Wien 19, Hohe Warte 21. 39 134
- Eppner, Walter*, Dipl. rer. techn., Mannesmannröhren-Werke, Abt. Heinrich-Bierwes-Hütte, Duisburg-Huckingen; Wohnung: Düsseldorf 10, Windscheidstr. 28. 39 164
- Fröhlich, Karl*, Betriebsleiter, Gebr. Böhler & Co., A.-G., Kapfenberg (Steiermark); Wohnung: Waldgasse 4. 39 135
- Grüneisen, Ivo*, Dipl.-Ing., Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G., Betriebsdirektion, Qualitätsstelle, Dortmund, Huckarder Str. 10; Wohnung: Viktoriast. 34. 39 165
- Haasl, Anton*, Dipl.-Ing., Hochofenassistent, Klöckner-Werke A.-G., Werk Osnabrück, Georgsmarienhütte (Kr. Osnabrück); Wohnung: Hochstr. 16. 39 166
- Hablawetz, Hans*, Ingenieur, Betriebsleiter, Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Donawitz; Wohnung: Donawitz (Steiermark), Nr. 90. 39 136
- Hallanek, Heinz*, Dipl.-Ing., Schoeller-Bleckmann Stahlwerke A.-G., Höfnigsberg (Steiermark); Wohnung: Werkskasino. 39 137
- Herbsthofer, Jörg*, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Kärntnerische Eisen- u. Stahlwerks-Gesellschaft, Ferlach (Kärnten); Wohnung: Schulhausgasse 16. 39 138
- Hoschkara, Friedrich*, Dipl.-Ing., Betriebsführer, Veitscher Magnesitwerke A.-G., Groß-Veitsch (Steiermark). 39 139
- Kehrmann, Walter*, Ingenieur, Schloemann A.-G., Düsseldorf 1; Wohnung: Düsseldorf 10, Grunerstr. 27/29. 39 167
- Krebs, Frederik Chr.*, Oberingenieur, Burmeister & Wain, Kopenhagen K. (Dänemark), Strandgade 4. 39 168
- Marchart, Alexander*, Konstrukteur, Schoeller-Bleckmann Stahlwerke A.-G., Ternitz (Niederdonau); Wohnung: Unter-Ternitz Nr. 63. 39 140
- Michelitsch, Alfred*, Betriebsingenieur, Schoeller-Bleckmann Stahlwerke A.-G., Ternitz (Niederdonau); Wohnung: Ober-Ternitz Nr. 129. 39 141
- Nehmitz, Alfred*, Dr. phil., wissenschaftl. Mitarbeiter der Hütten-techn. Vereinigung der Deutschen Glasindustrie, Frankfurt (Main) 17, Gutleutstr. 91; Wohnung: Frankfurt (Main)-Eschersheim, Eschersheimer Landstr. 374. 39 169
- Nowak, Ernst*, Dipl.-Ing., Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Donawitz; Wohnung: Leoben (Steiermark), Kirchplatz 3. 39 142
- Pilch, Roderich*, Oberinspektor, Gebr. Böhler & Co. A.-G., Kapfenberg (Steiermark); Wohnung: Quergasse 3. 39 143
- Poech, Heinrich*, Betriebsassistent, Eisenwerke A.-G. Krieglach, Krieglach (Steiermark); Wohnung: Fressnitz 77. 39 144
- Quoilin, Gustav*, Dipl.-Ing., Walzwerks-Betriebsleiter, Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Kindberg; Wohnung: Kindberg-Dörfel (Steiermark) Nr. 65. 39 145
- Sarsch, Karl*, Betriebsleiter, Fa. Fried. v. Neumann, Markt (im Traisental/Niederdonau). 39 146
- Scheifinger, Josef*, Chemiker, Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Donawitz (Steiermark); Wohnung: Kerpelystr. 209. 39 147
- Schmidhammer, Wilhelm*, Ing., Stahlwerksdirektor i. R., Pörtlach (am Wörthersee/Kärnten). 39 148
- Schmidt, Otto*, Ingenieur, Betriebsleiter, Mannesmannröhren-Werke, Abt. Rath, Düsseldorf-Rath; Wohnung: Rather Kreuzweg 6 II. 39 170
- Schmidt, Wilhelm*, Ingenieur, Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau; Wohnung: Magdeburg, Kirschweg 21. 39 171
- Schütte, Werner*, Dipl.-Ing., August-Thyssen-Hütte A.-G., Werk Thyssenhütte, Duisburg-Hamborn; Wohnung: Roonstr. 72. 39 172
- Schwethelm, Erich*, Ingenieur, Adam Opel A.-G., Rüsselsheim (Hessen); Wohnung: Wiesbaden, Luxemburgplatz 3. 39 173
- Sidan, Hubert*, Betriebsleiter-Stellvertreter, Gebr. Böhler & Co., A.-G., Kapfenberg (Steiermark); Wohnung: Mariazeller Str. 37. 39 149
- Swoboda, Alfred*, Ingenieur, Schoeller-Bleckmann Stahlwerke A.-G., Ternitz (Niederdonau); Wohnung: Unter-Ternitz 87. 39 150
- Teisch, Franz*, Konstrukteur, Schoeller-Bleckmann Stahlwerke A.-G., Ternitz; Wohnung: Pörtlach (Niederdonau), Altstraße 337. 39 151
- Triuka, Leo-Josef*, Dipl.-Ing., geschäftsf. Direktor, Mannesmann-Traulz A.-G., Wien 21/8, Scheydgasse 38-40. 39 152
- Uebel, Fritz*, Dipl.-Ing., Oberingenieur, Institut für Werkstoffkunde der Techn. Hochschule Aachen, Aachen; Wohnung: Rolandstr. 6. 39 174
- Vacek, Alois*, Dipl.-Ing., Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, Donawitz (Steiermark); Wohnung: Friedau 130. 39 153
- Wagenknecht, Walter E.*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent, Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation A.-G., Werkstoffstelle, Bochum; Wohnung: Dortmund, Bismarckstr. 46. 39 175
- Wenk, Walter*, Dipl.-Ing., Duisburger Kupferhütte, Duisburg; Wohnung: Akazienhof 18. 39 176
- Zimmermann, Friedrich*, Dipl.-Ing., leitender Oberingenieur des Techn. Büros der Siemens & Halske A.-G., Düsseldorf 1, Wasserstr. 13; Wohnung: Düsseldorf-Oberkassel, Hansaallee 69. 39 156
- B. Außerordentliche Mitglieder:
- Fiedler, Erich*, Studierender des Eisenhüttenwesens, Duisburg, Grabenstr. 69. 39 157

Diesem Hefte liegt das Inhaltsverzeichnis zum 2. Halbjahresband 1938 bei.