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 26 | 30. JUNI 1937 | 57. JAHRGANG

Unterschiede in der Beurteilung der Korngrößenprüfung in Amerika und in Deutschland.

Von Harry W. McQuaid in Massillon (Ohio).

(Die Korngrößenprüfung als Mittel zur Ueberwachung der Gleichmäßigkeit des Stahles. Gründe für die Wahl der Einsatztemperatur von 927° bei der McQuaid-Ehn-Prüfung. Berücksichtigung der Korngröße und Härtbarkeit bei der Stahlauswahl für bestimmte Verwendungszwecke. Zuverlässigkeit des McQuaid-Ehn-Versuchs; andere Verfahren zur Korngrößenprüfung. Bedeutung des anormalen Verhaltens von Stahl. Die Beziehungen zwischen Korngröße, Anormalität und Abschreckhärtbarkeit.)

Die Bedeutung der Korngrößen- und Härtbarkeitsprüfung wird, wie man aus den Veröffentlichungen ersehen kann, von den amerikanischen und deutschen Fachleuten sehr unterschiedlich beurteilt. Ich möchte darum hier meine Anschauung über dieses Fragengebiet zum Ausdruck bringen. Ich gebe zu, daß sie mit einigen der veröffentlichten amerikanischen Ansichten ebenso wie mit denen deutscher Verfasser in Widerspruch steht; sie gründet sich aber auf ausgedehnte Erfahrungen aus amerikanischen Betrieben.

In Amerika wird die McQuaid-Ehn-Korngrößenprüfung vor allem dazu benutzt, die Eignung einer bestimmten Schmelze für einen gegebenen Verwendungszweck festzulegen. Mit ihr kann man frühzeitig in den ersten Verarbeitungsstufen erkennen, ob die Schmelze den Anforderungen des Verbrauchers genügen wird oder nicht. Bei der überwiegenden Fließfertigung in Amerika kann schon eine sehr geringe Aenderung der Stahleigenschaften die sehr sorgfältig abgesteckten Grenzen zwischen geeignetem und ungeeignetem Werkstoff verschieben. Bei den kleineren Betrieben, in denen die Einzelbehandlung vorherrscht, ist eine Abweichung in den Stahleigenschaften nicht so wichtig, da man sie durch eine Aenderung der Wärmebehandlung ausgleichen kann; aber selbst hier werden alle Anstrengungen gemacht, um Gleichmäßigkeit zu erzielen. Diese Gleichförmigkeit wird nicht unbedingt nach den Festigkeitseigenschaften beurteilt, die oft erst in zweiter Linie in Betracht kommen, sondern das Augenmerk richtet sich in der Hauptsache auf die mit der Wärmebehandlung zusammenhängenden Fragen, wie Einfluß des Normalglühens auf die Bearbeitbarkeit, auf Verzug und das Wachsen bei der Wärmebehandlung, auf die Ergebnisse des Abschreckens, des Schleifens usw. Die meisten amerikanischen Stahlwerke, gleich welcher Größe, beschäftigen einen Metallurgen, der vor allem darauf zu sehen hat, daß der Werkstoff störungslos ohne Verluste durch ungeeignete Härtung, schlechte Bearbeitbarkeit, Verziehen usw. durch die Betriebe fließt, und der darum sehr auf die gleichmäßige Beschaffenheit des zu verarbeitenden Stahles bedacht ist.

Da es sich in Amerika, besonders bei den legierten Stählen, ganz eindeutig herausgestellt hat, daß die weniger tief härtende oder feinkörnige Stahlart die besten Ergebnisse bei der Erzeugung von Getrieben und anderen wichtigen wärmebehandelten Teilen, besonders im Fahrzeug- und Landmaschinenbau, ergibt, wird sie für diese Zwecke fast allein angewendet. Aus diesem Grunde macht der Werksmetallurge eine Einsatzprüfung bei 927°, um sicher zu sein, daß er bei der Wärmebehandlung des Stahles genügend unterhalb des Gebietes der Kornvergröberung bleibt. Hierzu ist das Einsetzen bei 927° sehr gut geeignet und praktisch ausschließlich in Anwendung. Für solche legierten Teile, die ein gröberes Korn erfordern — es ist schwierig, viele solcher Teile im Fahrzeugbau anzuführen —, braucht der Versuch bei 927° nicht unbedingt zu zeigen, bei welcher Temperatur Kornvergröberung eintritt. Es ist aber trotz einiger Schrifttumsangaben klar bewiesen, daß ein Stahl, der bei 927° tatsächlich grobkörnig ist, bei 820° im Vergleich zu den bei 927° feinkörnigen Stählen zu tieferer Härtung neigt. Dies zeigt sich besonders bei der Kerbschlagprüfung, bei der die feinkörnige Art sogar nach dem Abschrecken von 760° wesentlich höhere Werte zeigt[1]).

Beim Vergleich der Verfahren in den beiden Ländern sei auch darauf hingewiesen, daß die in den großen amerikanischen Werken angewendete Einsatztemperatur für legierte Stähle gewöhnlich zwischen 900 und 940° liegt und daß in den meisten Werken 910 bis 927° die Regel ist. Diese Temperaturen, die im Vergleich mit der deutschen Arbeitsweise verhältnismäßig hoch sind, erweisen sich infolge der verkürzten Einsatzzeit als wesentlich wirtschaftlicher. Hierzulande wird auch bei vielen legierten feinkörnigen Stählen derart gearbeitet, daß sie unmittelbar von der Einsatztemperatur abgeschreckt werden, ohne daß sich irgendeine andere Behandlung als ein Nachlassen bei tiefer Temperatur anschließt. Dies mag mit der theoretisch günstigsten Art der Wärmebehandlung in Widerspruch stehen, aber bei legierten Einsatzstählen werden für viele Verwendungszwecke beim unmittelbaren Abschrecken hierzu geeigneter Stähle von der Einsatztemperatur bessere Betriebsergebnisse erzielt, und das erhaltene Gefüge sowie

[1]) Vgl. Ph. Shane jr.: Trans. Amer. Soc. Met. 22 (1934) S. 1038/50.

Bruchaussehen ist viel günstiger, als jemand, der nicht mit der Behandlung feinkörniger Stähle vertraut ist, annehmen sollte. Dies trifft besonders für zementierte Getrieberäder aus Stahl nach SAE 4615 zu, die nach unmittelbarem Abschrecken aus dem Kasten für Hinterachsen und Getriebeteile viel besser sind, als wenn man sie wieder erwärmte. Die weniger tief härtenden Stähle ergeben einen wesentlich geringeren Verzug im Vergleich zu der tiefer härtenden Art, und das feine Korn erzeugt ein sehr gutes Bruchaussehen. Infolge der hohen Ablöschtemperatur entsteht ein Gefüge, das noch genügend Austenit enthält, um bei ziemlich hohen Oberflächentemperaturen, wie sie im üblichen Betrieb erreicht werden, hinreichende Beständigkeit zu gewährleisten. Zweifellos ist im amerikanischen Kraftfahrzeugbau das Verfahren, Getriebeteile aus Einsatzstählen unmittelbar aus dem Kasten abzuschrecken, weiter verbreitet als irgendein anderes.

Bei den kohlenstoffreicheren warmbehandelten legierten Stählen, z. B. für Differentialseitenwellen, Vorgelege usw., wird fast nur die feinkörnige Art wegen ihres geringeren Verziehens und ihrer Fähigkeit, Spannungen besser zu verteilen, verwendet. Die meisten Vorgelege im amerikanischen Kraftfahrzeugbau bestehen aus legierten Nitrierstählen mit mittlerem Kohlenstoffgehalt; wenn ein Versticken nicht angewendet wird, so setzt man die Getriebe einer leichten Einsatzbehandlung aus, um in der Oberfläche mit Rücksicht auf die Verschleißfestigkeit Karbide zu erzielen. Die wesentlichen Anforderungen an diese Getriebe sind geringes Verziehen und die Fähigkeit, unter den Betriebsbedingungen Spannungen abzubauen. Die Erfahrungen haben in Amerika gezeigt, daß die weniger tief härtenden niedriglegierten Stähle für diesen Verwendungszweck besonders geeignet sind, weshalb man von Getriebestählen mit höherem Kohlenstoffgehalt immer eine eng begrenzte Korngröße verlangt.

Sehr wesentlich erscheint mir noch der Unterschied in den Anschauungen amerikanischer und deutscher Metallurgen über die Stahlauswahl für einen bestimmten Verwendungszweck. In Deutschland — ich urteile hier lediglich auf Grund des Schrifttums und nicht auf Grund wirklicher Erfahrung — scheint das Bestreben zu bestehen, Stähle mit viel höherem Legierungsgehalt zu nehmen, als man bei uns für wirtschaftlich halten würde, und Wärmebehandlungen durchzuführen, die, obwohl theoretisch wahrscheinlich am günstigsten, doch nach den amerikanischen Normen unwirtschaftlich und in mancher Hinsicht unterlegen sind. Die Einführung einer weniger tief härtenden Stahlart erlaubte in Amerika die allgemeine Anwendung von Stählen, die viel weniger Legierungsbestandteile enthalten, als dies in Deutschland üblich zu sein scheint. Bei den meisten Kraftfahrzeugteilen sind die Abmessungen so klein, daß auch Stähle mit viel geringerem Legierungsgehalt eine genügende Härtbarkeit gewährleisten, und der geringere Verzug der feinkörnigen, weniger tief härtenden Stähle sowie die Einsparung einer Wärmebehandlung zur Kornverfeinerung müssen als wesentliche Vorteile angesehen werden. Eingehende Versuche des Verfassers und anderer amerikanischer Forscher haben eindeutig gezeigt, daß, wenn die Grundvoraussetzungen der Konstruktion und der Fertigung erfüllt sind, Aufgaben des Verschleißes und der Festigkeit für praktisch jeden Verwendungszweck ohne Anwendung hochlegierter Stähle oder schwieriger Wärmebehandlungen gelöst werden können. Es gibt natürlich einige Fälle, bei denen die Werkstückgröße zu berücksichtigen ist und bei denen die Anforderungen derart hoch sind, daß auch wir hochlegierte Stähle der weniger tief härtenden Art verwenden, um gegen Fehler im Betrieb eine gewisse Sicherheit zu haben. Diese Fälle sind jedoch selten und beschränken sich im wesentlichen auf Bau von Flugzeugen und schweren Lastwagen.

Der Verfasser ist nicht mit den deutschen Ansichten über unlegierte Stähle vertraut. In Amerika hat jedenfalls die Verwendung mangan- und kohlenstoffreicherer Stähle bei gleichzeitiger Ueberwachung der Härtbarkeit eine wesentliche Verbesserung der aus diesen Stählen hergestellten Teile zugelassen. Beim unlegierten Stahl wird die sogenannte tiefhärtende oder grobkörnige Art am meisten angewendet; die geringe Oelhärtbarkeit der unlegierten Stähle im Vergleich zu der legierter Stähle macht es manchmal notwendig, manganreichere grobkörnige Stähle zu verwenden, um hinreichende Härte zu erhalten. In einigen der größten Kraftwagenfabriken Amerikas ist der ganze Erzeugungsgang sorgfältig auf ein Gleichgewicht zwischen dem Kohlenstoff- und Mangangehalt und der Korngröße abgestimmt, so daß ein Wechsel in der Stahlart eine augenblickliche Unterbrechung der Fließfertigung herbeiführen würde. Auf einem Werk werden unlegierte Stähle für Differentialseitenwellen verwendet; hier ist ein feinkörniger Stahl erforderlich, der eine bestimmte Zeit in einer Salzlösung abgeschreckt wird, wobei einige Sekunden Verzögerung im Härtebottich schon genügen, um Härterisse herbeizuführen. Der Raum erlaubt es nicht, die vielfältige Anwendung der Korngrößenüberwachung bei unlegierten und legierten Stählen zu behandeln, aber man wird in Amerika kaum einen größeren Stahlverbraucher finden, der nicht auch bei unlegierten Stählen die Einhaltung einer bestimmten Korngröße verlangt. Praktisch legt jeder Metallurge, der sich mit der Verwendung unlegierter Stähle für Federn, Getriebe, Achsen usw. beschäftigt, besonderen Wert auf die Ueberwachung der Härtbarkeit und der Korngröße, so wie sie die Einsatzprüfung ergibt, und einige Verbraucher haben sogar Unterteilungen, die mehrere Arten von unlegierten Stählen für verschiedene Verwendungszwecke erforderlich machen.

Im Hinblick auf die Bedeutung, welche die amerikanischen Stahlerzeuger dem Zusammenhang zwischen der Einsatzprüfung bei 927° und den Betriebsergebnissen zuschreiben, ist sehr leicht einzusehen, warum diese Prüfung hierzulande so wesentlich erscheint, während anderseits ihre geringe Beachtung durch die deutschen Metallurgen schwer zu verstehen ist. Es ist angeführt worden, daß die Korngrößenprüfung durch Einsetzen für den deutschen Betrieb nur geringen Wert hat und daß die in Amerika als Anormalität bekannte Erscheinung dort nicht auftritt. Der Ersatz des Einsatzversuchs zur Korngrößenermittlung durch andere Prüfverfahren ist natürlich nicht nur möglich, sondern in vielen Fällen auch sehr erwünscht. Wie schon erwähnt wurde, ist die McQuaid-Ehn-Prüfung zunächst bei feinkörnigen, wenig tief härtenden Stählen von Vorteil; sie ist hier vom Standpunkt des Stahlerzeugers sehr befriedigend. In Amerika ist es üblich geworden, daß der Stahlerzeuger die volle Verantwortung für die Bewährung des Stahles bei der Verarbeitung übernimmt. Diese Forderung gab der Korngrößenermittlung durch Einsetzen besondere Bedeutung, da es wichtig ist, schon vor dem Walzen zu wissen, ob sich der Stahl in der vorliegenden Beschaffenheit für den besonderen ihm zugedachten Verwendungszweck eignet. Dies wird in Amerika durch den Begriff „Maßarbeit" (Tailor-Made Steels) gekennzeichnet. Der Einsatzversuch zur Korngrößenüberwachung ist insofern von Bedeutung, als er einen Hinweis auf das Verhalten des Stahles beim Abschrecken von einer bestimmten Temperatur gibt, während er noch als Halbzeug vorliegt. Um mit dieser Prüfung befriedigende Ergebnisse zu erzielen, ist es natürlich notwendig, die Anforderungen des Verbrauchers und seine

Arbeitseinrichtungen zu kennen, und dies bringt wiederum eine sehr enge Fühlungnahme zwischen dem technischen Stab des Verbrauchers und dem des Erzeugers mit sich. Hierzu ist es auch erforderlich, daß man die Korngröße und Normalität im Hinblick auf die Ansprüche des Verbrauchers beurteilen kann. Der amerikanische Metallurge denkt bei der Durchführung der Einsatzprüfung für die Korngrößenermittlung nicht an ihren Einfluß auf Zugfestigkeit, Einschnürung oder Kerbschlagzähigkeit, sondern er führt sie im Hinblick auf Bearbeitbarkeit, Verzug und Wachsen beim Härten, Schleifrisse und andere Einzelheiten der Erzeugung durch. Wenn man die Stahleigenschaften von diesem Standpunkt aus betrachtet, so findet man, daß die Prüfung der Härtbarkeit von größter Wichtigkeit ist, besonders dort, wo Wärmebehandlungen im Fließbetrieb durchzuführen sind.

In Amerika sind verschiedene andere Prüfungen für die Härtbarkeit neben dem McQuaid-Ehn-Versuch in Gebrauch. Die beste unter ihnen ist wahrscheinlich das Abschrecken einer Normalprobe unter gleichbleibenden Bedingungen, an der mit Hilfe des Rockwell-Prüfers die Gestalt der Härtekurve von der Oberfläche zur Mitte bestimmt wird. Diese Probe wird bereits in vielen amerikanischen Werken mit ausgezeichneten Ergebnissen angewendet, und sehr wahrscheinlich wird sie in Zukunft genormt werden und die länger dauernde Einsatzprüfung ersetzen.

Angesichts der Tatsache, daß sich die Einsatzprüfung in Amerika vollkommen eingeführt hat, ist festzustellen, daß zwischen der Praxis und den theoretischen Erörterungen, die in vielen technischen Zeitschriften erschienen sind, wesentliche Unterschiede bestehen. Wenn die Einsatzproben an Stäben genommen werden, die nicht kalt verformt wurden, so besteht praktisch kein Unterschied in den Ergebnissen, die mit den verschiedenen in Amerika erhältlichen Einsatzmitteln erzielt werden. Bei den unlegierten Stählen läßt sich die Abkühlungsgeschwindigkeit sehr leicht überwachen, während bei den legierten Stählen eine schärfere Prüfung notwendig ist. Bei einigen Werken, bei denen legierte Stähle angewendet werden oder bei denen die Abmessungen der Stahlteile sehr klein sind, ist es üblich, die Proben vor dem Einsetzen kurze Zeit auf 1040° zu erhitzen, um alle Einflüsse einer Warm- oder Kaltverarbeitung auszuschalten. Die hiernach erhaltenen Ergebnisse sind überraschend gleichförmig. Es ist angeführt worden, daß der Gebrauch von Leucht- oder Naturgas zu anderen Ergebnissen führt, als man sie mit festen Einsatzmitteln erhält. Viele tausend hier durchgeführte Versuche haben gezeigt, daß dies praktisch nicht zutrifft, und daß die mit den in Amerika üblichen Zementationsgasen bei 927° durchgeführten Versuche in ihren Ergebnissen vollkommen mit den bei festen Einsatzmitteln übereinstimmen.

Ein weiterer Unterschied scheint in den Ansichten der amerikanischen und deutschen Metallurgen über die sogenannte „Normalität" zu bestehen. Bei den in Amerika immer wieder unternommenen Versuchen, eine noch schärfere Ueberwachung der Härtbarkeit durchzuführen, fand man, daß die Normalität eine außerordentlich wichtige Rolle spielt. Einige unserer größten Stahlwerke führen über die Normalität genaue Aufzeichnungen und legen sehr großen Wert auf die hier erhaltenen Ergebnisse. Der normale Gefügeaufbau scheint eine ganz wesentliche Rolle bei den Härtungseigenschaften zu spielen und häufig wichtiger zu sein als die Korngröße selbst. Da im technischen Schrifttum die Feststellung, daß die Härtbarkeit von der Korngröße abhängt, stark unterstrichen wurde, nimmt man vielfach an, daß es von dieser Regel keine Ausnahme gibt. Der Verfasser hat viele hunderte Tonnen von legiertem Stahl gesehen, die der normalen feinkörnigen Art angehörten, d. h. sie zeigten keinerlei Perlitzerfall, und das Korn war so klein wie nur möglich. Trotzdem waren diese Stähle durchaus Tiefhärter, und bei der Verarbeitung ergaben die daraus hergestellten Teile viele Schwierigkeiten. Gleichzeitig sah der Verfasser auch viele Stahlschmelzungen, die entschieden grobkörnig und gleichzeitig anormal waren, d. h. sie hatten ein so grobes Korn, wie es der Verfasser selten beobachtet hat, und nach dem Einsetzen zeigten die übereutektoidischen Zonen ausgesprochenen Perlitzerfall. Diese Stähle gehörten durchweg der weniger tief härtenden Art an und waren für den ihnen zugedachten Verwendungszweck geeignet. Die grobkörnige anormale Art ist in den unlegierten niedrigsilizierten Stählen häufiger, während die feinkörnige normale Form meistens bei den stärker mit Silizium-Aluminium behandelten legierten Stählen anzutreffen ist.

Aus diesem Grunde kann der Verfasser nicht mit denen übereinstimmen, die der Korngröße an sich den alleinigen Einfluß auf die Härtbarkeit zuschreiben. Ich neige zu der Ansicht, daß der Unterschied in der Härtbarkeit bei Stählen mit gleichem Kohlenstoff- und Legierungsgehalt auf Unterschiede im Zustand des Austenits im Augenblick des Abschreckens zurückzuführen ist. Mit anderen Worten: Bei einem Stahl von gegebener Zusammensetzung müssen, um größte Härtbarkeit zu erreichen, alle Karbide in Lösung und gleichzeitig einheitlich verteilt sein. Die Diffusion des Kohlenstoffs durch die Korngrenzen ergibt ein gesteigertes Kornwachstum und vermindert gleichzeitig die Neigung der Korngrenzen, sich erst bei verhältnismäßig hoher Temperatur umzuwandeln, d. h. bei einem tiefhärtenden Stahl ist der Austenit vollkommen gleichmäßig. Anderseits sind bei einem weniger tief härtenden Stahl der gleichen Art im Austenit noch ungelöste Karbide vorhanden, und ferner ist der in Lösung vorliegende Kohlenstoff ungleichmäßig verteilt. Diese ungleiche Verteilung des Kohlenstoffs ergibt höhere Kohlenstoffgehalte in der Kornmitte und geringere an den Korngrenzen und manchmal sogar Korngrenzen, die praktisch frei von Kohlenstoff sind. In diesem Zustand wird sich der Stahl in den Korngrenzen bei einer höheren Temperatur umwandeln, und das Kornwachstum wird stark vermindert sein. Man trifft selbstverständlich alle Arten der Ungleichmäßigkeit an, die ihren Höchstwert bei tiefen Abschrecktemperaturen hat und in dem Maße, wie die Temperatur ansteigt, zurückgeht, bis man beim Erreichen des sogenannten Kornvergröberungsgebietes vollkommen einheitlichen Austenit erhält. Dies ist natürlich lediglich die Meinung des Verfassers; aber viele vergleichende Untersuchungen und Gefügeaufnahmen derselben von wechselnden Temperaturen abgeschreckten Stähle mit solchen Stählen, die verschiedene die Härtbarkeit beeinflussende Legierungselemente enthielten und bei der gleichen Temperatur abgeschreckt wurden, bestätigen diese Ansicht.

Ich habe immer den Eindruck, daß man dem Zustand des Austenits im Augenblick des Härtens zu wenig Aufmerksamkeit schenkte im Vergleich zu den ausgedehnten Arbeiten, die sich mit den Veränderungen im Austenit während des Ablöschens befassen. Es wäre zu begrüßen, wenn die deutschen Metallurgen die Veränderung der Karbidlöslichkeit und der Diffusion des Kohlenstoffs sowie ihren Einfluß auf den Zustand des Austenits im Augenblick des Abschreckens untersuchten. Der Verfasser hat oft die Erfahrung gemacht, daß der Einfluß von Elementen wie Aluminium, Silizium, Vanadin, Chrom, Phosphor usw. auf die Karbidlöslichkeit und Diffusion einen wesentlich größeren Einfluß hat, als man auf Grund des technischen Schrifttums annehmen sollte.

Das mehr oder weniger starke Zusammenfließen der Karbidlamellen nach der Einsatzprüfung deutet auf das Bestreben hin, bei einer bestimmten Temperatur gleichförmigen Austenit zu bilden. Bei sogenannten normalen Stählen kennzeichnen die dünnen und eng beieinanderliegenden Zementitlamellen im allgemeinen Stähle von gleichmäßiger Austenitbeschaffenheit und hoher Härtbarkeit bei verhältnismäßig tiefen Temperaturen. Ein starkes Zusammenfließen, wie es bei dem sogenannten anormalen Gefüge auftritt, führt zu stärkeren Karbiden, die nur schwierig in Lösung gehen und eine größere Ungleichförmigkeit des Austenits bei tieferer Temperatur herbeiführen, d. h. die Korngrenze wird weniger Kohlenstoff enthalten und sich darum leichter umwandeln, und die Härtbarkeit wird abnehmen. So läßt sich die Härtbarkeit durch das Zulegieren von Elementen beeinflussen, welche die Lamellenform des Zementits beständiger machen oder welche das Zusammenfließen fördern und welche verhältnismäßig unlösliche Karbide bilden. Man kann in der Tat beide Arten von Zusätzen vereinigen und erhält verschiedene Grade der Korngröße und der Normalität. Ich neige darum zu der durch viele Beobachtungen bestätigten Ansicht, daß man nicht so schnell bei der Hand sein sollte, zwischen der Korngröße oder der Normalität, so wie sie durch die McQuaid-Ehn-Prüfung gekennzeichnet wird, und der Härtbarkeit einer gegebenen Probe eine eindeutige Beziehung anzunehmen; die Härtbarkeit eines Stahlstücks wird durch beide Größen beeinflußt. Als Folgerung ergibt sich daraus, daß man den Stahl sehr sorgfältig auf die Erfordernisse der Verarbeitung abstimmen muß.

Die Aufbereitungsverfahren der Studiengesellschaft für Doggererze
unter Berücksichtigung der bisher im Großbetrieb erzielten Ergebnisse.

Von Georg Sengfelder in Amberg (Oberpfalz).

[Bericht Nr. 40 des Erzausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*).]

(Frühere Arbeiten zur Aufbereitung der fränkischen Doggererze. Aufgaben und Arbeiten der Studiengesellschaft für Doggererze. Trockenmagnetisches Aufbereitungsverfahren der Großanlage in Pegnitz. Gemischte Verfahren für badische Doggererze und Salzgitterer Erze. Betriebskosten der Aufbereitungsverfahren.)

Die Untersuchungsarbeiten zur Nutzbarmachung der geringhaltigen deutschen Eisenerze gehen schon auf mehr als zwei Jahrzehnte zurück. Nach dem Kriege begann man in großem Umfange an verschiedenen Stellen meist unter Anwendung der Erfahrungen aus der Metallerzaufbereitung die armen deutschen Eisenerze aufbereitungstechnisch zu untersuchen. Es ist ferner bekannt, daß bis zum Jahre 1923 die sandigen Doggererze in Pegnitz, Oberfranken, nach dem Verfahren der magnetisierenden Röstung aufbereitet worden sind[1]). Dieser Betrieb wurde jedoch nach der Inflation wieder eingestellt. Vor der Gründung der Studiengesellschaft für Doggererze im Jahre 1922 unterhielt auch die Luitpoldhütte der Bayerischen Berg-, Hütten- und Salzwerke, A.-G., eine Versuchsanlage zur Aufbereitung der sandigen Doggererze, in welcher auf naßmechanischem und naßmagnetischem Wege die Anreicherung der Erzträger, die in der Hauptsache aus kleinen Oolithen in der Korngröße bis zu 0,3 mm bestehen, unter Abscheidung des feinkörnigen Quarzes herbeigeführt wurde. Alle diese Verfahren, bei welchen in technischer Hinsicht gewisse und bestimmte Erfolge erzielt werden konnten, scheiterten einerseits an der noch ungenügenden Leistungsfähigkeit der Aufbereitungsmaschinen und anderseits an den hohen Betriebskosten. Die Studiengesellschaft für Doggererze befaßte sich daher während der ersten Zeit ihres Bestehens mit der planmäßigen Untersuchung der einzelnen Aufbereitungsvorgänge, wie Zerkleinerung, Freilegung der Bestandteile, Prüfung der verschiedenen Klassier- und Trennungsarten, wobei bei den einzelnen Aufbereitungsstufen betriebsmäßige Durchsatzleistungen verwendet wurden. Alle diese Arbeiten wurden unter Aufwendung großer Mittel in einer eigenen Versuchsanlage mehrere Jahre hindurch ausgeführt und neben den sandigen Doggererzen aus dem Fränkischen Jura in gleicher Weise auch die Erzsorten aus dem Salzgitterer Höhenzug und die badischen mergeligen Doggererze behandelt. Die Erfahrungen aus diesen langwierigen Versuchsreihen fanden anschließend ihre Erweiterung und Ergänzung auf betriebsmäßiger Grundlage in den Versuchsbetrieben der Gesellschafter auf der Grube Fortuna und in Gutmadingen, wo ebenfalls in einer Reihe von Jahren, bei einer täglichen Roherzverarbeitung von 200 bis 300 t, die für die Aufbereitung dieser Erze technisch und wirtschaftlich günstigsten Bedingungen durch laufende betriebsanalytische Ueberwachung der Einzelvorgänge ermittelt wurden[2]).

Neben der Entwicklung der verschiedenen Aufbereitungsverfahren erhielt die Verbesserung wichtiger Aufbereitungsmaschinen erhöhte Bedeutung. Es gelang während dieser Zeit, besonders auf dem Gebiete der Scheidung und Trennung einige neue Bauarten für große Durchsätze herauszubilden, und es sei hier besonders auf einen neuen Starkfeldscheider hingewiesen, der bei einem Gesamtenergiebedarf von 2,8 kW für Antrieb und Erregung unter Einhaltung einer befriedigenden Anreicherung Durchsatzleistungen von 5 bis 6 t/h erreicht, und sich vorzüglich zur Scheidung von schwachmagnetischen, feinkörnigen Erzen eignet.

Auch die reduzierende Röstung mit und ohne Rückoxydation wurde seit vielen Jahren in der Versuchsanlage Amberg bei sämtlichen Roherzsorten zur Anwendung gebracht und hierbei auf Schwachfeldscheidern je nach der Art und Zusammensetzung der Roherze Konzentratgehalte bis zu 52 % erreicht bei einem Metallausbringen von 70 bis 80 %. Für verschiedene Röstverfahren sowie für Sonderbauarten von Aufbereitungsmaschinen erhielt die Studiengesellschaft mehrere In- und Auslandsschutzrechte. Die Ueberführung der Röstverfahren in den Großbetrieb unterblieb vorläufig, einerseits wegen zu hoher Brennstoffkosten, anderseits wegen des Umstandes, daß keine Betriebserfahrungen mit geeigneten Oefen für große Durchsatzleistung zur Röstung von armen Brauneisenerzen vorhanden waren. Auf dem Gebiete der magnetisierenden Röstung ist, wie bekannt, inzwischen weitergearbeitet worden, und es sei hier an die Versuchsarbeiten des Kaiser-Wilhelm-

*) Vorgetragen in der 14. Vollsitzung des Erzausschusses am 12. April 1937 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

[1]) H. Müller: Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 423/26 (Erzaussch. 6).

[2]) Vgl. K. Drescher: Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 773/79 (Erzaussch. 30).

Instituts für Eisenforschung[3]) und der Lurgi-Gesellschaft erinnert.

Die überaus zahlreichen Ergebnisunterlagen aus der Versuchsanlage der Studiengesellschaft sowie die Erfahrungen aus den Versuchsbetrieben der Gesellschafter

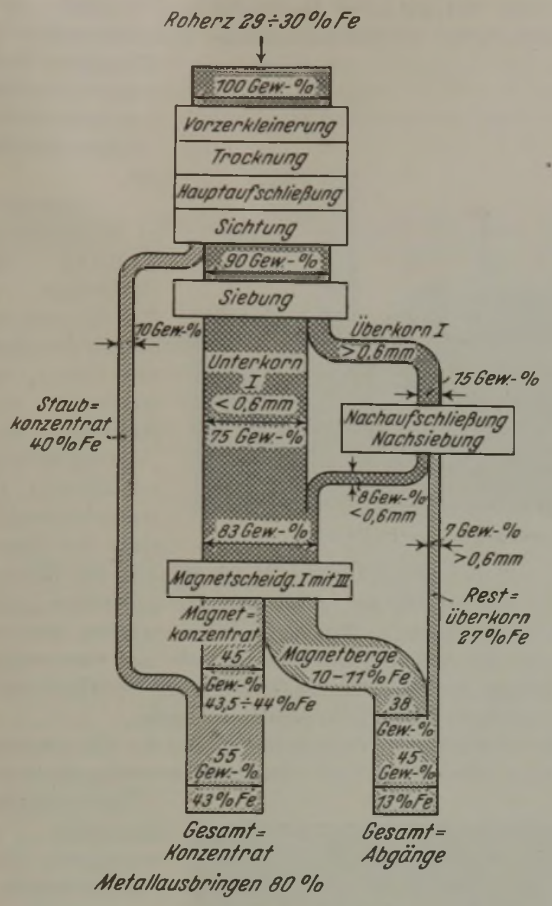


Abbildung 1. Stammbaum der Aufbereitung in Pegnitz.

während einer Zeit von fast 14 Jahren ergaben nunmehr die Möglichkeit, für die drei eingangs erwähnten Erzvorkommen zwar verschiedene, jedoch in ihren einzelnen Abschnitten vollständig betriebsfreie Aufbereitungsverfahren zum Abschluß zu bringen.

Im Jahre 1935 wurde eine Großanlage für die Aufbereitung der sandigen Doggererze in Pegnitz geplant unter Zugrundelegung einer jährlichen Roherzverarbeitung von 250 000 t entsprechend 850 t Tagesdurchsatz. Mit dem Bau der Anlage wurde Ende 1935 begonnen, mit der Inbetriebsetzung im Oktober 1936.

Die Gliederung des Verfahrens, das als trockenes Aufbereitungsverfahren ohne jede chemische Umwandlung des Roherzes bezeichnet werden muß, ist in *Abb. 1* dargestellt.

Bei einem Mengenausbringen von 55 Gew.-% im Gesamtkonzentrat errechnet sich ein Roherzbedarf von 2,06 t Feuchterz je Tonne Trocken-Gesamtkonzentrat. Würde man das Gesamtkonzentrat mit 43 % Fe (Brauneisen) auf Röstkonzentrat umrechnen, so würde sich bei einem Glühverlust von 13 % ein Gehalt von 49 % Fe ergeben.

[3]) W. Luyken: Stahl u. Eisen demnächst (Erzaussch. 41).

Die während der Versuchszeit erzielten Ergebnisse konnten in jeder Hinsicht im Großbetrieb eingehalten werden. Das Metallausbringen, das ursprünglich auf höchstens 75 % festgelegt worden war, stieg sogar infolge der äußerst günstigen Trennungswirkung der Starkfeldmagnetscheider auf 80 %.

Die Anordnung der einzelnen Aufbereitungsstufen, wie sie in der Großanlage in Pegnitz durchgeführt worden ist, zeigt die *Abb. 2*. Die äußere Gestaltung der Gebäude der Gesamtanlage *(Abb. 3)* läßt deutlich erkennen, daß auf eine inzwischen begonnene Erweiterung Rücksicht genommen worden ist. Einen Blick auf die Reihe der Starkmagnetscheider zeigt *Abb. 4*.

Nach den bisherigen Betriebsaufzeichnungen konnte einwandfrei festgestellt werden, daß für die Verarbeitung von 1 t grubenfeuchtem Roherz 7,0 kW als gesamter Energieaufwand benötigt werden. Bei der Trocknung, die die Austreibung der Grubenfeuchtigkeit von 12 % H_2O auf etwa 1,5 % Endwassergehalt umfaßt, hat sich herausgestellt, daß sich mit Braunkohlenbriketts und ganz besonders mit minderwertiger Braunkohle unter Einhaltung eines Temperaturgefälles von 850° als Eingangstemperatur und 100° als Ausgangstemperatur die Austreibung der Grubenfeuchtigkeit herbeiführen läßt. Der Brennstoffaufwand bei voller Belastung der Trockentrommel errechnete sich im Dauerbetrieb mit 3 % bei Braunkohle mit einem Heizwert von 3000 kcal. Umgerechnet auf einen höherwertigen Brennstoff, beispielsweise 6000 kcal, ergibt dies einen Verbrauch von 1,5 %.

Soweit sich heute schon überblicken läßt, bewegen sich die Aufbereitungskosten von 1 t feuchtem Erz zwischen 1.20 und 1,30 *RM*, wobei für Kraft bei einem Kilowattstundenpreis von 4 *Rpf.* 0,28 *RM*, für Brennstoff 0,32 *RM*, für Löhne 0,30 *RM* und außerdem für Betriebsstoffe und sonstige Aufwendungen 0,35 bis 0,40 *RM* angesetzt sind. Würde man, um einen Vergleich mit anderen Verfahren zu ermöglichen, beispielsweise die sandigen Doggererze in Pegnitz nach dem Verfahren der reduzierenden Röstung be-

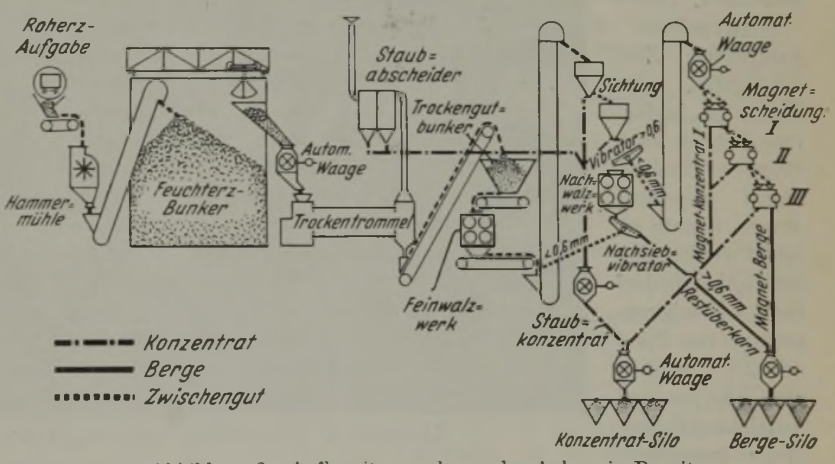


Abbildung 2. Aufbereitungsschema der Anlage in Pegnitz.

handeln und nach den letzten Angaben der Praxis einen Brennstoffverbrauch von etwa 6 % bei 6000 kcal einsetzen, so würden allein für Brennstoff 1,30 *RM* für 1 t feuchtes Erz aufzuwenden sein, ein Betrag, der zum mindesten den jetzigen Gesamtaufbereitungskosten nach dem Trockenverfahren gleichkommt.

Es steht zu erwarten, daß die genannten jetzigen Betriebskosten noch weiter ermäßigt werden können. Es sei hier auf die Möglichkeit der Verminderung des Strompreises sowie der Brennstoffkosten bei einer laufenden größeren

Abnahme hingewiesen; auch werden sich mit der Zeit nach vollständiger Einspielung des Gesamtbetriebes die Kosten für Löhne und für sonstige Zuwendungen ebenfalls noch ermäßigen lassen.

Ein weiteres Verfahren, das in den letzten Jahren bis zur Betriebsreife in der Versuchsanlage in Amberg und in dem Versuchsbetrieb der Gutehoffnungshütte in Gutmadingen entwickelt worden ist, ist das gemischte Verfahren der Studiengesellschaft für die badischen mergeligen Doggererze. Die Versuchsanlage für eine Durchsatzleistung von 20 t je h wurde im Jahre 1929 errichtet und im Laufe des Jahres 1935 weiter ausgebaut. Gegenwärtig werden täglich 350 t Roherz verarbeitet. Aus einem Roherz mit 22 % Fe im Trocknen wurde während der Betriebsdauer des Jahres 1936 ein Gesamtkonzentrat mit 38 bis 39 % Fe gewonnen. Das Mengenausbringen lag zwischen 32 und 35 Gew.-%, das Metallausbringen bei 68 %. Der hohe Roherzbedarf von nahezu 3,4 t für 1 t Fertiggut zwang jedoch zur Vereinfachung des Verfahrens. Gegenwärtig wird eine Anreicherungshöhe von 33 bis 34 % Fe eingehalten und nur auf die Entfernung der kieselsäurehaltigen und tonigen Bestandteile hingearbeitet. Durch Hereinnahme kalkreichen Zwischengutes, das bisher im laufenden Betrieb noch einem Trockendienst zugeführt wurde, konnte erreicht werden, daß der Roherzbedarf für 1 t Fertigkonzentrat von 3,4 t auf 2,3 t zurückging. Das jetzt auf betriebsmäßigem Wege gewonnene Konzentrat enthält 33 bis 34 % Fe als Brauneisen, 12 % SiO_2 und ebenfalls 12 % CaO, ferner noch 1,8 bis 2 % MgO. Es kann daher einigermaßen mit einer künstlichen Minette verglichen werden. Das Metallausbringen liegt nach den letzten Betriebsaufzeichnungen bei ungefähr 70 %.

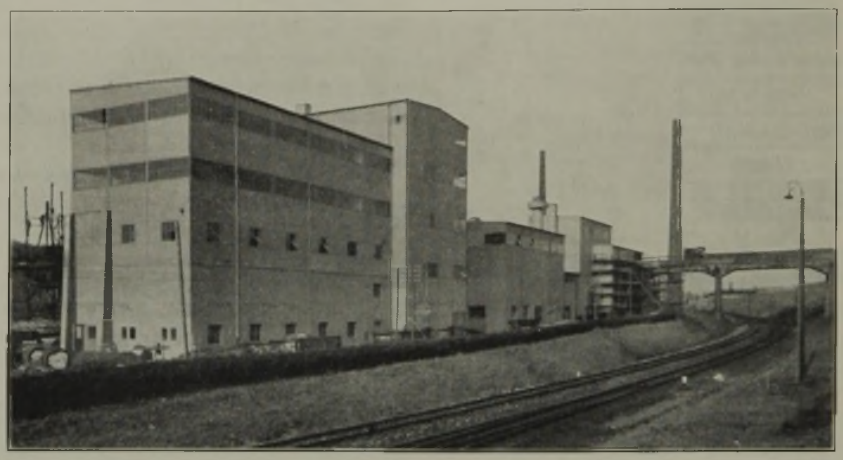


Abbildung 3. Gesamtansicht der Aufbereitungsanlage in Pegnitz.

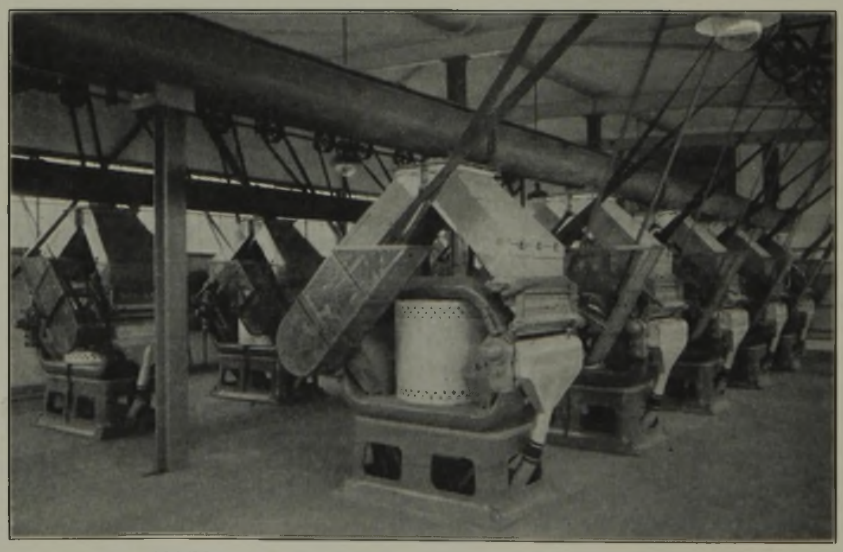


Abbildung 4. Doppelreihige Starkmagnet-Scheideanlage.

Mit der Umstellung zur vereinfachten Konzentratbildung war naturgemäß eine wesentliche Verminderung der Betriebskosten verbunden. Es sei hier noch bemerkt, daß das nur im Naßdienst gewonnene Konzentrat mit 33 bis 34 % Fe einem Röstkonzentrat von 41 % entspricht, wenn man einen Glühverlust von etwa 17 % berücksichtigt.

Die reinen Betriebskosten dieses einfachen Naßverfahrens bei wesentlich vermindertem Roherzbedarf liegen nach den letzten Ermittlungen für den Großbetrieb zwischen 0,50 und 0,60 *RM* je t Roherz.

Für die Aufbereitung der kieselsäurehaltigen Roherze aus dem Salzgitterer Horizont liegt ebenfalls ein in mehrjährigem Versuchsbetrieb der Rohstoffbetriebe der Vereinigten Stahlwerke erprobtes Verfahren der Studiengesellschaft vor.

Gegenwärtig ist auf der Grube Fortuna eine Großanlage im Bau für einen täglichen Durchsatz von 1200 t, entsprechend einer jährlichen Roherzverarbeitung von 360000 t. Der starke Wechsel der Güte des Erzträgers und der physikalischen Beschaffenheit des Roherzes führte zwangsläufig zur Ausbildung eines gemischten Aufbereitungsverfahrens. Besondere Schwierigkeiten bereitete anfangs die Aufgabe, eine ausreichende und zweckmäßige Freilegung der Einzelbestandteile für die verschiedenartig zusammengesetzten Roherzsorten zu finden.

In mehrjährigem Versuchsbetrieb auf der Eisenerzgrube Fortuna wurden bei einer dauernden betriebsanalytischen Ueberwachung planmäßig die wichtigsten Roherzarten bei stündlichen Durchsätzen von 20 bis 25 t untersucht und im Zuge dieser Entwicklung neuartige Sondereinrichtungen für bestimmte Verfahrensvorgänge zur Anwendung gebracht.

Nach den Betriebsaufzeichnungen der letzten Zeit werden aus einem Roherz mit 28 bis 29 % Fe im Trockenen 60 bis 65 Gew.-% Gesamtkonzentrate mit einem Gehalt von 38 bis 39 % Fe als natürliches Brauneisenerz gewonnen, was einem Metallausbringen von 78 bis 85 % entspricht. Diesem Konzentratgehalt von 38 bis 39 % Fe kommt ein Röstkonzentrat von 44 bis 45 % Fe gleich, wenn man einen Röstverlust von 13 bis 14 % zugrunde legt.

Ueber die Gliederung des Verfahrens wäre zu bemerken, daß nach der Freilegung der Einzelbestandteile durch geeignete Aufschließung auf naßmechanischem Wege ungefähr 80 % der theoretisch erzeugbaren Konzentratmenge gebildet werden, während das feinkörnige Zwischen-

gut aus dem Naßdienst nach Trocknung durch Starkfeldscheidung eine weitere Anreicherung erfährt und dadurch das restliche Fünftel der gesamten erzeugbaren Konzentratmenge erhalten wird. Erst durch den anschließenden Trockendienst mit Starkfeldscheidung konnte das Metallausbringen auf die durchschnittliche Höhe von rd. 80 % gebracht werden.

Die Betriebskosten werden, wie nach den mehrere Jahre im Versuchsbetrieb durchgeführten Wirtschaftlichkeitsberechnungen mit Sicherheit zu erwarten ist, als reine Aufbereitungskosten im Großbetrieb für 1 t feuchtes Erz 1 *RM* nicht übersteigen.

Zusammenfassung.

Die früheren Arbeiten zur Aufbereitung der fränkischen Doggererze haben zur Gründung der Studiengesellschaft für Doggererze geführt, deren Aufgabe die Entwicklung von Verfahren und Einrichtungen für die Aufbereitung armer Erze ist. Langjährige Versuche haben zur Ausbildung eines trockenmagnetischen Verfahrens für die fränkischen Doggererze geführt, das in einer neuerrichteten Großanlage in Pegnitz mit Erfolg angewendet wird. Für die Aufbereitung der badischen Doggererze und der Erze des Salzgitterer Höhenzuges sind gemischte Aufbereitungsverfahren ausgearbeitet worden, die sich in Versuchsbetrieben bewährt haben und in nächster Zeit in Großanlagen durchgeführt werden sollen.

* * *

Die sich an den Vortrag anschließende Erörterung wird demnächst mit dem Vortrag von W. Luyken[3]) veröffentlicht werden.

Umschau.

Fortschritte im Gießereiwesen im ersten Halbjahr 1936.

1. Aufbau und Eigenschaften.

A. di Guilio und A. E. White[1]) untersuchten an einem im Detroiter Schaukelofen erschmolzenen Gußeisen mit 3,25 % C, 2,25 % Si, 0,65 % Mn, 0,15 % P und 0,1 % S den Einfluß der Schmelzüberhitzung bei gleicher Gießtemperatur und den Einfluß der Gießtemperatur bei gleich hoher Schmelzüberhitzung auf die Festigkeitseigenschaften. Sie fanden den bekannten Höchstwert der Festigkeit bei einer Ueberhitzung auf etwa 1675° (thermoelektrisch gemessen), bei der die Zugfestigkeit zunächst von 26 auf 30 kg/mm² stieg, bei 1705° Ueberhitzung aber wieder auf 24 kg/mm² fiel. Die Festigkeitsänderungen haben offenbar nichts mit zunehmender Karbidbildung zu tun, da der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff fast gleichbleibt, sondern nur damit, daß zunächst eine Graphitverfeinerung die Festigkeit ansteigen läßt, bei Ueberschreitung einer gewissen Ueberhitzungstemperatur durch Dendritenbildung aber wieder ein Rückgang eintritt. Die Temperatur beginnender Dendritenbildung steigt bei gleichem Siliziumgehalt mit steigendem Kohlenstoff und hängt mit der zeit- und temperaturabhängigen Auflösungsgeschwindigkeit des Graphits im schmelzenden Eisen zusammen, wie die Verfasser an ihren Versuchen gezeigt haben. Auch ein Bestwert der Gießtemperatur bei gleichbleibender Schmelzüberhitzung ist nachweisbar. A. L. Norbury und E. Morgan[2]) fanden, daß in untereutektischen Roheisensorten ein geringer Gehalt an titanhaltigen Schlackeneinschlüssen ein sehr feines Korn und gute Festigkeitseigenschaften hervorruft. Man kann künstlich die Wirkung dadurch erzielen, daß man geringe Titanzusätze (0,2 %) in das flüssige Gußeisen gibt und dann für kurze Zeit Kohlensäure durchbläst. Ein Durchblasen von Wasserstoff vergröbert das Korn wieder. Die Verfasser glauben das unterschiedliche Verhalten verschiedener Roheisensorten, die man bisher unter der Bezeichnung „Vererblichkeit" zusammenfaßte, zum Teil hierauf zurückführen zu können. A. Portevin und R. Lemoine[3]) stellten die graphitisierende Wirkung von Kalzium und Kalziumsilizid auf weißes Gußeisen erneut fest; diese Elemente bilden ja die Grundlage für das Meehanite-Verfahren. P. Tobias und K. Casper[4]) zeigten, daß auch im grauen Gußeisen Transkristallisationserscheinungen auftreten, was man an der Anordnung des Mangansulfids erkennen kann. Das Gußeisen folgt dabei im Grunde denselben Gesetzen wie Stahl. Es sei an einen ähnlichen Befund von F. Roll[5]) erinnert.

Zur Prüfung der Korrosion des Gußeisens durch Silizium glühten H. Thyssen und A. Dawans[6]) verschiedene Gußschmelzen in feinem Sand bei 950° 5 h lang und stellten fest, daß sowohl weißes als auch perlitisches Gußeisen stark angegriffen wird. Die beste Widerstandsfähigkeit zeigten Schmelzen mit 1,5 bis 2,5 % C und 7 bis 11 % Si. Die Zerstörung wird befördert durch groben Graphit und Verunreinigungen, was bei der Erzeugung von feuerfestem Guß zu beachten ist.

In ihren grundlegenden Arbeiten über die inneren Vorgänge in belastetem Gußeisen konnten A. Thum und H. Ude[7]) seinerzeit zeigen, daß die federnden Dehnungen nur von Zahl und Form der Graphitblättchen geändert werden, während für die bleibenden Formänderungen außerdem noch die Formänderungsfähigkeit der metallischen Grundmasse betrachtet werden muß. Diese Erkenntnis vertiefte G. Meyersberg[8]), indem er für den Graphit zwei Hauptwirkungen, die Verengungswirkung und den Kerbwert, annahm und den Betrachtungen über die Grundmasse den von W. Kuntze[9]) entwickelten Begriff der Trennfestigkeit zugrunde legte. Diese bemerkenswerten Ueberlegungen und neuen Begriffe können hier nur kurz erläutert werden. Unter Trennfestigkeit versteht man die bei völlig behinderter Formänderung erreichbare Höchstfestigkeit eines dehnbaren Werkstoffes. Als Verengungswirkung bezeichnet Meyersberg die Wirkung des Graphits, den im allgemeinen parallel zur Achse erfolgenden Verlauf der Spannungen abzulenken, d. h. den freien Spannungsfluß zu behindern. Es wird gezeigt, daß das Maß der Verengungswirkung gegeben ist durch den Quotienten:

$$e_\alpha = \frac{\text{Elastizitätsmodul (Stahl)}}{\text{Elastizitätsmodul (Gußeisen)}}.$$

Der Verengungswert kennzeichnet die Verteilung des Graphits. Der Kerbwert hingegen ist kennzeichnend für die Ausbildungsform der Graphitblätter. Meyersberg leitet ihn aus den bleibenden Dehnungen ab und setzt

$$e_\beta = \gamma \frac{1}{1 - \zeta_B},$$

worin γ ein von Fall zu Fall zu bestimmender Wert und ζ_B das Verhältnis der bleibenden zu den gesamten Dehnungen bedeutet. Den Zusammenhang dieser drei Größen stellt der Verfasser in einem Raumschaubild dar, das als *Abb. 1* wiedergegeben ist. Die Achse OY entspricht steigenden Werten der Verengungswirkung.

Für den Zusammenhang zwischen der Brinellhärte B (10/1000) und der Shorehärte S ermittelte St. Nadasan[10]) folgende Formel:

$$B = 10{,}5\,S - 0{,}06\,S^2 - 107{,}5$$

und untersuchte die Fehlergrenzen der Brinell- und Shoreprüfung, den Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit, der Probendicke und des Einspanndruckes auf das Prüfergebnis. A. Leon[11]) stellte die bekannt gewordenen, auf Erfahrung beruhenden Formeln zusammen, mittels deren man versucht, aus einer Kennzahl des Gußeisens auf die andere zu schließen. Da aber die Kennzeichnung eines spröden Stoffes wie Gußeisen die Bestimmung mindestens zweier Festigkeitswerte verlangt, hält der Verfasser, in Uebereinstimmung mit F. Roll[12]), alle entwickelten Formeln für fragwürdig, eine Auffassung, der die Berichterstatter aus Erfahrung beipflichten.

In einer Arbeit über kalterblasenes Roheisen glaubte J. E. Hurst[13]) feststellen zu können, daß man als Maß für die Zähigkeit des Gußeisens, so wie man sie z. B. rein praktisch beim

[1]) Trans. Amer. Foundrym. Ass. 44 (1935) S. 531/72.
[2]) Foundry Trade J. 54 (1936) S. 453/55.
[3]) C. r. Acad. Sci., Paris, 202 (1936) S. 1343/45.
[4]) Gießerei 23 (1936) S. 201/05.
[5]) Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 129/30; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 989 u. 55 (1935) S. 1192.
[6]) Gießerei 23 (1936) S. 187/88.
[7]) Gießerei 16 (1929) S. 501/13, 547/56 u. 17 (1930) S. 105/16; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1135/36.
[8]) Gießerei 23 (1936) S. 285/90, 315/21; Berichtigung S. 321.
[9]) Mitt. dtsch. Mat.-Prüf.-Anst. 1930, Sonderheft Nr. 14, S. 82/91; 1932, Nr. 20, 62 S.
[10]) Bull. Sci. Ecole polytechn. Timisoara 5 (1933) S. 125/31.
[11]) Z. VDI 80 (1936) S. 281/82.
[12]) Z. VDI 79 (1935) S. 357.
[13]) Foundry Trade J. 54 (1936) S. 99/100.

Durchschlagen von Guß mit dem Hammer feststellt, die Verformungsarbeit (resiliance) benutzen kann. Das ist die Arbeit, die man durch Ausplanimetrieren der unter der Spannungs-Verformungskurve liegenden Fläche bestimmen kann. In Amerika vertritt man seit geraumer Zeit ganz ähnliche Auffassungen.

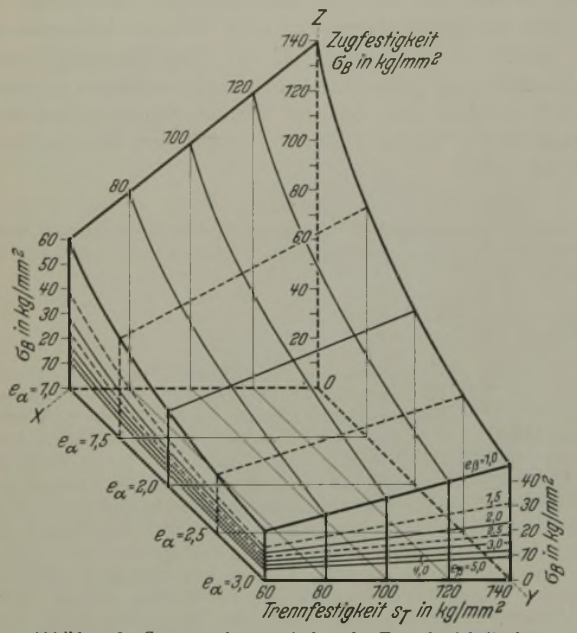


Abbildung 1. Zusammenhang zwischen der Trennfestigkeit, der Verengungswirkung, dem Kerbwert und der Zugfestigkeit bei Gußeisen nach G. Meyersberg.

R. Mailänder[14]) faßte die heutigen Kenntnisse über die Dauerfestigkeit des Gußeisens zusammen, wobei nicht nur das bisher vorliegende Schrifttum berücksichtigt und ausgewertet, sondern auch eigene Versuchsergebnisse mitgeteilt wurden. Bemerkenswert ist beispielsweise die *Abb. 2*, die die Beziehungen zwischen der Zugfestigkeit und einigen anderen statischen Eigenschaften sowie der Schwingungsfestigkeit nach Untersuchungen an 14 betriebsmäßig erschmolzenen Gußeisenarten wiedergibt. Ueber die Untersuchung der Kerbwirkung bei Gußeisen unterrichtet *Zahlentafel 1*. Mailänder weist allerdings darauf hin, daß fast alle bisherigen Versuche über die Kerbempfindlichkeit des Gußeisens mit den üblichen kleinen Proben durchgeführt worden seien, und wirft die Frage auf, ob die Unempfindlichkeit des Gußeisens gegen Formkerbe auch in großen Querschnitten erhalten

Zahlentafel 1. Dauerfestigkeit und Kerbempfindlichkeit von Gußeisen und Stahl nach R. Mailänder.

Werkstoff	Zugfestigkeit	Biegeschwingungsfestigkeit kg/mm²		Abnahme durch den Kerb	Verhältnis Schwingungsfestigkeit zu Zugfestigkeit	
	kg/mm²	ungekerbt	gekerbt	%	ungekerbt	gekerbt
Gußeisen . .	21	9	9	0	0,43	0,43
Gußeisen . .	27	11,5	11,5	0	0,43	0,43
Schleuderguß	45	18	16	11	0,40	0,36
Stahl . . .	44	23	15,5	32	0,52	0,35

bleibt. Als ebenso ungeklärt muß vorerst die Wirkung der Gußhaut betrachtet werden. Zwar ergaben Versuche des Verfassers an einem Gußeisen mit 180 Brinelleinheiten Kernhärte im Gußzustand eine Planbiegungsdauerfestigkeit von 13 kg/mm² und nach 2 mm tiefem Abhobeln und Schleifen eine solche von nur 9,5 kg/mm², jedoch bemerkt der Verfasser, daß diese und die seinerzeit von W. B. Bartels[15]) mitgeteilten Versuchswerte nicht zu einem endgültigen Urteil ausreichen. J. G. Pearce[16]) machte in seinem Ueberblick über die Fortschritte im Gießereiwesen auf das merkwürdige Ergebnis einer Arbeit von H. J. Gough und H. V. Pollard[17]) aufmerksam, daß das von der British Cast Iron Research Association geschaffene Silal mit 6 % Si eine der statischen Zugfestigkeit gleiche Biegeschwingungsfestigkeit hätte. Pearce glaubte, die Beobachtung dadurch erklären zu können, daß nicht etwa die Schwingungsfestigkeit besonders hoch, sondern die Zugfestigkeit besonders niedrig ist. Die Berichterstatter möchten eher zu der Annahme neigen, daß nicht etwa die Zugfestigkeit besonders niedrig liegt, sondern daß der Bruch beim Zugversuch durch zusätzliche Biegebeanspruchungen frühzeitig erfolgte. Im Laufe einer Untersuchung über die Dämpfungsfähigkeit von Stählen und Gußeisen, wobei es sich offenbar um die Anfangsdämpfung handelt, fand G. R. Brophy[18]), daß bei gleicher Zusammensetzung ein im Kupolofen erschmolzenes Gußeisen höhere Dämpfung hatte als ein im Elektroofen hergestelltes.

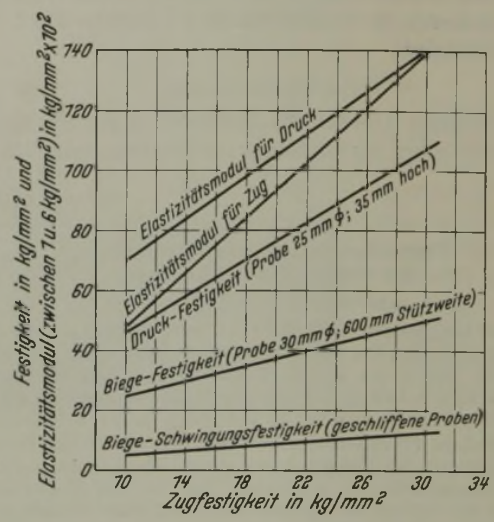


Abbildung 2. Versuchsergebnisse von 14 Gußeisenschmelzungen nach R. Mailänder.

Leider nannte er die statischen Zugfestigkeiten nicht. Er fand auch eine merkwürdig hohe Kerbempfindlichkeit bei der Untersuchung auf Biegewechselfestigkeit. Sie betrug bei ungekerbten bzw. gekerbten Proben im Falle des Elektroeisens etwa 16 und 12 kg/mm², im Falle des Kupolofeneisens 14 und 11 kg/mm². Es handelte sich also um recht hochwertige Eisensorten.

Bemerkenswerte Ausführungen über Kolbenringwerkstoffe, insbesondere die Voraussetzungen für deren Verschleißbeständigkeit, machte M. v. Schwarz[19]). Seine Versuche zeigten, daß der Abnutzungswiderstand eines Kolbenringes sowohl von der Härte als auch der chemischen Zusammensetzung unabhängig ist. Dagegen gibt das Gefügebild einen brauchbaren Anhalt zur Beurteilung eines Kolbenringwerkstoffes. Die Grundmasse soll gleichmäßig perlitisch und frei von Ferrit sein. Der Graphit soll nicht zu grob, insbesondere aber nicht in eutektischer Verteilung vorliegen, da hiermit sehr häufig ein dendritisch aufgebautes Phosphidnetzwerk auftritt, das nur wenig abriebbeständig ist. Zweckmäßig liegt das Phosphideutektikum in Form eines gleichmäßigen und nicht zu weiten Maschenwerkes vor. Wichtig ist auch die Folgerung, daß sich mit reinem Gußeisen die gleichen Werkstoffeigenschaften erzielen lassen wie mit legiertem Gußeisen. B. Kehl und E. Siebel[20]) untersuchten den Verschleiß von Metallen bei gleitender Reibung mittels einer neuen Verschleißprüfvorrichtung. Auf die aufschlußreiche Arbeit, die auch das Verhalten von Gußeisen behandelt, kann hier nur hingewiesen

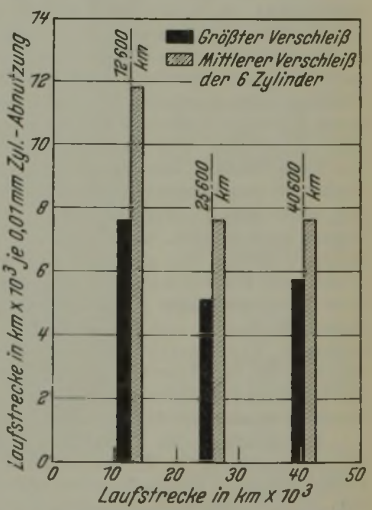


Abbildung 3. Verschleiß von austenitischen Laufbüchsen nach T. R. Twigger [Autom. Engr. 26 (1936) S. 68].

[14]) Techn. Mitt. Krupp 4 (1936) S. 59/66.

[15]) Gieß.-Ztg. 27 (1930) S. 607/16, 637/45 u. 661/64; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1376.

[16]) Foundry Trade J. 54 (1936) S. 35/36.

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

[18]) Trans. Amer. Soc. Met. 24 (1936) S. 154/85.

[19]) Gießerei 23 (1936) S. 257/62.

[20]) Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) S. 563/70; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 609.

werden. Bemerkenswert ist der Befund, daß die Verschleißbeständigkeit von perlitischem Grauguß mit steigender Härte zunimmt, daß aber der Verschleiß von härterem Grauguß größer ist als der eines weicheren Werkstoffes, wenn beide aufeinandergleiten. Der härtere Guß neigt mehr zum Anfressen als der weiche. Ein Aufsatz von R. Koch[21]) über den Verschleiß von Zylinderlaufbahnen ist sehr lehrreich, soweit er sich mit der Wirkung äußerer und mechanischer Einflüsse, wie Bearbeitungszustand, Kolbenspiel, Schmierung und Brennstoffverhältnisse auf den Verschleiß befaßt. Es wird hier abermals gezeigt, wie leicht für unbefriedigendes Verhalten von Zylinderlaufbahnen manchmal weniger deren Werkstoff als die Betriebsverhältnisse verantwortlich sind. Die werkstoffkundlichen und metallurgischen Auffassungen des Verfassers können nicht unwidersprochen bleiben. Zu der Ansicht, daß der Graphit des Gußeisens den Verschleiß erhöhe, muß daran erinnert werden, daß alle bisher vorliegenden Forschungsergebnisse und praktischen Erfahrungen einer so allgemeinen und bestimmten Folgerung widersprechen. Die Zusammenhänge zwischen Anteil und Verteilung des Graphits einerseits und der Verschleißbeständigkeit und den Laufeigenschaften anderseits sind zu verwickelt, um mit der vom Verfasser gewählten bündigen Feststellung erledigt zu werden. Abwegig ist auch die weitere Auffassung, daß „die nichtmetallischen Einschlüsse, wie Lunkerungen, Bläschen, Poren usw.", in der Hauptsache auf den hohen Roetgehalt der Gattierung zurückzuführen seien. Der Vorschlag, die zur Gattierung verwendeten Abfälle vorher in Scheuertrommeln zu entrosten, um einen reinen Guß zu erhalten, steht praktisch außerhalb jeder Erörterungsmöglichkeit. T. R. Twigger[22]) teilte Ergebnisse von praktischen Verschleißversuchen an eingebauten austenitischen Zylinderlaufbüchsen mit. Die *Abb. 3* gibt diese wieder. Es fällt hieran als ungewöhnlich auf, daß der Zylinderverschleiß nicht gleichmäßig erfolgt. Die (auf 1000 km Laufstrecke) bezogene Abnutzung steigt zwischen 12 600 und 25 600 km Gesamtlaufstrecke beträchtlich, um erst bei noch größeren Laufstrecken sich einem Gleichwert zu nähern. Das ist, falls eine allgemein gültige Beobachtung vorliegt, nicht gerade eine Empfehlung für austenitische Gußzylinderbaustoffe.

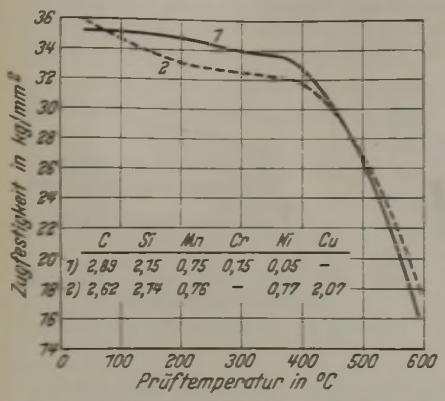


Abbildung 4. Warm-Zugfestigkeit von reinem und kupferhaltigem Grauguß nach R. S. MacPherran.

R. S. MacPherran[23]) untersuchte die Frage, ob, wie vielfach angenommen wird, Gußeisen durch Kupferzusätze rotbrüchig gemacht wird. Durch Bestimmung der Warmfestigkeit an einem kupferfreien Gußeisen und einem solchen mit 2,07 % Cu stellte er fest, daß dieses keinen größeren Festigkeitsabfall in der Wärme erlitt als der unlegierte Vergleichswerkstoff und keine Zeichen von Rotbrüchigkeit auftraten (*Abb. 4*). Eine Arbeit von H. J. Tapsell, M. L. Becker und C. G. Conway[24]) über die Dauerstandfestigkeit von fünf verschiedenen Gußeisensorten, wohl die bisher beste Untersuchung auf diesem etwas vernachlässigten Gebiet der Gußeisenforschung, ist hier bereits besprochen worden[25]). Die Berichterstatter haben das Gesamtergebnis in *Abb. 5* zusammengefaßt.

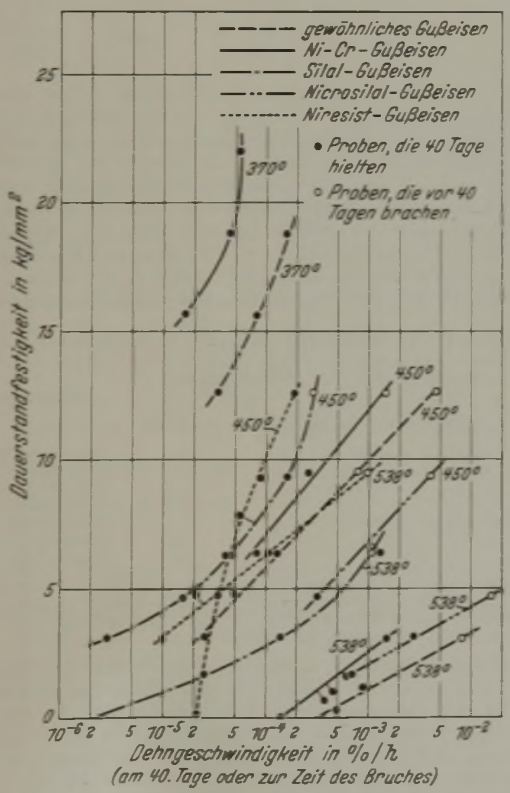


Abbildung 5. Dauerstandfestigkeit verschiedener Gußeisensorten nach H. J. Tapsell, M. L. Becker und C. G. Conway.
[Vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 866/67.]

O. Bauer und K. Sipp[26]) ermittelten durch planmäßige Versuche an Spannungsgittern die zur Behebung von Gußspannungen bestgeeignete Anlaßbehandlung. Bei Temperaturen zwischen 500 und 550°, d. h. im Bereich der beginnenden bildsamen Verformung, werden die Gußspannungen mit Sicherheit auf ein geringes, unschädliches Maß herabgesetzt. Die Glühdauer wird kurz gewählt, etwa 2 h, um eine Aufspaltung des Zementits und damit eine Beeinträchtigung der Festigkeitseigenschaften zu vermeiden. Die Abhängigkeit der Vergütungsfähigkeit des Gußeisens durch Warmbehandlung von der Analyse, insbesondere dem Kohlenstoff- und Siliziumgehalt, untersuchten E. Piwowarsky und E. Söhnchen[27]) mit dem in *Abb. 6* dargestellten Ergebnis. Man erkennt, daß die Vergütungsfähigkeit mit abnehmendem Kohlenstoff- und Siliziumgehalt zunimmt und daß Werte der Zugfestigkeit im vergüteten Zustand bis zu 110 kg/mm² erreichbar sind. Diese Höchstfestigkeit kann auch durch Legierungszusätze, wie Chrom, Nickel und Molybdän, nicht mehr verbessert werden. A. Le Thomas[28]) erzielte durch Oelhärten von 825° und Anlassen auf 400 und 500° bei einem Werkstoff mit rd. 3 % C, 1,4 % Si und 0,8 % Mn Steigerungen der Scherfestigkeit (nach Frémont) von 30 bis 40 % bei vermehrtem Schlagwiderstand. Das mag zwar nicht zu verachten sein, jedoch neigen die Berichterstatter der von M. v. Schwarz und A. Väth[29]) geäußerten Meinung zu, daß die Hauptaufgabe der Gußeisenvergütung irgendwo anders liegt, nämlich in der Schaffung eines

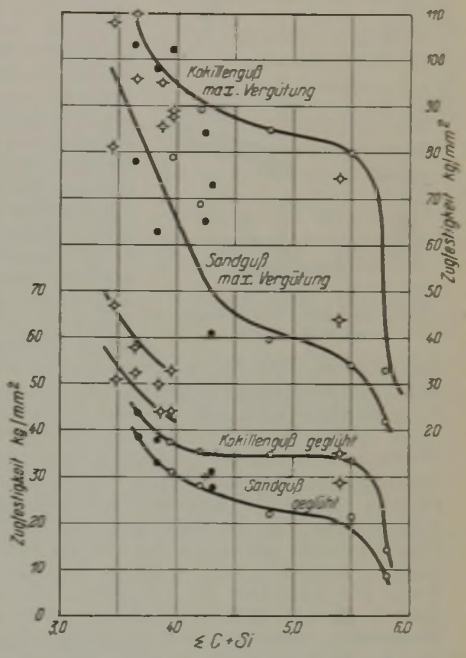


Abbildung 6. Vergütbarkeit von grauem Gußeisen in Abhängigkeit vom Kohlenstoff- und Siliziumgehalt nach E. Piwowarsky.
○ Schmelzen der Vorversuche.
● Schmelzen der Hauptversuche.
⌑ Legierte Schmelzen.

[21]) Autom.-techn. Z. 39 (1936) Nr. 2, S. 31/36.

[22]) Automot. Engr. 26 (1936) S. 60.

[23]) Min. & Metallurgy 17 (1936) S. 183/86.

[24]) J. Iron Steel Inst. 133 (1936) S. 303/47.

[25]) Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 866/67.

[26]) Gießerei 23 (1936) S. 253/56.

[27]) Gießerei 23 (1936) S. 183/84.

[28]) Gießerei 23 (1936) S. 184.

[29]) Gießerei 21 (1934) S. 345/48; vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1194.

verschleißfesten Gefüges. Die Arbeit von M. Ballay und R. Chavy[30]) ist nicht nur deshalb bemerkenswert, weil sie einige kennzeichnende Gußstücke aus wärmebehandeltem legiertem Gußeisen, wie sie in Frankreich gebraucht werden, beschreibt, sondern weil sie auch das französische wissenschaftliche Schrifttum über wärmebehandeltes Gußeisen enthält. Wenn J. E. Hurst[31]) in seiner Arbeit über die Wärmebehandlung von Gußeisen auch nichts Neues bringt, so sei sie doch hier vermerkt, da sie trotz ihrer Kürze einen sehr guten und verhältnismäßig vollständigen Ueberblick über die bisher auf diesem Gebiete festgestellten Tatsachen bietet und auch ein brauchbares Schrifttumsverzeichnis enthält. G. R. Delbart[32]) untersuchte ein legiertes Gußeisen mit 2,65 % C, 1,81 % Si, 3,75 % Mn und 6,5 % Ni, das im Gußzustand, besonders nach Abblasen mit Luft, austenitisch ist und durch 15stündiges Anlassen bei etwa 500° martensitisch wird. Das austenitische Eisen hat eine Brinellhärte von etwa 160 Einheiten und eine Zugfestigkeit von etwa 20 kg/mm². Die Werte stellen sich im martensitischen Eisen auf etwas über 400 Brinellhärte und 10 bis 11 kg je mm² Zugfestigkeit. J. S. Vanick[33]) berichtete kurz über den heutigen Stand der Härtung und Vergütung von legiertem und unlegiertem Gußeisen. Die Ausführungen enthalten im Grunde nichts Neues, jedoch ist ein Hinweis bemerkenswert, daß in Nordamerika in geringem Umfang auch die Zyanidbadhärtung für kleine Teile, beispielsweise an Sämaschinen, angewendet wird. Der Einsatzhärtung von Gußeisen, die gleichfalls für Werkzeugmaschinenteile Anwendung findet, steht der Verfasser zweifelnd gegenüber, da die lange Einsatzdauer bei hoher Temperatur zu einem Zerfall des gebundenen Kohlenstoffs führt und der hohe Siliziumgehalt die Eindringung des Kohlenstoffs erschwert. Vanick bemerkt mit Recht, daß sich auf anderen Wegen zuverlässigere Ergebnisse erzielen lassen. In einer Betrachtung über Stand und Aussichten der autogenen Oberflächenhärtung zählt E. Zorn[34]) auch das Gußeisen zu den autogen härtbaren Werkstoffen. Bemerkenswert ist die Mitteilung der von A. E. Shorter[35]) untersuchten und als *Abb. 7* wiedergegebenen Zusammenhänge zwischen chemischer Zusammensetzung und Martensithärtbarkeit. Die Abhängigkeit der Oberflächenhärte von der Abschrecktemperatur zeigt *Abb. 8*. Das Fehlen eines plötzlichen Härteanstiegs innerhalb des Abschreckbereichs von 800 bis 900° erklärt der Verfasser mit der Behinderung der Wärmeleitfähigkeit und damit der Auflösung des Perlits durch den Graphit. Da einige Gußsorten einen sprunghaften Härteanstieg zeigten, vermutete Zorn mit Recht einen Einfluß des Graphits auf die Härtbarkeit. Daß beispielsweise der sogenannte „eutektische Graphit" die Härtung und Vergütung ungünstig beeinflußt, zeigten M. v. Schwarz und A. Väth[29]). Es sei daran erinnert, daß die Oberflächenhärtung von Gußeisen kürzlich auch von J. E. Hurst[36]) behandelt wurde.

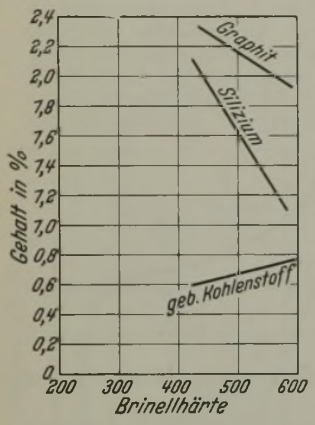


Abbildung 7. Härtbarkeit und Zusammensetzung von Grauguß nach A. E. Shorter.

J. W. Donaldson[37]) gab einen Ueberblick über unseren heutigen Stand der Kenntnis der im allgemeinen weniger untersuchten Eigenschaften des legierten und unlegierten Gußeisens, wie Wärmeleitfähigkeit, elektrische Leitfähigkeit, Wärmeausdehnung, magnetische Eigenschaften. Das gesamte Schrifttum ist berücksichtigt. Aus der Tatsache, daß so viele Einzelwerte herangezogen werden müssen, erkennt man schon, daß auf diesem Gebiete ein planmäßiger Ueberblick offenbar erst in ganz groben Zügen erreicht ist. Die Schwierigkeit liegt darin, daß die Zusatzelemente sowohl auf den Grad der Heterogenität des Gefüges als auch auf die Eigenschaft der verschiedenen Mischkristalle wirken und so die in Rede stehenden Eigenschaften beeinflussen können. Die Arbeit ist durch die mitgeteilten Zahlenwerte und Schrifttumshinweise für jeden unentbehrlich, der Genaueres über diese weniger untersuchten Eigenschaften des Gußeisens erfahren will. E. Piwowarsky[38]) entwickelte ein neues Wechselstrom-Meßverfahren zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit im flüssigen Zustand. Während graphitfreies Gußeisen im Erstarrungspunkt keinen unstetigen Verlauf der Leitfähigkeit zeigt, ist bei grauem Gußeisen der Erstarrungspunkt durch eine sprunghafte Aenderung der Leitfähigkeit gekennzeichnet. Im flüssigen Zustand ist der Verlauf der Leitfähigkeitskurve zwischen 1200 und 1600° stetig, so daß Schlüsse auf den Aufbau der Schmelze nicht möglich sind.

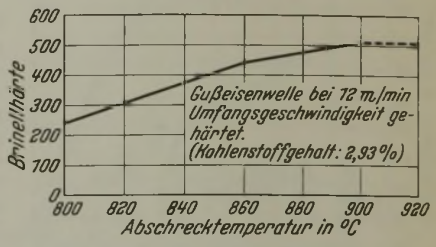


Abbildung 8. Oberflächenhärte von autogengehärtetem Gußeisen nach E. Zorn.

F. B. Riggan[39]) beschrieb ein Verfahren zur Herstellung von Schwarzguß aus dem Kupolofen, das für europäische Leser kaum etwas Neues bietet. Bemerkenswert sind die in der Erörterung mitgeteilten Zahlen über die Streuung der Eigenschaften, die in *Abb. 9* wiedergegeben sind. Sie beziehen sich auf einen Werkstoff, der im geglühten Zustande folgende Zusammensetzung hat:

% C	% Si	% Mn	% P	% S
2,50	0,70	0,40	< 0,20	0,15
3,00	1,10	0,60		0,25

Die Werte sind natürlich auch nicht annähernd so gut wie die von Flammofentemperguß. Errechnet man aus den Modalwerten der Häufigkeitskurven das Streckgrenzenverhältnis, so kommt man zu dem außerordentlich hohen Wert von über 70 %. Der Werkstoff wäre demnach sehr gut ausnutzbar und käme nach Ansicht der Berichterstatter auch für höherwertige Teile in Betracht, da ihrer Meinung nach die niedrige Dehnung nicht von Belang ist.

Ueber die Dauerfestigkeit von Temperguß lagen bislang nur einige Werte von K. Roesch[40]) sowie E. G. Mahin und J. W. Hamilton[41]) vor. Neuere Versuche von R. Mailänder[42]) ergaben die in *Zahlentafel 2* wiedergegebenen Werte. Die bearbeiteten Proben zeigten im allgemeinen eine höhere Dauerfestigkeit als Proben mit Gußhaut, während die Zugfestigkeit bei den unbearbeiteten Proben größer war. Bemerkenswert ist ferner die Feststellung, daß der Zugelastizitätsmodul von Temperguß, im Gegensatz zu Grauguß, praktisch von der Höhe der Spannung unabhängig ist. Die von Mailänder gefundenen Grenzwerte waren 16 700 bzw. 18 000 kg/mm².

Zahlentafel 2. Dauereigenschaften von Temperguß nach R. Mailänder.

Werkstoff	Streckgrenze kg/mm²	Zugfestigkeit kg/mm²	Dehnung ($l = 5$ d) %	Schwingungsfestigkeit kg/mm² mit Gußhaut	Schwingungsfestigkeit kg/mm² bearbeitet	Schwellfestigkeit kg/mm² mit Gußhaut	Schwellfestigkeit kg/mm² bearbeitet	Bemerkungen
A	20	34	10[1])*)	11[3])	15[4])	—	—	Umlaufbiegung
A	26	43	10[2])	12	15[5])	20	—	Planbiegung
B	25	39	13[2])	14[3])	15—16[4])	—	—	Umlaufbiegung
B	—	—	—	—	—	19	22[5])	Planbiegung
C	20	36	16[1])	12—13[3])	14—15[4])	—	—	Umlaufbiegung
D	—	38—41	—[2])	14	14[6])	20	23[6])	Planbiegung
D	—	—	—	—	—	24	23[7])	Planbiegung

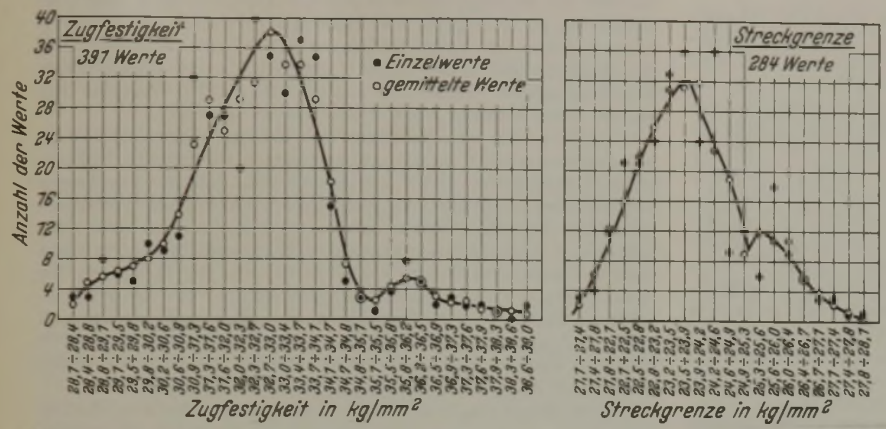
*) Zugversuch an bereits gelaufenen Dauerbiegeproben. — [1]) Zugversuch an bearbeiteten Proben. — [2]) Zugversuch an Proben mit Gußhaut. — [3]) 11 bis 12 mm Dmr. — [4]) In 20 mm Dmr. gegossen, auf 12 mm Dmr. abgedreht und geschliffen. — [5]) In 12 mm Dicke gegossen, beiderseits um 1,5 mm abgehobelt und geschliffen. — [6]) In 11 mm Dicke gegossen, 1 mm abgehobelt und geschliffen. — [7]) In 9 mm Dicke gegossen, 1 mm abgehobelt und geschliffen.

Wenn auch R. Buchkremer[43]) eine Wirtschaftlichkeit des Schnelltemperns in elektrisch geheizten Temperöfen nachweisen zu können glaubt, so sind die Berichterstatter gegenteiliger Ansicht.

[30]) Foundry Trade J. 54 (1936) S. 485/86.
[31]) Foundry Trade J. 54 (1936) S. 400/05.
[32]) Trans. Amer. Foundrym. Ass. 43 (1935) S. 573/80.
[33]) Met. Progr. 29 (1936) Nr. 1, S. 40/43.
[34]) Autog. Metallbearb. 28 (1935) S. 305/10; 321/25.
[35]) Rev. métallurg., Mém., 32 (1935) S. 106/19.
[36]) Iron Steel Ind. 8 (1934/35) S. 314; vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 182.
[37]) Foundry Trade J. 54 (1936) S. 417/19 u. 423.
[38]) Gießerei 23 (1936) S. 189/90.
[39]) Trans. Amer. Foundrym. Ass. 44 (1936) S. 427/42.
[40]) Gießerei 21 (1934) S. 264/71; vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1196.
[41]) Trans. Amer. Foundrym. Ass. 43 (1935) S. 41/50; vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 183.
[42]) Techn. Mitt. Krupp 4 (1936) S. 59/66.
[43]) Gießerei 23 (1936) S. 1/4.

2. Schmelzbetrieb.

H. V. Crawford[44]) gab einen guten Ueberblick über den Verbrennungsvorgang im Kupolofen in den verschiedenen Zonen. Auch er hält die analytisch im Abgas ermittelte Kohlenoxydmenge für ein Reduktionserzeugnis. Merkwürdig ist, daß Crawford in dem oberen Teil des Kupolofens, im Temperaturbereich von 80 bis 500°, die Reaktion $2\,CO = CO_2 + C$ für möglich hält, die man ja wohl bisher nur beim Hochofen beobachtet hat. Sie soll selten auftreten, vornehmlich, wenn bei niedrigem Kokssatz hohe Temperaturen herrschen. Angaben über den Kupolofenbetrieb, die auch einer rechnerischen Nachprüfung standhalten, sind selten. Es sei deshalb auf eine Arbeit von A. Phillips[45]) aufmerksam gemacht, in der man u. a. solche



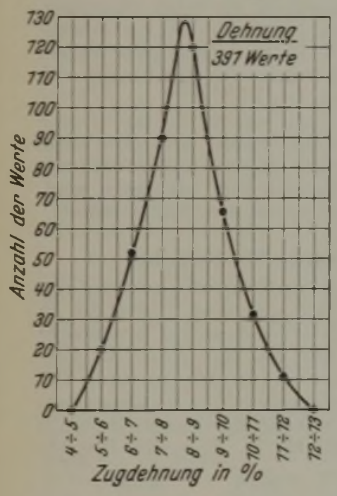


Abbildung 9. Streuung der Zugfestigkeit, Streckgrenze und Dehnung von schwarzem Temperguß nach F. B. Riggan.

Zahlen findet. Bei einem Vergleichsschmelzen unter Bedingungen, die man auch nach genauer Durchrechnung als tatsächlich gleich bezeichnen muß, findet er, daß ein weicher, schwammiger Koks nicht nur eine geringere Schmelzleistung je Stunde nach sich zieht, da man wegen des hohen Widerstandes im Ofen nicht die zur Beschleunigung des Schmelzens notwendige Luftmenge durchpressen kann, sondern daß auch die Eisentemperatur im Mittel um etwa 75° niedriger liegt. An einem zweiten schönen Beispiel zeigt er dann, wie man durch Erhöhung der minutlichen Windmenge und dadurch Erhöhung der stündlichen Schmelzleistung bei reinen Stahlsätzen die Kohlenstoffaufnahme des Eisens im Kupolofen erniedrigen kann. Wenn auch die von H. Schmidt[46]) wiedergegebene Berechnung der für den Kupolofen benötigten Windmenge, die sich auf Versuche am Kleinkupolofen gründet, verschiedene sonst oft vernachlässigte Umstände berücksichtigt, so dürften die nach dem Verfahren von H. Jungbluth und P. A. Heller[47]) errechneten Ergebnisse den tatsächlichen Verhältnissen besser entsprechen. C. Rein[48]) weist mit Recht in einer Arbeit nach, daß die Ermittlung von 6 % Koksverbrauch im Kupolofen nur durch eine Rechnung mit falschen Voraussetzungen möglich ist. Auch 100 % Bruch zu setzen ist unwirtschaftlich. J. A. Lanigan[49]) berichtete über ältere Versuche, die Abbrandverluste im Kupolofen genau zu erfassen. Die Schmelzversuche wären sehr sorgfältig beobachtet und häufig wiederholt worden, um Fehlschlüsse zu vermeiden. Es ergaben sich folgende Werte in Kupolöfen mit 1220 mm Schachtweite für einen Durchsatz von jeweils 20 t:

Einsatz:	Abbrand:
Reiner Roheisensatz	0,003 %
Großstückiger Maschinenbruch	0,650 %
Leichter Maschinenbruch	0,980 %
Radbruch	0,680 %
Ofenbruch, unverzundert	2,750 %
Ofenbruch, stark verzundert	5,850 %
Gußspänepreßlinge	2,010 %
50 % Roheisen + 50 % Preßlinge	1,230 %
Reiner Stahlsatz	+ 1,650 %

Der Verfasser hält diese Werte für so zuverlässig, daß sie ohne weiteres gestatten, den zu erwartenden Abbrand einer beliebigen Gattierung zu berechnen.

In einer Arbeit über den Gleichwindofen teilt W. Y. Buchanan[50]) nichts Neues, insbesondere nichts Ueberzeugendes mit. Von Wert sind aber seine Angaben über mit Kalkmilch überkrusteten Koks. Er kann nicht den geringsten Vorteil feststellen, vor allem keine Erniedrigung der Kohlenstoffaufnahme des Eisens. Der überkrustete Koks ergab einen Kohlenstoffgehalt im Eisen von im Mittel 3,27 %, der nicht überkrustete von 3,25 %.

Wenn W. Hollinderbäumer[51]) in einer Arbeit über die Koksgüte zu dem Schluß kommt, daß bisher als maßgebend betrachtete und im Laboratorium festgestellte Gütezahlen für Koks nicht immer mit den praktischen Erfahrungen übereinstimmen, so entspricht das durchaus der Ansicht der Berichterstatter. Wenn er darüber hinaus findet, daß der Kohlensäuregehalt der Gichtgase kein Maßstab für die Eisentemperatur sein kann, so sind die Berichterstatter auch darin mit ihm einer Meinung. Die Arbeit ist sehr lesenswert. Der Hinweis von K. Basel[52]), daß auch Saarkoks beim Einhalten bestimmter Bedingungen für Düsenabmessungen, Windgeschwindigkeit usw. durchaus brauchbar für den Kupolofen ist, steht ganz im Einklang mit Hollinderbäumers Ausführungen.

T. R. Twigger[53]) kommt nach einer kurzen Besprechung der verschiedenen Ofenbauarten (Kupolofen, Tiegelofen, kohlenstaub- oder ölgefeuerter Trommelofen und verschiedene Elektroöfen) zu dem Schluß, daß in den nächsten zehn Jahren der Trommelofen und Elektroofen stark Eingang in die Gießerei finden wird.

3. Formerei und Putzerei.

Die Arbeit von H. A. Deane[54]) über praktische Formsandüberwachung in Graugießereien ist zwar zunächst auf amerikanische Verhältnisse und synthetische Sande zugeschnitten, wiewohl auch Natursande berücksichtigt werden, aber doch sehr lesenswert. Sehr bemerkenswert ist beispielsweise, daß synthetische Sande viel schwerer auf gleichmäßigem Feuchtigkeitsgehalt zu halten sind, daß die physikalischen Eigenschaften viel stärker und plötzlicher sich ändern können als bei Natursanden. Deshalb erfordern synthetische Sande eine viel peinlichere und häufigere Prüfung als Natursande. Deane gibt außerdem einige gute Anhaltszahlen für Feuchtigkeit, Durchlässigkeit und Druckfestigkeit von Formsanden an. F. Hudson[55]) erörtert in Fortsetzung einer früheren Arbeit[56]) den Einfluß verschiedener Zusätze (Kohlenstaub, Sägemehl, Ton usw.) auf die Eigenschaften von Formsand bei hohen Temperaturen. An dieser Stelle kann nur auf die mit vielen schaubildlichen Darstellungen versehene Arbeit verwiesen werden. J. E. Garside[57]) bringt einige beachtenswerte Ausführungen über Anschnittechnik, die in der Arbeit selbst nachzulesen wären. Er erwähnt dabei Untersuchungen von H. W. Dietert[58]) über die richtige Bemessung von Anschnitten. Die entsprechenden Formeln lauten folgendermaßen, wenn man die Gewichte in englischen Pfund, die Längenmaße in englischen Zoll einsetzt: Die richtige Gießzeit (in s) ist $K\sqrt{W}$, worin W das Gewicht des Gußstücks und K einen von der Wandstärke abhängigen Kennwert bedeuten; bei einer Wandstärke von

$^{7}/_{64}$ bis $^{9}/_{64}''$ ist $K = 1{,}1$,
$^{10}/_{64}$ bis $^{20}/_{64}''$ ist $K = 1{,}25$,
$^{21}/_{64}$ bis $^{39}/_{64}''$ ist $K = 1{,}5$.

[44]) Trans. Amer. Foundrym. Ass. 44 (1936) S. 298/307 u. 315/23.
[45]) Foundry Trade J. 54 (1936) S. 102/07 u. 110.
[46]) Gießerei 23 (1936) S. 107/11.
[47]) Techn. Mitt. Krupp 1 (1933) S. 99/111.
[48]) Gießerei 23 (1936) S. 78/81.
[49]) Foundry, Cleveland, 64 (1936) Nr. 1, S. 34 u. 72.
[50]) Foundry Trade J. 54 (1936) S. 69/73.
[51]) Gießerei 23 (1936) S. 73/77.
[52]) Gießerei 23 (1936) S. 77/78.
[53]) Foundry Trade J. 54 (1936) S. 3/6.
[54]) Foundry Trade J. 54 (1936) S. 441/42.
[55]) Foundry Trade J. 54 (1936) S. 458/60, 502/05 u. 510.
[56]) Foundry Trade J. 53 (1935) S. 411/16.
[57]) Foundry Trade J. 54 (1936) S. 326/27.
[58]) Trans. Amer. Foundrym. Ass. 34 (1927) S. 1038/48; vgl. Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 1089.

Der Anschnitt (in Quadratzoll) soll sein gleich

$$\frac{\text{Gießgeschwindigkeit (in lbs/s)}}{2{,}5\sqrt{\text{wirksame Höhe des Trichters}}},$$

wobei sich die wirksame Höhe des Trichters errechnet aus $\frac{2\,H\,C - P^2}{2\,C}$, worin H die Höhe des Trichters oberhalb des Eingusses, C die Höhe des Gußstücks und P die Höhe des Gußstücks oberhalb des Eingusses bedeuten. Wenn aber Garside meint, Dietert sei der erste, der sich mit dieser Frage beschäftigt habe, so sei demgegenüber auf die einschlägigen deutschen Arbeiten von J. Petin[59]) und B. Osann[60]) verwiesen.

4. Allgemeines.

G. d'Ardigny[61]) beschreibt ein sehr sinnreich gebautes Gerät von P. Chévenard, mit dem es möglich ist, Zug-, Biege- und Scherproben an Probestäben mit 1 bis 1,5 mm Dmr. und 7 mm Länge anzustellen. Chévenard selbst gebrauchte es beispielsweise zur Untersuchung von Schweißverbindungen von weichem Stahl. Der Verfasser meint, das Gerät könne auch in der Gießerei sehr bemerkenswerte Aufschlüsse geben. Die Berichterstatter möchten aber die Frage aufwerfen, wie sich bei Gußeisen unter solchen Prüfbedingungen die Quasiisotropie auswirkt. L. J. Gontier[62]) gibt einige technologische Proben an, wie Schreckprobe, Probe für Porigkeit, innere Spannungen, Wandstärkenempfindlichkeit usw. A. I. Krynitsky und C. M. Saeger jr.[63]) haben für die Herrichtung von Biegestäben bemerkenswerte Beobachtungen gemacht: Beim Abguß von Gußeisenproben in grünem Sand ergab eine Mischung von 8 Teilen Formsand und 1 Teil Seekohle, mit einem Sandfeuchtigkeitsgehalt von 7 %, dann die glattesten Abgüsse, wenn die Form mit einem nicht graphitischen kohlehaltigen Mittel geschwärzt wurde.

Beim Abguß von mehreren Stäben in einem Kasten stellten die Verfasser die Sandtemperatur nach Abguß bei 1400 und 1380° mit Hilfe eines Thermoelements fest. Die Sandtemperatur stieg nach 40 min zwischen einem Stab von 0,75 und 2,2″ Dmr. auf 300° und zwischen einem Stab von 0,75 und 1,5″ Dmr. auf 170°. Bei einem zweiten Versuch mit einer Gießtemperatur von 1380° betrug die Sandtemperatur nach 40 min zwischen einem Stab von 1,5 und 0,75″ Dmr. 165° und zwischen einem Stab von 1,2 und 2,2″ Dmr. 400°. Der Abstand der Stäbe voneinander ist nicht angegeben. Auf Grund der beigegebenen Abbildung wird er von den Berichterstattern zu 2¼″ geschätzt.

Versuche mit senkrecht steigendem Guß, senkrecht fallendem Guß, waagerechtem Guß und Guß in Schräglage zeigten, daß sich die senkrecht steigend gegossenen Probestäbe am genauesten abformten und auch im allgemeinen die besseren Festigkeitszahlen ergaben. Die übrigen mitgeteilten Ergebnisse stellen nichts Neues dar.

A. E. Falk[64]) beschreibt ein bemerkenswertes neues Schleudergußverfahren zur Herstellung von schweren Schlammpumpenkolben bis zu 250 mm Dmr. Es handelt sich um Guß in senkrecht gelagerte Formen, in welchen ein waagerechter Metallkern aus einem 32 bis 36 % Ni enthaltenden Gußeisen auswechselbar angeordnet ist. Die Formen aus Gußeisen mit 4 % Si oder 3,5 % Ni und 0,5 % Mo werden auf Dunkelrotglut vorgewärmt und nach jedem Guß ausgewechselt. Der ganze Herstellungsvorgang, besonders das Ausleeren, Vorbereiten und Auswechseln der Dauerformen erfolgt am Band. Zwei weitere Arbeiten von H. W. Stuart[65]) über die Herstellung von schreckfreien Druckrohren in wassergekühlten Schleuderformen sowie von J. E. Hurst[66]) über die Herstellung von Zylinderbüchsen in heißen Schleudergußformen seien erwähnt. Auf ein neuartiges, von L. M. Waite[67]) beschriebenes Verfahren, Gußstücke bis zu etwa 75 kg Gewicht in Dauerformen als Preßguß herzustellen, kann hier nur hingewiesen werden.

H. Jungbluth und H. Müller[68]) berichteten über die Verwendungsmöglichkeiten gegossener Werkstoffe der Eisengruppe beim Bau chemischer Geräte. Neben den säurebeständigen Silizium-Eisen-Legierungen wurden die ebenfalls säurebeständigen Eisen-Chrom-Kohlenstoff- und Eisen-Chrom-Nickel-Kohlenstoff-Legierungen sowie die reinen Eisen-Nickel-Legierungen als alkalibeständige Werkstoffgruppe behandelt, wobei die Verfasser besonderes Gewicht auf die Fragen der praktischen Verwendung und Bewährung legten. F. Giolitti[69]) hält die Aufgabe der Gußeisenverstickung für erheblich verwickelter als bei Stählen, wegen der Heterogenität des Gefügeaufbaues. Nennenswerte Anwendung findet das Verfahren deshalb bisher nur bei Schleuderguß. Im allgemeinen liegt die Analyse innerhalb folgender ungefährer Werte: 2,7 % C, 2,5 % Si, 0,7 % Mn, 2 % Cr, 0,3 % Mo, 0,8 % Al. Neuerdings finden auch Legierungen mit geringem Phosphorgehalt (?) Verwendung. Der Verfasser glaubt in der Verwendung wassergekühlter Formen einen Fortschritt zu sehen, der in der Hauptsache darin besteht, daß sich die Büchsen schneller aus den kalten Formen ziehen lassen. Bei der Warmbehandlung besteht die Neigung, die Wirkung des Anlassens nach dem Normalisieren zu verringern, was allerdings zu Lasten der Bearbeitbarkeit geht. Die Verstickungstemperatur liegt etwas höher als bei Stahl, bei 520 bis 530°. Ein Ueberblick über die verschiedenen hitzebeständigen Gußsorten von G. Hénon[70]) erscheint zur ersten Unterrichtung über dieses Gebiet geeignet.

A. Thum und K. Bandow[71]) berichteten über Versuche an geschmiedeten (St C 45.61) und gegossenen (Lanzperlit, Temperguß) Kurbelwellen, wobei sie feststellten, daß die gegossenen Kurbelwellen, verglichen mit geschmiedeten, eine ganz bemerkenswert hohe Dauerhaltbarkeit haben. Die guten Eigenschaften der gegossenen Wellen können aber erst voll ausgenutzt werden, wenn man bei ihrer Gestaltung zielbewußt die aus der Lehre von der Gestaltfestigkeit abzuleitenden Regeln befolgt. Bei der Porschewelle ist das schon zum Teil geschehen, aber auch sie ist noch verbesserungsbedürftig. H. Cornelius und F. Bollenrath[72]) brachten einen zusammenfassenden Bericht über das bis heute vorliegende Schrifttum über gegossene Kurbelwellen.

Eine Arbeit von C. Stieler[73]) über das Schweißen, Löten und Brennschneiden von Grauguß ist für jeden Fachmann, an den ähnliche Fragen herantreten, von Bedeutung, um so mehr als die Ausführungen durch lehrreiche Betriebsbeispiele ergänzt werden. In gleichem Maße kann ein Aufsatz von H. Reininger[74]) über dieselben Aufgaben empfohlen werden.

Eine Arbeit von A. Le Thomas und M. Ballay[75]) über Sondergußeisen bietet zwar nichts Neues, gibt aber einen so klaren und planmäßigen Ueberblick über das in Rede stehende Gebiet, daß sie dadurch sehr wertvoll und lesenswert wird.

Hans Jungbluth und *Paul A. Heller.*

75 Jahre kontinuierliche Walzwerke.

Der Gedanke der kontinuierlichen Walzwerke geht auf den Engländer John Hazledine zurück, der diese Walzwerke im Jahre 1798 zum ersten Male beschrieb. Von da an trat der Gedanke immer und immer wieder auf, ohne daß man jedoch zu einer befriedigenden Lösung gekommen wäre. Da ließ sich am 2. Juli 1862, also vor 75 Jahren, George Bedson[1]) in Manchester ein kontinuierliches Drahtwalzwerk mit abwechselnd liegenden und stehenden Walzen patentieren *(Abb. 1)*. Er war bei Betrachtung einer Spinnmaschine mit Staffelrollen, die entsprechend der zunehmenden Längung des Fadens schneller liefen, auf den Gedanken seiner Erfindung gekommen. Nachdem ein Versuchswalzwerk die Richtigkeit des Gedankens belegt hatte, wurde auf den Bredford Ironworks ein kontinuierliches Drahtwalzwerk gebaut, das bis zum Jahre 1884 in Betrieb war. Die Erfindung fand jedoch bei den Arbeitern wenig Anklang, da sie die Umwalzer überflüssig machte. Im Jahre 1867 wurde auf der Pariser Weltausstellung ein auf dem kontinuierlichen Drahtwalzwerk der Firma Johnson & Nephew in Manchester hergestellter Draht von 485 m Länge, 4,75 mm Stärke und einem Gewicht von 127 kg als außerordentliche Leistung gezeigt. Herbert Dickmann.

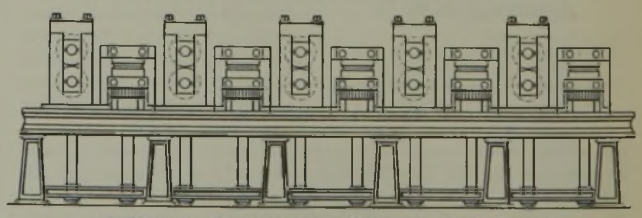


Abbildung 1. Kontinuierliches Walzwerk nach G. Bedson.

[59]) Gießerei 15 (1928) S. 749/57; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1203.

[60]) Gießerei 15 (1928) S. 1217/25; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1203.

[61]) Rev. Fond. mod. 30 (1936) S. 95/98.

[62]) Rev. Fond. mod. 30 (1936) S. 75/79.

[63]) J. Res. Nat. Bur. Stand. 16 (1936) S. 367/84.

[64]) Trans. Amer. Foundrym. Ass. 43 (1935) S. 460/66, 479/80.

[65]) Trans. Amer. Foundrym. Ass. 43 (1935) S. 443/59, 479/80.

[66]) Trans. Amer. Foundrym. Ass. 43 (1935) S. 467/75, 479/80.

[67]) Iron Age 137 (1936) Nr. 18, S. 30/32.

[68]) Chem. Fabrik 9 (1936) S. 41/46.

[69]) Rev. métallurg., Mém., 33 (1936) S. 145/56.

[70]) Rev. Fond. mod. 30 (1936) S. 129/38.

[71]) Z. VDI 80 (1936) S. 23/27.

[72]) Gießerei 23 (1936) S. 229/36.

[73]) Gießerei 23 (1936) S. 129/35.

[74]) Gießerei 23 (1936) S. 52/57.

[75]) Rev. métallurg., Mém., 33 (1936) S. 24/37.

[1]) Engl. Pat. Nr. 1935 (1862).

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Der Einfluß des Mischvorgangs auf die Verbrennung von Gas und Luft in Feuerungen.

In den Teilen I A und I B seiner obigen Arbeit[1]) behandelt Kurt Rummel den Verbrennungszustand und die Verbrennung als Mischvorgang.

Der Raumbedarf der Verbrennung von Gas und Luft, die sich in einer Feuerung mischen, ist bisher nur ungenügend geklärt; der Begriff der „Flamme" muß zu diesem Zweck auf den des „Reaktionsraumes" erweitert werden, der nicht gleichbedeutend ist mit dem von der sichtbaren Flamme erfüllten Raum. Die Aufzeichnung der Linien gleichen Kohlensäure-, Sauerstoff- usw. Gehalts in dem Reaktionsraum ermöglicht keine ausreichend einfache Beurteilung des Gesamtfortschritts der Verbrennung. Besser ist die Darstellung der Linien gleichen Gehalts an Luft, Verbranntem und Unverbranntem, deren Summe, bezogen auf die Anteile dieser drei Bestandteile in Kubikmeter, stets 1 ergibt. Ferner lassen sich Flächen gleicher Mischung entwickeln, die den Verbrennungsraum durchziehen. Schließlich sind noch Linien gleichen Abbrandes wichtig.

Die Geschwindigkeit des Verbrennungsverlaufs ist abhängig von der Geschwindigkeit der Reaktion des idealen Gemisches, von der Geschwindigkeit der Diffusion und von der Geschwindigkeit der mechanischen Mischung durch Konvektion, die in den Feuerungen der Praxis im wesentlichen durch Turbulenz erfolgt.

Aus den Untersuchungen folgt:

1. Daß die Reaktionsgeschwindigkeit idealer Gemische unter den praktischen Verhältnissen technischer Feuerungen als nahezu unendlich groß bezeichnet werden kann, daß die Diffusion sehr von der Dicke der diffundierenden Strähnen oder Strahlen abhängt und daß bei der Dicke der Strahlen, wie sie in den Feuerungen der Praxis aus Brennern austreten, auch der Einfluß der Diffusion stark zurücktritt gegen den Einfluß der mechanischen Mischung durch Wirbelung, die somit vor allem für den Verbrennungsvorgang in großen Feuerungen ausschlaggebend ist.

2. Den Verbrennungsvorgang kann man sich so vorstellen, daß durch mechanische Mischung die aus den Brennern austretenden Strahlen in wirbelnde Strähnen kleiner Dicke aufgelöst werden, wobei dann schließlich die Diffusion die Feinmischung bewirkt. Der Verbrennungsverlauf wird somit als ein Mischungsvorgang mit Reaktion der sich mischenden Teile dargestellt.

3. Die Verbrennung eines Gasstrahls mit einem Luftstrahl geht so vor sich, daß, von der Berührungsfläche beider Strahlen ausgehend, Gas und Luftwirbel sich miteinander mischen. Es mischen sich die Wirbelflächen unter gleichzeitiger Vollendung der Mischung durch Diffusion und unter gleichzeitiger Expansion durch die Temperaturzunahme.

4. Da alles, was sich mischt, bei Temperaturen oberhalb des Zündpunktes sofort und bei den in Feuerungen üblichen Konzentrationen in praktisch unendlich kurzer Zeit verbrennt, so kann die Verbrennung von Gasen nur in einer zweidimensionalen Fläche, nicht aber in einem dreidimensionalen Raum stattfinden. Selbstverständlich handelt es sich bei wirbelnder Strömung nicht um eine glatte und ruhig liegende Fläche, sie hat die verwickeltsten welligen Aus- und Einbuchtungen und ändert ihre Lage in fortwährendem Flattern; trotzdem ist die Schicht, in der die Gasverbrennung stattfindet, nahezu unendlich dünn.

Anders ist es bei der Verfeuerung von Kohlenstaub. Es ist eine gewisse Zeit zum Abbau der Körner erforderlich; der zur Verbrennung nötige Sauerstoff kann nur durch die an den Körnern haftende Grenzschicht auf dem Wege der Diffusion an den Brennstoff herangetragen werden, ebenso gehen die Ent- und Vergasungserzeugnisse durch die Grenzschicht. Während der Verbrennung aber legt das Körnchen mitsamt der Grenzschicht noch beträchtliche Wege zurück.

Auch für bei der Zersetzung von Kohlenwasserstoffen abgespaltenen Ruß gilt Aehnliches. Der Ruß ballt sich zu Kügelchen zusammen, die erst allmählich im Raum abgebaut werden. Die Größe dieser Kügelchen ist nach Messungen nicht unbeträchtlich. Das Verhältnis des Durchmessers eines solchen Kügelchens zum Durchmesser eines Kohlenoxydmoleküls ist etwa wie 1000 : 1.

Die im folgenden Teil II beschriebenen Versuche haben die Richtigkeit dieser Ueberlegungen bestätigt.

Die Anwendung von Ueberchlorsäure im Eisenhüttenlaboratorium.

Adolf Seuthe und Erich Schaefer[2]) beschreiben die großen Vorteile der Verwendung von Ueberchlorsäure als gleichzeitiges Lösungs- und Oxydationsmittel. Für die Bestimmung von Silizium, Phosphor, Chrom und Vanadin im Eisenhüttenlaboratorium werden Arbeitsvorschriften mitgeteilt.

Luftöfen für die Durchführung von Dauerstandversuchen.

Bei der Durchführung von Dauerstandversuchen muß die Temperatur sowohl während der Prüfzeit als auch über die Länge des Probestabes möglichst gleich sein; Schwankungen von mehr als $\pm$ 3° sind nach den heutigen Richtlinien unzulässig. Zur Erzielung gleichbleibender Temperatur während der Versuchszeit dienen Regelgeräte verschiedener Art[1]). Um über die Probenlänge gleichbleibende Temperatur zu erhalten, hatte man bisher Salzbadöfen bevorzugt. Da jedoch bei diesen durch Stickstoffaufnahme und Korrosion eine Veränderung der Proben möglich ist, werden in zunehmendem Maße Luftöfen benutzt. Hier ist, um Temperaturgleichheit über die Probenlänge zu erzielen, zu mehreren Maßnahmen gegriffen worden:

1. stärkere Beheizung der Ofenenden durch dichtere oder zusätzliche Heizwicklungen bzw. durch verschiedene aufeinander abstimmbare Wicklungen.
2. weitgehende Ausfüllung des bisher vom Salzbad eingenommenen Raumes durch Ausgleichkörper.
3. Verringerung des Wärmeabflusses an den Probenenden durch Stauscheiben.

Die verschiedenen zur Anwendung gekommenen Prüfeinrichtungen werden in acht Einzelberichten von 1. F. Bollenrath, W. Bungardt und H. Cornelius, 2. H. Esser, 3. H. Kießler, 4. A. Krisch, 5. K. Linden, 6. W. Marx, 7. R. Mailänder und W. Ruttmann sowie 8. H. Scholz eingehend beschrieben.

Zur Frage der Schweißempfindlichkeit von Flugzeugbaustählen.

Vergleichsversuche von Franz Bollenrath und Heinrich Cornelius[2]) an drei verschiedenen Spannvorrichtungen für die Einspannschweißung ergaben praktisch übereinstimmende Werte. Für die Abnahmeprüfung ist die Einspannschweißprobe allein nicht geeignet, da die von verschiedenen Prüfern erzielten Ergebnisse zu ungleichmäßig sind. Bei richtig durchgeführter Schweißung ist die Rissigkeit an Knotenschweißungen geringer als bei Prüfung der gleichen Rohre in der Einspannschweißvorrichtung. Links- und Rechtsschweißung erwiesen sich bei der Prüfung als gleichwertig, dagegen zeigte sich die Arcatomschweißung der Gasschmelzschweißung überlegen. Der Schmelzführung ist ein wesentlicher Einfluß auf die Schweißrissigkeit zuzuschreiben; desgleichen ist eine Einwirkung des Einsatzes wahrscheinlich. Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse sind Schwefelgehalte bis zu 0,02 % und Phosphorgehalte bis zu 0,025 % im Chrom-Molybdän-Stahl zulässig. Ein Zusammenhang zwischen Sauerstoff-, Stickstoff- oder Wasserstoffgehalt und der Schweißempfindlichkeit wurde nicht beobachtet. Der Einfluß einer Wärmebehandlung vor dem Schweißen war nicht eindeutig. Die Zugschwellfestigkeit wird durch Schweißrisse wesentlich herabgesetzt.

Statische und dynamische Warmhärte von Stählen.

Ausgehend von Beobachtungen über die statische und dynamische Kugeldruckhärte einer Reihe von Stählen bei erhöhten Temperaturen wurden von Richard Walzel[3]) Ueberlegungen über den zeitlichen Verlauf von Aushärtungsvorgängen während des Kugeldruckversuches angestellt. Zwischen dem Ergebnis eines dynamischen Versuches, eines statischen mit üblichem Belastungsanstieg und eines statischen mit besonders langsamem Belastungsanstieg ergeben sich Unterschiede, die sich beim Uebergang auf andere Temperaturen teils gleichsinnig, teils gegensinnig ändern. Es wird versucht, die Ergebnisse durch zwei Aushärtungsvorgänge zu erklären, die sich verschieden leicht vollziehen und eine verschieden starke Härtesteigerung verursachen. Sodann wird ein Raumschaubild entworfen, das die Härtezunahmen durch Aushärtungen während des Kugeldruckversuches in Abhängigkeit von der Versuchstemperatur und von der Zeit schematisch wiedergibt.

Das System Eisen-Mangan-Silizium.

Auf Grund von Schnitten und Gefügeuntersuchungen wurden von Rudolf Vogel und Herbert Bedarff[4]) die Gleichgewichtsverhältnisse im Dreistoffsystem Eisen-Mangan-Silizium für den Bereich Eisen-Mangan-Mangansilizid-Eisensilizid ausgearbeitet. Es ergab sich, daß in dem untersuchten Gebiet ein ausgezeichneter homogener Mischkristall der Zusammensetzung $Fe_{12}Si_{11}Mn_5$ vorliegt, der als ternäre Verbindung anzusprechen ist. Ferner wurden drei pseudobinäre Schnitte gefunden:

1. FeSi-MnSi,
2. Mn_3Si_2-$Fe_{12}Si_{11}Mn_5$,
3. FeSi-$Fe_{12}Si_{11}Mn_5$.

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 505/10 (Wärmestelle 242); S. 541/48 (Wärmestelle 243).

[2]) Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 549/53 (Chem.-Aussch. 121).

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 555/62 (Werkstoffaussch. 378).

[2]) Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 563/76 (Werkstoffaussch. 379).

[3]) Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 577/80.

[4]) Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 581/86.

Sieben primäre Sättigungsflächen wurden festgestellt, auf denen sich mit sinkender Temperatur folgende Kristallarten ausscheiden:

1. ternäre γ-Mangan-Mischkristalle,
2. ternäre β-Mangan-Mischkristalle,
3. ternäre γ-Eisen-Mischkristalle,
4. ternäre α-Eisen-Mischkristalle,
5. Kristalle der Verbindung FeSi,
6. Mischkristalle der Reihe FeSi-MnSi,
7. Mischkristalle der Reihe Mn_5Si_3-$Fe_{12}Si_{11}Mn_5$.

Die Verhältnisse bei der Erstarrung werden durch vier Uebergangsebenen bestimmt:

1. $\pi_3' + \varphi_1' = \zeta_1 + \varphi_2'$ (1120°),
2. $\eta_2 + \gamma_1' = \gamma_2' + \zeta_2'$ (1020°),
3. $\pi_4' + \sigma' = \delta' + \omega'$ (1010°),
4. $\eta_1' + F' = \vartheta' + \lambda'$ (1160°).

Die Umwandlungen im festen Zustande weisen zwei Vierphasengleichgewichte auf:

1. $\zeta_3' \psi' c_2' c_1'$ (720°),
2. $F' G' \varkappa \tau$ (1000°).

Ausgestaltung er Selbstkostenbögen im Rahmen der Gesamt-Betriebsstatistik.

Zum Zweck der Vereinfachung werden von Kurt Rummel[1]) Vorschläge für einen organischen Aufbau der Selbstkostenbögen und der gesamten Betriebsstatistik gegeben:

Die Unterlagen für einen „Werks-Uebersichtsbogen" ergeben sich aus „Betriebs-Uebersichtsbögen".

Die Unterlagen für den Betriebs-Uebersichtsbogen ergeben sich aus den Kostenstellen- und Sorten-Uebersichtsbögen, ferner aus den monatlichen Erzeugungsberichten, Belegschaftsberichten, Versand- und Lagerberichten, die sich wieder aufbauen auf den entsprechenden Tagesberichten. Die Unterlagen für die Kostenstellen- und Sorten-Uebersichtsbögen ergeben sich aus Grundbögen für die Kosten und aus Sonderstatistiken der Betriebe.

Die Unterlagen für die Grundbögen der Kosten ergeben sich aus den Uraufschreibungen der Betriebe und den Bewertungen der Rechnungsabteilung.

An die genannten Statistiken schließen sich dann schaubildliche Auftragungen der wichtigsten reinen und bezogenen Kennzahlen an, die die Ergebnisse der einzelnen Monate und schließlich der Jahre im Zeitvergleich aneinanderreihen.

Aus Fachvereinen.

Metalltag 1937 in Aachen.

Der Metalltag 1937 vereinigte vom 11. bis 13. Juni 1937 in Aachen die Mitglieder der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute, der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde und der Wirtschaftsgruppe Nichteisenmetall-Industrie. Insgesamt hatten sich mit Damen und Gästen gegen 800 Teilnehmer eingefunden.

Nach Eröffnung durch den Leiter der Wirtschaftsgruppe Nichteisenmetall-Industrie, Bergassessor a. D. O. Fitzner, gab Oberst F. Löb, der Chef des Amtes für deutsche Roh- und Werkstoffe, in einem Vortrag „Die Metallwirtschaft im Vierjahresplan" einen Ueberblick über die Aufgaben, Ziele und bisherigen Leistungen auf dem Gebiete der Nichteisenmetalle.

Aus den technisch-wissenschaftlichen Berichten des Metalltages, die in drei verschiedenen Gruppen für Bergleute, Hüttenleute und Metallkundler vorgelegt wurden, können hier nur kurz die Vorträge erwähnt werden, die auch für das Eisenhüttenwesen eine Bedeutung haben. So befaßte sich H. zur Strassen, Wolfen, mit dem System Eisenoxydul-Eisenoxyd-Kieselsäure; bei den bekannten Schwierigkeiten, die den physikalisch-chemischen Untersuchungen von Schlackensystemen entgegenstehen, ist jeder Beitrag zu dieser Frage erwünscht. W. Petersen, Freiberg, berührte in einem Bericht über die Bedeutung der Aufbereitung für den Vierjahresplan auch die neueren Verfahren zur Anreicherung von Eisenerzen, Zinn-, Zinn-Wolfram-, Molybdän-, Nickel- und Kobalterzen und die Möglichkeit der jeweiligen Bedarfsdeckung. W. Seith, Stuttgart, kennzeichnete den Stand der quantitativen Spektralanalyse. Mit der Entwicklung der Automatenleichtmetalle, d. h. der Leichtmetallegierungen, die sich besonders gut mit Schnittwerkzeugen bearbeiten lassen, beschäftigten sich H. Opitz, Aachen, H. Schallbroch, München, und A. von Zeerleder, Neuhausen. W. G. Burgers, Eindhoven, ging auf die unmittelbare Beobachtung von Gefügeumbildungen bei hohen Temperaturen mit Hilfe des Elektronenmikroskops ein, deren Möglichkeiten er an Filmvorführungen über die α-γ-Umwandlung des Eisens zeigte. K. Kaiser, Hettstedt, berichtete über eine Kupfer-Silizium-Legierung als Austauschwerkstoff für Reinkupfer an Warmwasserbereitern. Durch Legierung mit 2,2 % Si und 0,8 % Mn wird die Festigkeit des Kupfers ohne besondere Schädigung der Korrosionsbeständigkeit so weit erhöht, daß an Gewicht verhältnismäßig viel gespart werden kann; allerdings wird die Verarbeitung schwieriger. C. Schaarwächter, Altena, erörterte metallographische und chemische Untersuchungen an plattierten Werkstoffen — nickel-, kupfernickel-, tombak- und kupferplattierten Stahlblechen. Parallelen zu den Beobachtungen an Stahl gab ein Bericht von A. Schneider, Stuttgart, über die interkristalline Korrosion bei Aluminium-Magnesium-Legierungen in salzsaurer Kochsalzlösung. Dabei zeigte sich, daß das Auftreten und Fortschreiten der interkristallinen Korrosion durch Dämpfungsmessung mit dem von F. Förster entwickelten Gerät[1]) zeitlich sehr genau verfolgt werden kann. Für das Auftreten interkristalliner Korrosion ist fast ausschließlich der Gefügezustand maßgebend; Zugspannungen hatten keinen wesentlichen Einfluß auf den Korrosionsverlauf.

Am 12. Juni 1937 fanden sich die Teilnehmer zu einer geselligen Veranstaltung im alten Kurhaus zusammen, die vom Vorsitzenden der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde, Dr. phil. W. Rohn, Hanau, geleitet wurde. An ihr nahmen zahlreiche Vertreter der Reichsbehörden, der Partei und der Stadt Aachen sowie der Vorsitzende des Institute of Metals, Barclay, London, teil. Der Vorsitzende wies dabei auf den vor kurzem erfolgten Zusammenschluß der gesamten deutschen technisch-wissenschaftlichen Vereine im Nationalsozialistischen Bund Deutscher Technik hin und brachte den Dank der Metallfachleute an den Führer Adolf Hitler in einem dreifachen „Sieg-Heil" aus.

Den Abschluß der Tagung bildete eine Festsitzung am Sonntag, dem 13. Juni, die durch den Vorsitzenden der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute, Bergrat P. Hast, Goslar, eröffnet wurde. Diese Sitzung war zugleich die Feier des 25jährigen Bestehens der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute gewidmet, zu der zahlreiche Freunde der Gesellschaft aus den Kreisen der Wissenschaft und der Wirtschaft ihre Glückwünsche darbrachten. Die Gesellschaft verlieh aus Anlaß dieser Festlichkeit Geheimrat C. Pasel aus dem Reichswirtschaftsministerium wegen seiner hohen Verdienste um die Nichteisenmetall-Industrie die Agricola-Denkmünze. Den Festvortrag hielt der Rektor der Technischen Hochschule, Professor Dr. O. Gruber, über das technische Wissen im Kulturbild der Zeiten.

Vor dem Metalltag fand, was im Zusammenhang noch erwähnt sei, eine gut besuchte Sitzung des Werkstoffausschusses der Aluminium-Zentrale statt, die sich — auch für den Eisenhüttenmann bemerkenswert — vor allem mit Oberflächenbehandlung und Oberflächenschutzverfahren bei Aluminium und seinen Legierungen befaßte.

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 10 (1936/37) S. 587/92 (Betriebsw.-Aussch. 122).

[1]) Z. Metallkde. 29 (1937) S. 109/15 u. 116/23.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

(Patentblatt Nr. 24 vom 17. Juni 1937.)

Kl. 18d, Gr. 2/20, D 70 582. Herstellung von geschweißten Gegenständen aus ferritischen, chromlegierten Stählen. Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefeld.

Kl. 18d, Gr. 2/20, H 139 709. Chrom-Molybdän-Stahllegierung zur Herstellung geschweißter, vergütbarer und dünnwandiger Gegenstände. Dr.-Ing. E. h. Dr. E. h. Ernst Heinkel, Warnemünde.

Kl. 24c, Gr. 5/01, St 51 207. Wärmespeicher. Werner Studte, Düsseldorf.

Kl. 31a, Gr. 2/01, D 71 813. Verfahren und Schmelzbrücke zum Betrieb von Flammöfen. Karl Hermann Dönicke, Leipzig.

Kl. 31a, Gr. 2/40, S 121 690. Abstich für Hochfrequenzöfen. Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 31a, Gr. 3/80, S 121 617. Beschickungsvorrichtung für Schmelzwannen. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 49c, Gr. 13/02, S 117 478. Umlaufende Schere mit Antrieb durch einen ständig laufenden Motor. Siegener Maschinenbau-A.-G., Siegen, und Hermann Buch, Dahlbruch i. W.

Kl. 75c, Gr. 6, K 138 987. Verfahren zum Isolieren von Rohren, insbesondere Gußrohren. Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. 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.

(Patentblatt Nr. 25 vom 24. Juni 1937.)

Kl. 7c, Gr. 1, U 12 260. Verfahren zum Warmrichten von Blechen. Dipl.-Ing. Fritz Ungerer, Pforzheim-Brötzingen.

Kl. 10a, Gr. 5/20, O 21 825. Einrichtung an Unterbrennerkoksöfen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.

Kl. 18a, Gr. 10, H 146 502. Verfahren zum Herstellen eines Roheisens mit mehr als 0,6% Titan im Hochofen. Hochofenwerk Lübeck, A.-G., Herrenwyk bei Lübeck.

Kl. 18b, Gr. 14/01, W 98 428. Vereinigter Siemens-Martin- und Elektroofen. Magyar Királyi Allami Vas-, Acél-és Gépgyárak, Budapest.

Kl. 18c, Gr. 6/60, S 121 297. Turmofen mit einem das Durchziehgut umschließenden gasdichten Innenmantel. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18c, Gr. 12/10, B 166 679. Verfahren zur Herstellung von hochwertigem Temperguß. Bergische Stahl-Industrie, Remscheid.

Kl. 24e, Gr. 10/01, B 173 484. Verfahren und Einrichtung zum Betrieb von Gaserzeugern mit oben waagerecht ausgebildetem Wassermantel. Carl Bilke, Düsseldorf.

Kl. 31a, Gr. 2/40, H 145 877 und H 145 878; Zus. z. Anm. H 139 841. Vorrichtung zum Herstellen dichter Gußblöcke. Heraeus-Vacuumschmelze, A.-G., Hanau a. M.

Kl. 40b, Gr. 4, K 138 470; Zus. z. Anm. K 134 267. Werkstoff für Dauermagnete. Fried. Krupp, A.-G., Essen.

Kl. 40b, Gr. 14, A 73 556. Eisen-Nickel-Legierung. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 40b, Gr. 14, K 126 024. Verwendung von Kobaltlegierungen für Gegenstände mit niedrigem Ausdehnungskoeffizienten. Kinzoku Zairyo Kenkyusho, Sendai (Japan).

Kl. 48d, Gr. 2/02, B 161 103. Beiz-Sparzusatz. The Barrett Company, New York.

Kl. 49a, Gr. 13/01, B 171 013. Vorrichtung zum Drehen von Kaliberwalzen. Hans Becker, Düsseldorf.

Kl. 49h, Gr. 3/01, E 46 553. Schmiede- und Stauchmaschine. Eumuco, A.-G. für Maschinenbau, Leverkusen-Schlebusch I, und Arthur Schneider, Düsseldorf-Oberkassel.

Kl. 49h, Gr. 36/01, B 160 925. Werkstoff für Schweißstäbe, insbesondere Elektroden für die elektrische Lichtbogenschweißung, zur Verbindung von Teilen aus wärmeempfindlichen Baustählen. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Berlin.

Kl. 80b, Gr. 3/14, K 143 071; Zus. z. Anm. K 136 729. Verfahren zur Vorbereitung von Feinmehl zum Sintern. Fried. Krupp, A.-G., Essen.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 25 vom 24. Juni 1937.)

Kl. 18c, Nr. 1 410 459. Abdrückvorrichtung für heb- und senkbare Türen industrieller Oefen. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 80c, Nr. 1 410 244. Tunnelofen, insbesondere mit elektrischer Beheizung. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 48 d, Gr. 4_{01}, Nr. 641 783, vom 30. Mai 1935; ausgegeben am 12. Februar 1937. Französische Priorität vom 2. Juni 1934. Société d'Electro-Chimie, d'Electro-Metallurgie et des Aciéries d'Ugine in Paris. *Verfahren zur Herstellung von Gegenständen, die in der Gasphase korrosionsfest sind.*

Die Gegenstände aus legierten Metallen werden in einer ein Gas oder einen Dampf enthaltenden Atmosphäre, mit dem ein dem Grundmetall zugesetztes Legierungsmetall eine Schutzschicht bildet, erhitzt, wobei der Teildruck des Gases oder des Dampfes so weit herabgesetzt wird, daß zwar die schützende Verbindung des Legierungsmetalls, nicht aber oder in nicht nachteiligem Maß die entsprechende Verbindung des Grundmetalls entsteht.

Kl. 40 d, Gr. 1_{65}, Nr. 641 841, vom 29. Mai 1935; ausgegeben am 15. Februar 1937. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. (Erfinder: Dr.-Ing. Fritz Lichtenberger in Berlin-Karlshorst.) *Verfahren zur Verringerung der Instabilität von ferromagnetischen Legierungen.*

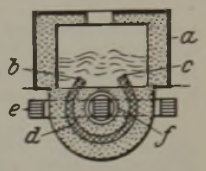
Die Verringerung wird durch Ausrichten der Magnetisierungskurven während der Verarbeitung dadurch erreicht, daß der Werkstoff unterhalb der kritischen Temperatur (Curie-Punkt) vorzugsweise in kaltem Zustande plastisch verformt und gleichzeitig einer Quermagnetisierung ausgesetzt wird.

Kl. 18 d, Gr. 2_{20}, Nr. 641 905, vom 22. Januar 1933; ausgegeben am 22. Februar 1937. Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., in Düsseldorf. (Erfinder: Dr.-Ing. Ernst Hermann Schulz in Dortmund und Dr.-Ing. Herbert Buchholtz in Kirchhörde.) *Nietstahl.*

Der Stahl enthält unter 0,13% C, unter 0,5% Mn, bis 0,7% Si, bis 1% Cu, Phosphor, Schwefel wie üblich, Rest Eisen. An Stelle des Kupfers kann Molybdän oder Vanadin bis 1% treten.

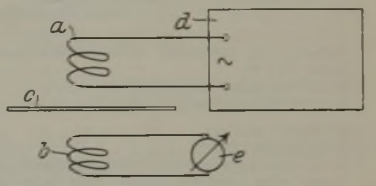
Kl. 21 h, Gr. 18_{01}, Nr. 641 983, vom 6. September 1930; ausgegeben am 19. Februar 1937. Luise Ruß, geb. Delmhorst, in Köln. *Einrichtung zur Erzeugung einer umlaufenden Badbewegung bei elektrischen Induktionsöfen.*

Im Ofen a können die in den Herdraum mündenden Enden b und c der Stromleiter d unmittelbar im Boden oder in den Seitenwänden des Herdraumes angeordnet werden; e ist der Kern des Transformators mit der Primärwicklung f. Die Zuleitungsenden werden im Verhältnis zum Badquerschnitt mit so kleinem leitendem Querschnitt bemessen und mit einer so großen Stromliniendichte betrieben, daß durch die Stromliniendivergenz eine aus dem Bereich der Zuleitungsenden nach dem freien Herdraum gerichtete Badbewegung entsteht, die das heißere Metall von den Zuleitungsenden nach dem Badspiegel führt, während die kälteren Metallteile des Spiegels nach den heißeren Ofenzonen geführt werden.



Kl. 42 b, Gr. 12_{03}, Nr. 642 011, vom 14. April 1934; ausgegeben am 19. Februar 1937. Oesterreichische Priorität vom 13. April 1933. Ing. Wolfgang Karajan und Ing. Ulrich Khuner in Wien. *Einrichtung zur Dickenmessung von Blechen und Metallfolien.*

Zwischen den Spulen a und b befindet sich das Blech c. Die Spule a wird von den Strömen eines Wechselstromerzeugers d durchflossen und induziert in der Spule b Spannungen, deren Größe am Gerät e gemessen werden kann. Durch das magnetische Wechselfeld der Spule a werden aber auch im Blech c Wechselströme induziert, die in Gegenphase zu den Primärströmen fließen und daher das Gesamtfeld schwächen. Die Stärke dieser Ströme ist bei vorgegebener Feldstärke und vorgegebenem Leitwert des Werkstoffes von der Dicke des Bleches abhängig, da sie allein durch den elektrischen Widerstand bestimmt wird. Daher ist die in der Empfangsspule b induzierte Spannung von der feldschwächenden Wirkung des Bleches abhängig und stellt ein Maß für seine Dicke dar.

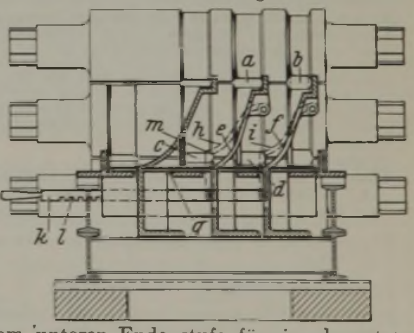


Kl. 18 c, Gr. 8_{55}, Nr. 642 032, vom 27. Februar 1930; ausgegeben am 20. Februar 1937. Zusatz zum Patent 637 369 [vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 304]. I.-G. Farbenindustrie, A.-G., in Frankfurt a. M. (Erfinder: Dr. Franz Duftschmid in Heidelberg und Dr. Leo Schlecht in Ludwigshafen.) *Verfahren zur Verbesserung der magnetischen Eigenschaften, besonders der Anfangspermeabilität.*

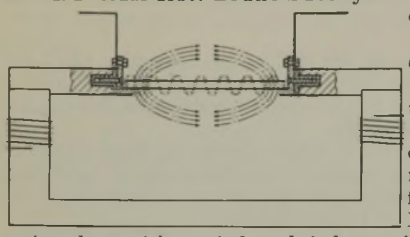
Das stückige Eisen wird vor dem Erhitzen im Vakuum oder einer diesem vorausgehenden Wärmebehandlung, z. B. in Wasserstoffatmosphäre, einer Kaltverformung unter Einhalten eines Verformungsgrades unterzogen, der bei einer nachfolgenden Wärmebehandlung, z. B. bei Temperaturen unterhalb 900°, ein großes Kristallkorn im Eisen ausbildet.

Kl. 7 a, Gr. 25, Nr. 642 111, vom 25. Mai 1935; ausgegeben am 23. Februar 1937. Demag, A.-G., in Duisburg. *Kantvorrichtung für Triowalzwerke.*

Soll der aus dem Kaliber a oder b kommende Block flach, d. h. ungekantet, vor das Kaliber c oder d zu liegen kommen, so läßt man ihn an den festen Rutschen e und f abgleiten, die ununterbrochen gekrümmt sind und allmählich in die waagerechte Ebene des Einführungstisches h übergehen. Ist es aber nötig, ihn zu kanten, so werden drehbar gelagerte in lückenartigen Unterbrechungen der Wände e und f sitzende und an ihrem unteren Ende stufenförmig abgesetzte Gleitbahnen h und i durch Zugstangen k, die zum Festlegen Kerben l haben, in die gestrichelte Lage gebracht. Rutscht das Walzgut über die Abknickungen m, so kommt es hier zum Klppen und gelangt hierbei gekantet vor das entsprechende Kaliber.



Kl. 42 k, Gr. 20_{03}, Nr. 642 163, vom 30. April 1935; ausgegeben am 24. Februar 1937. Bruno Suschyzki in Berlin-Wilmersdorf. *Verfahren zum Prüfen von magnetisierbaren Werkstoffen auf Risse und Ungleichmäßigkeiten.*



Im Prüfkörper werden gleichzeitig zwei magnetische Kraftfelder erzeugt, deren Kraftlinien senkrecht zueinander gerichtet sind, wobei das zweite Kraftfeld dadurch erzeugt wird, daß durch den Prüfkörper ein elektrischer Strom in Richtung des Kraftlinienverlaufes des ersten magnetischen Feldes hindurchgeschickt wird.

Kl. 48 d, Gr. 4_{01}, Nr. 642 191, vom 30. Dezember 1932; ausgegeben am 27. Februar 1937. Amerikanische Priorität vom 9. Februar 1932. Curtin-Howe Corporation in Neuyork, V. St. A. *Verfahren zum Ueberziehen von Eisen- und Stahlgegenständen mit einer Schutzschicht.*

Die Oberfläche der Gegenstände wird der Einwirkung einer wäßrigen oder auch angesäuerten Lösung von Ferrioxalat unterworfen. Die Säuerung geschieht durch eine Säure, die mindestens so stark ionisiert ist wie Essigsäure, besonders Oxalsäure, Schwefelsäure oder Phosphorsäure, und die in einer solchen Konzentration verwendet wird, daß eine Hydrolyse des Ferrioxalats verhindert wird, jedoch keine nennenswerte Beizwirkung entsteht.

Kl. 18 c, Gr. 8_{60}, Nr. 642 324, vom 15. Februar 1935; ausgegeben am 2. März 1937. Hoesch-KölnNeuessen, A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Dortmund. *Verfahren zum Blankglühen von kalt gewalzten Blechen und Bändern.*

Beim Glühen im Glühtopf ohne Zufuhr von Schutzgas wird beim Aufheizen bis zu einer Temperatur von ungefähr 580° so lange Luft durch den Glühtopf hindurchgeleitet, bis die dem Glühgut anhaftende Oel- und Fettschicht völlig vergast und verbrannt worden ist.

Kl. 18 d, Gr. 1_{30}, Nr. 642 455, vom 7. September 1933; ausgegeben am 5. März 1937. Amerikanische Priorität vom 7. Dezember 1932. General Motors Research Corporation in Detroit, V. St. A. *Stahllegierung.*

Die Stahllegierungen für Gegenstände, die äußerst starken fressenden Einflüssen ausgesetzt werden, z. B. Ventile von Brennkraftmaschinen, haben bis 0,5% C, bis 0,5% Mn, 3,4 bis 4,4% Si, 2,6 bis 3,0% Cr, 0,2 bis 0,6% Al, 0,25 bis 1,5% Ti, Rest Eisen mit niedrigen Gehalten an Phosphor und Schwefel; die Legierungen können u. a. auch einen weiteren Gehalt an Molybdän bis zu 1,5% haben, wobei der Gehalt an Chrom unter 3% und die Summe von Chrom, Titan und Molybdän über 3% beträgt.

Statistisches.

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

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands" an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Mai 1937 t	Januar bis Mai 1937 t	Mai 1937 t	Januar bis Mai 1937 t
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kennelkohle (238 a)	395 140	1 828 201	3 046 157	15 575 847
Koks (238 d)	29 419	206 724	784 298	3 747 746
Steinkohlenpreßkohlen (238 e)	7 638	42 817	97 404	427 097
Braunkohlenpreßkohlen (238 f)	11 339	39 118	123 851	460 754
Eisenerze (237 e)	1 636 365	7 589 034	215	4 233
Manganerze (237 h)	38 582	185 502	57	247
Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit), Markasit und andere Schwefelerze (237 l)	111 835	603 502	1 092	12 086
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r)	181 626	824 889	21 767	72 002
Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne, Stabstahl-Enden (842/43)[1]	39 723	178 767	204	1 324
Roheisen (777 a)[1]	4 582	51 097	9 499	47 329
Ferrosilizium mit einem Siliziumgehalt von 25 % oder weniger; Ferromangan mit einem Mangangehalt von 50 % oder weniger; Ferrochrom, -wolfram, -titan, -molybdän, -vanadin mit einem Gehalt an Legierungsmetall von weniger als 20 %; Ferroaluminium, -nickel und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen, vorherrschend Eisen enthaltend (777 b)[1]	126	525	153	786
Ferrosilizium mit einem Siliziumgehalt von mehr als 25 %; Silizium; Kalziumsilizium (317 O)	780	5 089	—	10
Ferromangan mit einem Mangangehalt von mehr als 50 % (869 B 1)	68	185	622	2 495
Ferrochrom, -wolfram, -titan, -molybdän, -vanadin mit einem Gehalt an Legierungsmetall von 20 % oder darüber (869 B 2)	283	1 533	69	668
Halbzeug (784)	5 841	24 628	3 088	37 578
Eisen- und Straßenbahnschienen (796 a)	120	2 636	8 310	65 839
Eisenbahnschwellen (796 b)			2 128	21 516
Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten (796 c)			2 050	5 452
Eisenbahnoberbau-Befestigungsteile (820 a)	—	—	886	4 390
Träger mit einer Steghöhe von 80 mm und darüber (785 A 1)	9 127	34 767	15 422	71 639
Stabstahl; anderer Formstahl, nichtgeformter Stabstahl (785 A 2)	9 929	38 592	68 840	325 202
Bandstahl (785 B)	1 241	6 418	14 937	71 380
Grobbleche 4,76 mm und mehr (786 a)	102	1 044	10 456	58 323
Bleche, 1 mm bis unter 4,76 mm (786 b)	103	670	9 094	41 452
Bleche, bis 1 mm einschließlich (786 c)	1 124	5 232	5 550	23 464
Bleche, verzinnt (Weißblech) (788 a)	15	431	12 819	63 526
Bleche, verzinkt (788 b)	141	1 271	2 498	10 405
Bleche, abgeschliffen und mit anderen unedlen Metallen überzogen (787, 788 c)	129	435	45	235
Well-, Riffel- und Warzenbleche (789 a, b)	28	281	459	4 839
Bleche, gepreßt, gebuckelt, geflanscht usw. (790)	3	8	508	1 626
Draht, warm gewalzt oder geschmiedet, roh (791)	541	2 381	1 132	28 444
Schlangenröhren, Röhrenformstücke, gewalzt oder gezogen (793)	2	8	349	1 625
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen, roh (794)	130	726	12 717	54 480
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen, bearbeitet (795)	10	59	24 013	142 557
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	—	126	2 974	19 867
Guß- und Schmiedestücke (798 a bis e)	218	1 394	5 018	25 137
Walzwerkserzeugnisse zusammen (784 bis 791, 793 bis 798 e, 820 a)	28 804	121 107	203 293	1 078 976
Draht, kalt gewalzt oder gezogen, nicht weiterbearbeitet (792 a)	117	623	6 739	32 226
Draht, kalt gewalzt oder gezogen, weiterbearbeitet (792 b)	256	1 050	7 761	44 888
Stacheldraht (825 b)	—	1	3 738	18 799
Drahtstifte (826 a)	—	—	2 747	13 367
Brücken, Brückenbestandteile und Eisenbauteile (800 a/b)	—	102	2 399	7 508
Andere Eisenwaren (799, 801 a bis 819, 820 b bis 825 a, 825 c bis g, 826 b bis 841 c)	420	3 368	42 431	208 506
Weiterbearbeitete Erzeugnisse zusammen (792 a, b, 799 a bis 819, 820 b bis 841 c)	793	5 144	65 815	325 294
Eisengießereierzeugnisse (778 a bis 783 h)	91	679	15 187	71 596
Eisen und Eisenwaren insgesamt, Abschnitt 17 A (777 a bis 843 d)	74 119	357 319	294 151	1 525 305
Maschinen (Abschnitt 18 A)	974	3 088	32 106	169 983
Elektrotechnische Erzeugnisse (Abschnitt 19 B)	297	1 217	9 635	41 606
Fahrzeuge (Abschnitt 18 C)	6 235	18 395	12 646	59 048

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

Die Kohlengewinnung des Deutschen Reiches im Mai 1937. (Bericht der Wirtschaftsgruppe Bergbau.)

Infolge der viel geringeren Zahl der Arbeitstage (23 gegen 26) wurde die Gesamterzeugung des Vormonats an Steinkohle nicht erreicht, arbeitstäglich dagegen überschritt die Förderung diejenige vom Monat April. Das Gesamtergebnis bis Ende Mai lag über dem Stand des Vorjahres: bei der Steinkohlengewinnung um 16,9 %, bei der Kokserzeugung um 15,8 %, bei der Briketterzeugung um 14 %. Fast 5000 Bergleute fanden im Mai neu Beschäftigung. Die Einführung der Sommerpreise zeitigte eine Besserung der Absatzlage. In einzelnen Sorten war die Nachfrage so lebhaft, daß teilweise auf die Haldenbestände zurückgegriffen werden mußte. Andere Sorten dagegen blieben nach wie vor notleidend und mußten gelagert oder gebrochen werden, um die Nachfrage in den kleineren Sorten befriedigen zu können. Auf dem Koksmarkt hat mit Beginn der Preisabschläge für die Sommermonate eine sehr lebhafte Nachfrage nach allen Sorten eingesetzt. Feierschichten brauchten nicht eingelegt zu werden.

Erheblich belebte sich der Absatz auf dem Braunkohlenmarkt. Die arbeitstägliche Rohkohlenförderung nahm gegenüber dem April deshalb um 7,4 %, die Briketterzeugung um 10,1 % zu. Das Gesamtergebnis Ende Mai überschritt den Stand des Vorjahres: bei der Rohbraunkohle um 14,9 %, bei der Briketterzeugung um 20,2 %.

Monat und Jahr	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks aus Steinkohlen t	Koks aus Braunkohlen t	Preßkohlen aus Steinkohlen t	Preßkohlen aus Braunkohlen (auch Naßpreßsteine) t
Mai 1937 (23 Arbeitstage)	13 903 576	13 700 700	3 428 163	220 491	474 070	3 255 961
April 1937 (26 Arbeitstage)	15 719 793	14 627 369	3 331 480	223 400	519 722	3 385 625
Januar bis Mai 1937	73 861 595	71 904 654	16 561 940	1 065 508	2 650 638	16 472 303
Januar bis Mai 1936	63 207 532	62 606 622	14 307 012	558 974	2 324 615	13 701 283

Die Kohlengewinnung des Deutschen Reiches im Mai 1937 nach Bezirken.

Steinkohlenbergbau

	Steinkohlenförderung insgesamt t	Steinkohlenförderung arbeitstäglich t	Kokserzeugung insgesamt t	Kokserzeugung kalendertäglich t	Preßkohlen aus Steinkohlen insgesamt t	Preßkohlen aus Steinkohlen arbeitstäglich t	Belegschaft
Ruhrbezirk	9 740 683	427 223	2 662 223	85 878	297 915	13 066	287 964
Aachen	574 873	24 994	113 779	3 670	19 522	849	24 854
Saar und Pfalz	959 200	43 600	229 160[1])	7 393[1])	—	—	44 232
Oberschlesien	1 801 587	81 890	153 979	4 967	15 113	687	44 417
Niederschlesien	395 793	17 208	107 534	3 469	4 995	217	20 415
Land Sachsen	277 005	12 044	25 398	819	9 834	428	16 056
Niedersachsen	149 131	6 604	22 075	712	25 598	1 137	7 406
Uebriges Deutschland	5 304	231	114 015	3 678	101 093	4 395	
Insgesamt	13 903 576	613 794	3 428 163	110 586	474 070	20 779	445 344

Braunkohlenbergbau

	Braunkohlenförderung insgesamt t	Braunkohlenförderung arbeitstäglich t	Preßkohlen aus Braunkohlen insgesamt t	Preßkohlen aus Braunkohlen arbeitstäglich t	Koks aus Braunkohlen insgesamt t	Koks aus Braunkohlen kalendertäglich t
Mitteldeutschland						
ostelbisch	3 364 805	146 296	851 325	37 014	—	—
westelbisch	6 035 503	262 413	1 477 264	64 229	220 491	7113
Rheinland	4 128 717	187 669	916 674	41 667	—	—
Bayern (einschl. Pechkohle	167 525	7 615	10 698	486	—	—
Uebriges Deutschland	4 150	189	—	—	—	—
Insgesamt	13 700 700	604 182	3 255 961	143 396	.	.

[1]) Einschl. Hüttenkoks.

Der deutsche Eisenerzbergbau im Mai 1937[1]).

a) Eisenerzgewinnung nach Bezirken.

	Mai 1937 Gewinnung an verwertbarem (absatzfähigem) Erz t	Mai 1937 Belegschaft (Beamte, Angestellte, Arbeiter)	Januar-Mai 1937 Gewinnung an verwertbarem (absatzfähigem) Erz t
1. Bezirksgruppe Mitteldeutschland:			
Thür.-Sächs. Gebiet (zum Teil)	6 054	248	29 701
Harzgebiet	21 841	579	90 822
Subherzynisches Gebiet (Peine, Salzgitter)	203 982	2 870	1 008 322
Wesergebirge und Osnabrücker Gebiet	18 747	358	91 784
Sonstige Gebiete	3 430	370	16 626
Zusammen 1:	254 054	4 425	1 237 255
2. Bezirksgruppe Siegen:			
Raseneisenerzgebiet und Ruhrgebiet	11 522	452	48 884
Siegerländer-Wieder Spateisensteingebiet	128 876	5 688	664 521
Waldeck-Sauerländer Gebiet	960	31	6 055
Zusammen 2:	141 358	6 171	719 460
3. Bezirksgruppe Wetzlar:			
Lahn- und Dillgebiet	64 699	2 788	311 441
Taunus-Hunsrück-Gebiet einschließlich der Lindener Mark	16 792	650	88 402
Vogelsberger Basalteisenerzgebiet	10 880	458	52 974
Zusammen 3:	92 371	3 896	452 817
4. Bezirksgruppe Süddeutschland:			
Thür.-Sächs. Gebiet (zum Teil)	39 615	542	206 327
Süddeutschland	111 065	2 791	558 851
Zusammen 4:	150 680	3 333	765 178
Insgesamt 1 bis 4:	638 463	17 825	3 174 710

b) Erzgewinnung nach Sorten.

	Mai 1937 t	Januar-Mai 1937 t
Brauneisenstein bis 30 % Mn		
über 12 % Mn	16 798	88 470
bis 12 % Mn	366 024	1 793 225
Spateisenstein	138 094	719 598
Roteisenstein	43 974	224 564
Kalkiger Flußeisenstein)	22 122	113 027
Sonstiges Eisenerz	51 451	235 826
Insgesamt:	638 463	3 174 710

[1]) Nach Ermittlungen der Fachgruppe Eisenerzbergbau der Wirtschaftsgruppe Bergbau, Berlin.

Deutsch-Oberschlesiens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1936.

Nach der Statistik des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, e. V., Gleiwitz, für das Jahr 1936 betrug die Steinkohlenförderung in Deutsch-Oberschlesien 21 065 156 (1935: 19 042 299) t. Beschäftigt wurden im Berichtsjahre 39 574 Arbeiter (davon 29 890 unter Tage und 9684 über Tage). Die Jahresleistung, berechnet auf den Kopf des durchschnittlich angelegten Arbeiters (unter und über Tage), betrug 534 t = 127,8 % derjenigen von 1932. An Koks wurden 1 558 194 (1 172 599) t erzeugt.

In den Stahl- und Walzwerken wurden hergestellt:

	1934 t	1935 t	1936 t
Flußstahlerzeugung:			
Blöcke	311 849	378 550	441 985
Stahlguß	8 307	12 268	13 876
Insgesamt	320 156	390 818	455 861
Leistung der Walzwerke:			
Halbzeug (zum Verkauf)	10 159	10 603	20 919
Fertigerzeugnisse	160 074	198 202	217 151

Die Erzeugung der Eisen- und Stahlgießereien betrug:

	Gußwaren II. Schmelzung	Stahlguß (sauer)	Elektrostahlguß	Elektrostahlrohblöcke
1934	23 102	4753	1757	4601
1935	24 229	4939	4209	3593
1936	30 506	5498	4837	4925

Die Preß- und Hammerwerke, Rohrwalzwerke und Rohrpreßwerke stellten 53 002 t gegen 44 650 t im Vorjahre her; davon waren 4342 t rollendes Eisenbahnzeug, 28 254 t Röhren, 8664 t Schmiedestücke und 11 742 t sonstige Erzeugnisse.

An Arbeitern wurden im Jahre 1936 beschäftigt: in den Stahl- und Walzwerken 2123, in den Gießereien 1200, in den Verfeinerungsbetrieben 5531, in sonstigen Betrieben der Eisenhütten 3525.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im Mai 1937.

1937	Roheisenerzeugung Thomas- t	Roheisenerzeugung Gießerei- t	Roheisenerzeugung Puddel- t	Roheisenerzeugung zusammen t	Stahlerzeugung Thomas- t	Stahlerzeugung Siemens-Martin- t	Stahlerzeugung Elektro- t	Stahlerzeugung zusammen t
Januar	204 638	—	—	204 638	203 317	555	761	204 633
Februar	197 567	—	—	197 567	201 342	1076	649	203 067
März	220 188	—	—	220 188	224 122	534	793	225 449
April	222 706	—	—	222 706	228 235	846	786	229 867
Mai	226 654	1997	—	228 651	222 180	1112	829	224 121

Belgiens Bergwerks- und Eisenindustrie im Mai 1937.

	April 1937	Mai 1937
Kohlenförderung . . . . . t	2 622 620	2 298 110
Kokserzeugung . . . . . t	466 400	485 010
Brikettherstellung . . . . . t	157 410	136 430
Hochöfen in Betrieb Ende des Monats . . .	47	48
Erzeugung an:		
Roheisen . . . . . t	339 957	336 288
Flußstahl . . . . . t	319 286	322 025
Stahlguß . . . . . t	8 319	7 526
Fertigerzeugnissen . . . . . t	243 014	233 492
Schweißstahl-Fertigerzeugnissen . . . . . t	3 360	2 720

Roheisen- und Stahlerzeugung der Verein. Staaten im Mai 1937[1]).

Durch die Dämpfung von 20 Hochöfen bei drei großen Hüttenwerken (je 9 bei der Republic Steel Co. und der Youngstown Sheet & Tube Co., sowie 2 bei der Inland Steel Co.), deren Betriebe infolge des Streiks geschlossen sind, wurde die seit Juli 1936 anhaltende Steigerung der Roheisenerzeugung empfindlich gestört. Allerdings wirkten sich die Arbeitsstreitigkeiten erst in der letzten Maiwoche ganz aus, so daß die Erzeugung doch noch eine kleine Zunahme um 145 822 t oder 4,2 % gegenüber dem April verzeichnen konnte. Der Monat Mai war um einen Arbeitstag länger als der Vormonat. Insgesamt belief sich die Roheisenerzeugung auf 3 600 868 (April: 3 455 046) t. Die arbeitstägliche Gewinnung erhöhte sich weiter auf 116 157 (115 167) t. Gemessen an der tatsächlichen Leistungsfähigkeit betrug die Mai-Erzeugung 84,2 (April: 83,7) %. Von 240 vorhandenen Hochöfen waren insgesamt 169 oder 70,4 % in Betrieb. Insgesamt wurden Januar bis Mai 16 921 495 t Roheisen (arbeitstäglich im Durchschnitt rd. 112 063 t) gewonnen.

Die Stahlerzeugung nahm gegenüber dem Vormonat um 82 991 t oder 1,6 % zu. Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute" wurden im Mai 5 236 016 t Flußstahl (davon 4 843 545 t Siemens-Martin- und 392 471 t Bessemerstahl) hergestellt gegen 5 153 025 (4 756 584 und 396 441) t im Vormonat. Die Erzeugung betrug damit im Mai 88,82 (April 90,27 %) der geschätzten Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die wöchentliche Leistung belief sich auf 1 181 945 t gegen 1 201 171 t im Vormonat. In den Monaten Januar bis Mai wurden 24 974 165 t Stahl (davon 23 141 567 t Siemens-Martin- und 1 832 598 t Bessemerstahl) oder wöchentlich im Durchschnitt 1 157 283 t hergestellt. Die Stahlerzeugung kam damit bis auf rd. 455 000 t an die bisherige Höchstleistung in den Monaten Januar bis Mai 1929 heran. Während sich früher in den Sommermonaten ein Rückgang der Erzeugung bemerkbar machte, deuten in diesem Jahre alle Anzeichen darauf hin, daß sich die bisherigen Leistungen auch weiterhin auf ihrem hohen Stande halten werden. Sofern die Arbeitsstreitigkeiten keinen größeren Umfang erreichen, dürfte das Jahr 1937 einen neuen Höchstpunkt in der Stahlerzeugung bringen.

[1]) Steel 100 (1937) Nr. 23, S. 29; Nr. 24, S. 20.

Schwedens Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1936.

Die zunehmende Belebung in allen Eisenindustrieländern der Welt wirkte sich auch auf Schwedens Wirtschaftslage außerordentlich günstig aus. Vor allem im schwedischen

Eisenerzbergbau

machte sich die Hochkonjunktur während des ganzen Jahres 1936 immer ausgeprägter bemerkbar. Nicht zum mindesten trugen hierzu die Verhältnisse in Spanien bei. Bei dem weitergehenden Ausfall der dortigen Erzlieferungen sah sich schließlich auch England gezwungen, einen Teil seines Bedarfes in Schweden zu decken. Die Gruben hatten deshalb vollauf zu tun, um allen Anforderungen zu entsprechen. Die Förderung erreichte die Höchstmengen der Jahre 1929 und 1930; der Absatz ging über alle früheren Mengen hinaus.

	Eisenerzförderung		Eisenerzförderung
1929	11 467 551 t	1933	2 698 750 t
1930	11 236 428 t	1934	5 253 058 t
1931	7 070 868 t	1935	7 932 854 t
1932	3 298 989 t	1936	11 229 138 t

Stillgelegte Gruben wurden wieder in Betrieb genommen, Bohrungen und Untersuchungen auf Erweiterungsmöglichkeiten der Erzförderung angesetzt und neue Schächte vorgetrieben. Während vor nicht allzu langer Zeit noch z. B. die mittelschwedischen Gruben nur in Betrieb gehalten worden waren, um den Bergleuten Beschäftigung zu gewähren und den alten Arbeiterstamm zu erhalten, herrscht jetzt Mangel an geschulten Kräften. Die Arbeitszeit, die in den Jahren des Niederganges 1932 und 1933 nur zwei, höchstens drei Tage in der Woche betragen hatte, dehnte sich nach und nach auf volle Tag- und Nachtschichten aus. Die allenthalben vorhandenen umfangreichen Erzlager sind fast restlos geräumt.

Insgesamt nahm im Jahre 1936 die Eisenerzförderung gegenüber dem Vorjahr um 41,6 % zu, nachdem die beiden vorhergehenden Jahre schon Steigerungen um 51 und 95 % gebracht hatten. Die Ausfuhr verzeichnete mit rd. 11,2 Mill. t einen neuen Höhepunkt; gegenüber 1935 (7,7 Mill. t) hob sie sich um etwa 45 %. Deutschland nahm im Jahre 1936 rd. 8,2 (1935: 5,5) Mill. t Schwedenerze ab.

Ueber den Anteil der einzelnen Bezirke an der Eisenerzförderung unterrichtet *Zahlentafel 1*[1]). Der Bezirk Norrbotten konnte seinen Anteil an der Gesamtförderung weiter steigern, während der Anteil des für die Ausfuhr wichtigen nächstgrößten Bezirks Kopparberg eine geringe Verminderung aufweist. Mengenmäßig waren in allen Bezirken Fördersteigerungen zu verzeichnen.

Zahlentafel 1. Eisenerzförderung (einschl. Schlich) in den verschiedenen Bezirken in den Jahren 1934 bis 1936.

Bezirk	1934		1935		1936	
	t	%	t	%	t	%
Stockholm . . .	26 011	0,5	23 343	0,3	29 452	0,3
Uppsala	13 858	0,3	53 983	0,7	100 404	0,9
Södermanland . .	57 831	1,1	66 966	0,8	67 598	0,6
Värmland . . .	56 867	1,1	84 098	1,1	99 631	0,9
Oerebro	402 789	7,7	534 193	6,7	676 115	6,0
Västmanland . .	210 917	4,0	275 389	3,5	318 027	2,8
Kopparberg . . .	1 336 951	25,4	1 990 705	25,1	2 425 655	21,6
Gävleborg	37 856	0,7	15 633	0,2	45 517	0,4
Norrbotten . . .	3 109 978	59,2	4 888 544	61,6	7 466 739	66,5
Zusammen	5 253 058	100,0	7 932 854	100,0	11 229 138	100,0

[1]) Kommersiella Meddelanden 24 (1937) S. 299/303.

Von der Förderung des Jahres 1936 waren 10 221 486 (1935: 7 169 539) t unmittelbar verwendungsfähige Erze und 1 007 652 (763 315) t Schlich; die Zunahme war also bei den sofort verwendbaren Erzen größer (43 %) als bei Schlich (32 %). Die Förderung an See- und Rasenerz lag wie in den Vorjahren vollständig still. Die Brikettherstellung, mit der sich wie bisher zwei Werke beschäftigten, ging von 11 573 t in 1935 auf 8550 t im Berichtsjahre zurück. Die Sinterherstellung stieg weiter auf 829 950 (715 082) t oder um rd. 16 %.

An anderen als Eisenerzen wurden gewonnen: Kupfererz 5460 (4175) t; Manganerz 6360 (7228) t, Zinkerz 64 630 (59 617) t, Schwefelkies 134 200 (106 815) t.

Der Verkaufswert aller gewonnenen Erze wird auf etwa 108 (72,3) Mill. Kr geschätzt.

Die Steinkohlenförderung belief sich auf 455 846 t gegen 423 502 t im Vorjahre. Eingeführt wurden rd. 5,6 Mill. t Steinkohle und 2,1 Mill. t Koks.

Die Lage der schwedischen

Eisenindustrie

war im Zusammenhang mit der Entwicklung des Weltmarktes außerordentlich fest. Die Werke waren voll beschäftigt und bis an die Grenze ihrer Erzeugungsmöglichkeiten mit Aufträgen versehen. Trotz ständig steigender Preise blieb die Nachfrage außerordentlich umfangreich. Allerdings hatten auch die schwedischen Werke mit ernsten Schwierigkeiten bei der Beschaffung der notwendigen Rohstoffe, vor allem Holzkohle, Schrott und Roheisen, zu kämpfen, wodurch der weitergehende Aufschwung gehemmt wurde. Größere Aufträge waren deshalb kaum noch unterzubringen, und die Werke beschränkten sich häufig darauf, nur ihre alten Kunden zu bedienen, obwohl sich auch diese mit sehr ausgedehnten Lieferfristen abfinden mußten. Das seit längerer Zeit bestehende Ausfuhrverbot für Eisen- und Stahlschrott wurde vom schwedischen Kommerzkollegium bis Ende 1937 verlängert. Der zunehmende Bedarf führte zu erheblichen Erweiterungen und Verbesserungen verschiedener Eisen- und Stahlwerke.

Eine einigermaßen zufriedenstellende Versorgung konnte jedoch nur durch beträchtliche Steigerung der Einfuhr erzielt werden, die infolgedessen von rd. 552 000 t in 1935 auf rd. 750 000 t im Jahre 1936 zunahm. Darunter befanden sich rd. 106 000 (1935: 70 000) t Alteisen, 172 000 (108 000) t Roheisen und Eisenlegierungen und rd. 471 000 (373 000) t Fertigerzeugnisse. Ausgeführt wurden demgegenüber nur etwa 330 000 (291 000) t Eisen und Stahl, darunter 14 400 (7000) t Alteisen, 113 000 (95 000) t Roheisen und Eisenlegierungen und 202 000 (189 000) t Fertigerzeugnisse. Der schwedische Verbrauch an Eisen und Stahl wird für das Jahr 1936 auf rd. 975 000 t geschätzt, was gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme um rd. 16 % bedeutet und weit mehr als das Doppelte des Vorkriegsverbrauches darstellt.

Die Roheisenerzeugung war mit 587 760 t die höchste seit dem Jahre 1918; sie übertraf die Vorjahrserzeugung (569 779 t) um 3,2 %, blieb aber immer noch wesentlich unter den Leistungen der Jahre 1910 bis 1918. Getrennt nach den einzelnen Sorten

Zahlentafel 2. Die Roheisenerzeugung Schwedens nach Sorten in den Jahren 1934 bis 1936.

	1934 t	1935 t	1936 t
Frischerei- und Puddelroheisen	14 946	30 478	27 685
Bessemerroheisen	24 486	34 427	32 448
Thomasroheisen	151 924	151 418	172 473
Siemens-Martin-Roheisen, sauer	168 370	161 204	166 864
Siemens-Martin-Roheisen, basisch	81 377	88 914	94 081
Gießereiroheisen	74 251	94 394	84 674
Gußwaren 1. Schmelzung	9 427	8 944	9 535
Zusammen	524 781	569 779	587 760

wurden die in *Zahlentafel 2* wiedergegebenen Mengen Roheisen erzeugt. Die Erzeugungszunahme entfiel danach im wesentlichen auf Thomasroheisen, während die Erzeugung an Gießereiroheisen nicht unerheblich zurückging. Die Roheisenerzeugung in den einzelnen Bezirken ist aus *Zahlentafel 3* ersichtlich. Der Bezirk Kopparberg konnte seinen Anteil an der Gesamterzeugung weiter steigern.

Zahlentafel 3. Schwedens Roheisenerzeugung nach Bezirken in den Jahren 1934 bis 1936.

Bezirk	1934		1935		1936	
	t	%	t	%	t	%
Stockholm	16 467	3,1	14 427	2,5	16 244	2,8
Uppsala	5 087	1,0	10 183	1,8	3 182	0,6
Södermanland	76 309	14,5	80 715	14,2	85 324	14,5
Oestergötland	—	—	5 803	1,0	7 533	1,3
Jönköping	919	0,2	—	—	—	—
Göteborg und Bohus	2 437	0,5	3 067	0,5	2 928	0,5
Aelvsborg	191	0,0	152	0,0	204	0,0
Värmland	48 389	9,2	59 550	10,5	59 390	10,1
Oerebro	57 709	11,0	70 017	12,3	62 945	10,7
Västmanland	73 373	14,0	79 743	14,0	80 451	13,7
Kopparberg	176 081	33,6	179 266	31,5	200 572	34,1
Gävleborg	67 819	12,9	66 857	11,7	68 987	11,7
Zusammen	524 781	100,0	569 779	100,0	587 760	100,0

Von der Roheisenerzeugung entfielen auf

	1933 t	1934 t	1935 t	1936 t
Holzkohlenroheisen	152 164	256 512	283 671	278 824
Koksroheisen	119 913	205 351	228 220	250 658
Elektroroheisen	50 996	62 918	57 888	58 278

Die Zahl der vorhandenen Hochöfen belief sich auf rd. 90, von denen im Jahre 1936 nur 47 an 12 544 Betriebstagen in Tätigkeit waren. Der Wert der gesamten Roheisengewinnung im Jahre 1936 wird auf rd. 45,6 Mill. Kr geschätzt, was einem Tonnenpreis von etwa 77,7 Kr entsprechen würde. Im Vergleich mit dem Vorjahr ist der Preis um 4,4 Kr gestiegen. Verkauft wurden insgesamt 229 311 t Roheisen zum Gesamtwert von 19,5 Mill. Kr. Im Durchschnitt wurden je t also 84,8 (77,3) Kr erlöst.

Die Herstellung an Eisenlegierungen stieg um 2,7 % auf 43 980 (42 817) t. Eisenschwamm wurde während des Berichtsjahres nur von einem Werk hergestellt; gewonnen wurden hier 11 060 (8816) t.

Die Flußstahlgewinnung übertraf die bisher höchste Leistung im Vorjahre noch um 9 %. Hauptanteil an der Steigerung hatten vor allem Siemens-Martin-Stahl und Elektrostahl, dessen Gewinnung seit 1919 ununterbrochen zugenommen hat. Im einzelnen wurden erzeugt:

	1934 t	1935 t	1936 t
Thomasstahl	93 245	88 080	94 300
Bessemerstahl	11 784	20 886	15 940
Siemens-Martin-Stahl, sauer	213 232	202 230	229 620
Siemens-Martin-Stahl, basisch	378 260	398 533	430 800
Tiegelstahl	667	397	480
Elektrostahl	164 599	186 268	206 220
Zusammen	861 787	896 394	977 360

Von der Stahlerzeugung entfielen auf:

	1934		1935		1936	
	gewöhnl. Stahl	Sonderstahl	gewöhnl. Stahl	Sonderstahl	gewöhnl. Stahl	Sonderstahl
Siemens-Martin-Stahl:						
sauer	6 284	206 948	4 223	198 007	1 360	228 260
basisch	309 315	68 945	332 621	65 912	371 210	59 590
Elektrostahl	61 630	102 969	57 081	129 187	69 850	136 370

Bei Hinzurechnung der übrigen Stahlsorten entfielen demnach im abgelaufenen Jahr 45 % auf Qualitätsstähle und rd. 55 % auf gewöhnlichen Flußstahl.

Die Herstellung an Schweißstahl (Luppen und Rohschienen), die in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung verloren hatte, nahm wie schon im Vorjahre wieder etwas zu; sie stieg um rd. 8 % auf 24 750 (22 946) t.

An Fertigerzeugnissen aus geschmiedetem und gewalztem Eisen und Stahl wurden nach vorläufigen Berechnungen etwa 688 000 t oder rd. 7 % mehr als im Vorjahre und damit die bisher überhaupt höchste Menge hergestellt.

Die Zahl der in der Eisenindustrie beschäftigten Arbeiter ist im Jahre 1936 um rd. 2000 auf etwa 27 400 gestiegen.

In Betrieb befanden sich am 30. April 1937:

		in % sämtlicher vorhandenen
Hochöfen	42	50,6
Lancashireherde	41	40,6
Thomas- oder Bessemerbirnen	8	57,1
Siemens-Martin-Oefen	57	79,2
Elektro- und Tiegelstahlöfen	35	66,0

Die Preise sind wiederholt sprunghaft gestiegen. Nach den Notierungen der schwedischen Eisenwerksvereinigung (Järnverksföreningen) kosteten:

	Ende Mai 1937 Kr	Gegen Ende Mai 1936 Kr
Ia schwedisches Ausfuhrroheisen (höchstens 0,015 % S und 0,025 % P) je t zu 1016 kg fob Ausfuhrhafen netto 30 Tage	180	108
Schweißstahlknüppel (über 0,45 % C) je t zu 1000 kg fob Ausfuhrhafen netto 30 Tage	315—385	240—310
Ia Walzdraht (über 0,65 % C) je t zu 1000 kg fob Ausfuhrhafen netto 30 Tage	365—415	290—340
Gewalzter Siemens-Martin-Stahl, weich, Grundpreis je t zu 1000 kg fob Ausfuhrhafen netto 30 Tage	315—330	200—220
Gewalzter Lancashirestahl, Grundpreis je t zu 1000 kg fob Ausfuhrhafen netto 30 Tage	360	290

Für Roheisen beträgt die Preissteigerung seit Mai 1936 demnach rd. 67 %.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der deutsche Eisenmarkt im Juni 1937.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — In der Berichtszeit hat sich der Wirtschaftsaufschwung weiter kräftig fortgesetzt. Dieser Fortschritt ist besonders bemerkenswert im Hinblick auf die Tatsache, daß er von einem erheblich höheren Beschäftigungsstand aus erfolgte als in den Vorjahren. Wie das Institut für Konjunkturforschung feststellt, bewegt sich die industrielle Gütererzeugung Deutschlands nach wie vor auf hohem Stand. Die vierteljährliche Meßzahl der gewerblichen Gütererzeugung (1928 = 100; jahreszeitliche Schwankungen ausgeschaltet) beträgt nach vorläufigen Berechnungen rd. 111 im ersten Vierteljahr 1937, gegenüber 99 im ersten Vierteljahr 1936; damit ist der höchste (in den Jahren 1927 bis 1929 erreichte) Erzeugungsstand der Nachkriegszeit bereits fühlbar überschritten worden. Selbst unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die Erzeugungsangaben seit Anfang 1935 wieder das Saargebiet mitenthalten, ist Deutschlands Industrieerzeugung im Durchschnitt der Monate Oktober 1936 bis März 1937 größer als je zuvor. Seit dem ersten Vierteljahr 1937 hat sich die Belebung weiter fortgesetzt. Die Beschäftigung der Industriearbeiter war im April um weitere 5 % größer als im März 1937. Soweit die wöchentliche Meßzahl des industriellen Geschäftsganges ein Bild zu geben vermag, zeigt sie auch für den Monat Mai eine weitere Zunahme an.

In den für den Anlagebedarf arbeitenden Industrien hat sich die Zahl der geleisteten Arbeiterstunden in denjenigen Anlageindustrien, die nicht von jahreszeitlichen Schwankungen abhängig sind (1936 = 100), nach den Ermittlungen des Statistischen Reichsamts von 106,1 im Januar auf 112,1 im April dieses Jahres gehoben. Die vom Institut für Konjunkturforschung berechnete monatliche Erzeugungsmeßzahl der Anlagegüterindustrien, der auch die „Saisongewerbe" enthält (1928 = 100), ist in der gleichen Zeit von 109,0 auf 129,4 gestiegen. Damit ist der höchste Stand der Erzeugung, der zur Zeit der Saisonspitze im Juli vorigen Jahres erreicht war (127,9), bereits um einige Hundertteile überholt. Schreitet die Entwicklung so fort, wie sie im ersten Drittel des laufenden Jahres eingesetzt hat, so wäre für das ganze Jahr 1937 gegenüber dem Vorjahr mit einer Erzeugungssteigerung von fast 15 % zu rechnen.

Trotz großer Zunahme der Anforderungen, die an die Anlageindustrien gestellt werden, ist es gelungen, die Preise für Fertigerzeugnisse seit Oktober 1936 auf gleichem Stand zu halten. Dabei liegen die Preise weit unter dem Hochstand vom Herbst 1929. Die Umsatzzunahme der Anlageindustrien — ihr Erzeugungswert betrug im Ergebnis der ersten vier Monate 1937 rd. 10,4 Milliarden *RM* brutto gegen 9 Milliarden *RM* in der gleichen Zeit des Vorjahres — geht also so gut wie vollständig auf die Steigerung der Mengenumsätze zurück.

In doppelter Hinsicht haben sich schon seit längerer Zeit Bewegungsunterschiede zwischen den einzelnen Zweigen der Anlageindustrien herausgebildet. Dies gilt einmal für die Gruppen der „saisonabhängigen" und der „nicht saisonabhängigen" Anlagegüterindustrien. Außerdem verhalten sich die einzelnen

Anlageindustrien verschieden, je nachdem, ob sie Anlage„grundstoffe" oder Anlage„fertigwaren" herstellen.

Die „saisonabhängigen" Anlageindustrien, wie Baustoff- und Bauindustrie, Kraftfahrzeugindustrie und Schiffbau, hatten in den ersten Jahren des nationalsozialistischen Aufbaus die raschesten Fortschritte gemacht, zumal da auf dem wichtigen Gebiet der Bautätigkeit zunächst das Schwergewicht der Arbeitsbeschaffung lag. Die nicht jahreszeitlich gebundenen Industriezweige, vor allem die Eisen- und Metallindustrie, der Maschinenbau usw., hatten mit diesem raschen Wachstum im ganzen nicht Schritt gehalten. Zu Beginn des laufenden Jahres hatte sich dieser Unterschied deshalb verringert, weil der Erzeugungsausfall in einigen Saisongewerben wegen des kalten Winters vorübergehend etwas stärker war; inzwischen dürfte aber mit dem Ingangkommen der „Saison" ein gewisser Vorsprung der „Saisonindustrien" wiederhergestellt sein. Sie sind also auch dieses Jahr wieder besonders wichtige Träger des Aufschwungs der Anlagetätigkeit. Dabei treten innerhalb der saisonabhängigen Zweige die Bauindustrie und das Bauhandwerk — und hier vor allem die für die Erstellung von gewerblichen und öffentlichen Räumen tätigen Betriebe — erneut in den Vordergrund.

Was die Unterscheidung der Anlageindustrien in Grundstoffe und in Fertigwaren herstellende Zweige betrifft, so hatten hier bis einschließlich 1934 die „Grundstoffindustrien" durchaus die Führung gehabt; es folgten die Baubeginne der Anlagefertiggüter, und erst an letzter Stelle standen die Vollendungen an Anlagefertigwaren. In der Zwischenzeit hat die Erzeugung von fertigen Anlagegütern rasch aufgeholt, und die Erzeugung von Anlagegütergrundstoffen hat schon in den Jahren 1935/36 mit der laufenden Inangriffnahme neuer Anlagefertigwaren nicht Schritt halten können. Im laufenden Jahr hat sich diese Spannung verschärft; für wichtige Anlagevorhaben wurden deshalb Abstufungen nach der Dringlichkeit eingeführt.

Von der Nachfrage her betrachtet ist der Bedarf an Anlagegütern nach wie vor groß. Die weitgehend ausgenutzten industriellen Erzeugungsstätten brauchen ebenso wie die im Zeichen der Erzeugungsschlacht stehende Landwirtschaft schon zur Deckung des Ersatzbedarfs laufend größere Mengen an Neuanlagen; gleiches gilt vom Verkehrsapparat, vom Handwerk usw. Hinzu kommen die umfangreichen Neuanlagen, die mit der Wehrhaftmachung des deutschen Volkes, mit der Vergrößerung seiner Rohstofferzeugung und mit der Verbesserung seiner Wohnungsverhältnisse zusammenhängen. Schließlich herrscht am Weltmarkt lebhafte Nachfrage nach Anlagegütern; der deutschen Industrie eröffnen sich auch hier neue Möglichkeiten. Gelingt es, die entsprechenden Grundstoffe zu schaffen, dann ist den Anlageindustrien auf lange Zeit hohe Beschäftigung gesichert.

Die Anspannung aller Kräfte zur Erreichung der Ziele des Vierjahresplanes kommt auch in der Entwicklung der

Arbeitslosenzahlen

deutlich zum Ausdruck. Seit der winterlichen Höchstbelastung im Januar ist nach den Feststellungen der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung die Arbeitslosigkeit von Monat zu Monat kräftig zurückgegangen: im Februar um 243 000, im März um 366 000, im April um 285 000. Im April wurde außerdem die Eingliederung des größten Teiles des neuen Jahrgangs Schulentlassener in den Arbeitsgang vollzogen, so daß sich die Zahl der Beschäftigten im Laufe dieses einen Monats um rd. 950 000 vermehrte. Trotzdem hat sich der Rückgang der Arbeitslosigkeit im Mai fortgesetzt: Die Zahl der Arbeitslosen sank erneut um 184 443 auf 776 321. Seit Januar dieses Jahres, also in einem Zeitraum von nur vier Monaten, hat die Zunahme der Beschäftigung damit eine Höhe von über zwei Millionen erreicht. Dies zeigt am besten, wie scharf der Arbeitseinsatz zur Zeit angespannt ist.

Von den 776 000 Arbeitslosen sind 192 000 nicht voll einsatzfähig. Eine weitere erhebliche Zahl umfaßt die Arbeitslosen, die wegen des Wechsels ihres Arbeitsplatzes kurzfristig beim Arbeitsamt gemeldet sind und am Stichtag als Arbeitslose mit erfaßt werden. Diese Arbeitslosen wird es beim Arbeitseinsatz immer geben, ohne daß man sie als echte Arbeitslose ansprechen kann. Ihre Zahl kann beim gegenwärtigen Stand der Beschäftigung auf etwa 200 000 geschätzt werden. Von dem Rest von 384 000 voll einsatzfähigen Arbeitslosen kommen 270 000 Arbeitslose wegen Ortsgebundenheit (Familie, eigenes Heim) nur für den Einsatz am Wohnort in Frage. Diese Wohnorte sind aber ganz überwiegend die noch stärker belasteten Großstädte und Industriegebiete. Der Berufszugehörigkeit nach entfällt ein großer Teil dieser Arbeitslosen auf Berufe, in denen kein Mangel an Arbeitskräften herrscht. Rund 114 000 Arbeitslose stehen also tatsächlich noch für den zwischenbezirklichen Ausgleich zur Verfügung. Sie stellen die beweglichen Hilfskräfte dar, auf die in den nächsten Wochen wohl am stärksten zurückgegriffen wird.

In allen Berufsgruppen war eine weitere Aufwärtsentwicklung zu verzeichnen. Obwohl das Baugewerbe mit einer Abnahme um rd. 47 000 (einschließlich Bauhilfsarbeiter) nochmals den größten Rückgang an Arbeitslosen aufwies, waren die konjunkturabhängigen Berufe doch schon mit fast 60 % am Gesamtrückgang beteiligt. Mit dem weiteren Fortschreiten in die Sommermonate hinein wird die im Frühjahr überragende Bedeutung der Saisonaußenberufe für den Rückgang der Arbeitslosigkeit weiter zurücktreten, um so mehr, als sich die Anzeichen mehren, daß der Bedarf des Baugewerbes an Arbeitskräften allmählich gedeckt ist. Dasselbe gilt für das vorgelagerte Baustoffgewerbe und die Metallindustris.

Die Zahl der arbeitslosen Angestellten ging im Mai um 12 000 zurück, darunter befinden sich auch zahlreiche ältere Angestellte, deren Arbeitsaufnahme durch die fünfte Anordnung zur Durchführung des Vierjahresplans über die Beschäftigung älterer Angestellter gefördert wurde.

Entsprechend der weiteren starken Rückläufigkeit der Arbeitslosigkeit nahm die Zahl der von der Reichsanstalt Unterstützten um 114 000, die der anerkannten Wohlfahrtserwerbslosen um 20 000 ab. Die Zahl der von der Reichsanstalt Unterstützten betrug damit Ende Mai noch 435 000, die der anerkannten Wohlfahrtserwerbslosen 90 000.

Im einzelnen waren vorhanden:

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

Im deutschen Außenhandel

sind Ein- und Ausfuhr im Mai, teils aus jahreszeitlichen Gründen, teils als Rückschlag auf die beträchtliche Steigerung in den beiden vorhergehenden Monaten, zurückgegangen, wie nachstehende Uebersicht zeigt. Sowohl die Einfuhr als auch die Ausfuhr liegt aber noch ganz beträchtlich über den Zahlen des Monats Mai 1936.

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

Der Rückgang der Einfuhr gegenüber dem Vormonat beträgt 29,4 Mill. RM oder 6,2 %. Preisveränderungen spielen im ganzen nur eine geringe Rolle. Die Minderung dürfte im wesentlichen jahreszeitlich bedingt sein; auch in fast allen früheren Jahren ging die Einfuhr um diese Zeit zurück. Gegenüber dem Mai 1936 hat der Einfuhrwert ganz beträchtlich, um 110 Mill. RM oder 33 %, zugenommen.

An dem Rückgang der Einfuhr gegenüber dem Vormonat sind sowohl Waren der Ernährungswirtschaft als auch der gewerblichen Wirtschaft beteiligt. Der Rückgang der Waren der gewerblichen Wirtschaft beläuft sich auf 17,5 Mill. RM oder 6 %. Hier sind die Preise im ganzen noch etwas gestiegen; der Mengenrückgang ist deshalb etwas größer, er beläuft sich auf 7,9 %. Auch hier sind alle Untergruppen beteiligt; im Vergleich zum Umsatz ist der Rückgang am größten bei Fertigwaren, am geringsten bei Rohstoffen.

Die Einfuhr ist bei fast allen Ländergruppen zurückgegangen. Besonders groß ist der Rückgang der Einfuhr aus dem Britischen Reich (— 13 Mill. RM) und den Südoststaaten (— 11,4 Mill. RM). Auch die Türkei und Mandschukuo haben erheblich weniger Waren nach Deutschland eingeführt als im Vormonat. Nur bei wenigen Ländergruppen ist die Einfuhr gestiegen. Es sind hier vor allem die südamerikanischen Länder hervorzuheben, deren Einfuhr nach Deutschland um 28,2 Mill. RM zugenommen hat. Auch die Niederlande mit Außenbesitzungen, China und die Vereinigten Staaten von Nordamerika haben Deutschland in etwas größerem Maße beliefert.

Der Rückgang der Ausfuhr gegenüber dem Vormonat beläuft sich auf 36 Mill. RM oder 7,3 %. Der Ausfuhrwert liegt aber noch um 84 Mill. RM oder 23 % über dem des Vorjahres. Gegenüber

Die Preisentwicklung im Monat Juni 1937.

	Juni 1937
Kohlen und Koks:	RM je t
Fettförderkohlen	14,—
Gasflammförderkohlen	14,50
Kokskohlen	15,—
Hochofenkoks	19,—
Gießereikoks	20,—
Erz:	
Rohspat (tel quel)	13,60
Gerösteter Spateisenstein	16,—
Roteisenstein (Grundlage 46 % Fe im Feuchten, 20 % SiO_2, Skala ± 0,28 RM je % Fe, ∓ 0,14 RM je % SiO_2) ab Grube	10,50
Flußeisenstein (Grundlage 34 % Fe im Feuchten, 12 % SiO_2, Skala ± 0,33 RM je % Fe, ∓ 0,16 RM je % SiO_2) ab Grube	9,20
Oberhessischer (Vogelsberger) Brauneisenstein (Grundlage 45 % Metall im Feuchten, 10 % SiO_2, Skala ± 0,29 RM je % Metall, ∓ 0,15 RM je % SiO_2) ab Grube	10,—
Schrott, Höchstpreise gemäß Anordnung 18 der Ueberwachungsstelle für Eisen und Stahl [vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1465/67]:	
Stahlschrott	42
Schwerer Walzwerksschrott	46
Kernschrott	40
Walzwerks-Feinblechpakete	41
Hydr. gepreßte Blechpakete	41
Siemens-Martin-Späne	31
Roheisen:	
Gießereiroheisen	
Nr. I (Frachtgrundlage Oberhausen)	68,50
Nr. III (Frachtgrundlage Oberhausen)	63,—
Hämatit (Frachtgrundlage Oberhausen)	69,50

	Juni 1937
	RM je t
Kupferarmes Stableisen. Frachtgrundlage Siegen	66,—
Siegerländer Stableisen, Frachtgrundlage Siegen	66,—
Siegerländer Zusatzeisen, Frachtgrundlage Siegen:	
weiß	76,—
meliert	78,—
grau	80,—
Kalt erblasenes Zusatzeisen der kleinen Siegerländer Hütten, ab Werk:	
weiß	82,—
meliert	84,—
grau	86,—
Spiegeleisen, Frachtgrundlage Siegen:	
6— 8 % Mn	78,—
8—10 % Mn	83,—
10—12 % Mn	87,—
Gießereiroheisen IV B, Frachtgrundlage Apach	55,—
Temperroheisen, grau, großes Format, ab Werk	75,50
Ferrosilizium (der niedrigere Preis gilt frei Verbrauchsstation für volle 15-t-Wagenladungen, der höhere Preis für Kleinverkäufe bei Stückgutladungen ab Werk oder Lager):	
90 % (Staffel 10,— RM)	410—430
75 % (Staffel 7,— RM)	320—340
45 % (Staffel 6,— RM)	205—230
Ferrosilizium 10 % ab Werk	81,—
Vorgewalzter u. gewalzter Stahl:	
Grundpreise, soweit nicht anders bemerkt, in Thomas-Handelsgüte. — Von den Grundpreisen sind die vom Stahlwerksverband unter den bekannten Bedingungen [vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 131] gewährten Sondervergütungen je t von 3 RM bei Halbzeug, 6 RM bei Bandstahl und 5 RM für die übrigen Erzeugnisse bereits abgezogen.	
Rohblöcke[1]) (Frachtgrundlage Dortmund)	83,40
Vorgew. Blöcke[1]) (Frachtgrundlage Dortmund)	90,15
Knüppel[1]) (Frachtgrundlage Ruhrort od. Neunkirchen)	96,45
Platinen[1]) (Frachtgrundlage Ruhrort od. Neunkirchen)	100,95
Stabstahl (Frachtgrundlage Oberhausen; od. Neunkirchen-Saar)	110/104[2])
Formstahl (Frachtgrundlage Oberhausen; od. Neunkirchen-Saar)	107,50/101,50[2])
Bandstahl (Frachtgrundlage Oberhausen; od. Homburg-Saar)	127/123[3])
Universalstahl (Frachtgrundlage Oberhausen; od. Dillingen-Saar)	115,60
Kesselbleche S.-M., 4,76 mm u. darüber: Grundpreis	129,10
Kesselbleche nach d. Bedingungen des Landdampfkessel-Gesetzes von 1908, 34 bis 41 kg Festigkeit, 25 % Dehnung (Frachtgrundlage Essen oder Dillingen-Saar)	152,50
Kesselbleche nach d. Werkstoff- u. Bauvorschrift. f. Landdampfkessel, 35 bis 44 kg Festigkeit (Frachtgrundlage Essen oder Dillingen-Saar)	161,50
Grobbleche (Frachtgrundlage Essen oder Dillingen-Saar)	127,30
Mittelbleche 3 bis unter 4,76 mm (Frachtgrundlage Essen oder Dillingen-Saar)	130,90
Feinbleche bis unter 3 mm im Flammofen geglüht, Frachtgrundlage Siegen	144,—[4])
Gezogener blanker Handelsdraht (Frachtgrundlage Oberhausen)	173,50
Verzinkter Handelsdraht (Frachtgrundlage Oberhausen)	203,50
Drahtstifte (Frachtgrundlage Oberhausen)	173,50

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

dem Vormonat sind die Preise etwas gestiegen; der Rückgang der Ausfuhrmenge beläuft sich auf 10,5 %. Dem Werte und der Menge nach wurden alle Untergruppen betroffen. Am größten ist der Rückgang bei Fertigwaren; deren Ausfuhr ist dem Werte nach um 28 Mill. RM oder 7,2 %, der Menge nach um 10,1 % zurückgegangen. Von dem Rückgang entfallen 11,5 Mill. RM auf Vorerzeugnisse und 16,5 Mill. RM auf Enderzeugnisse.

An dem Rückgang der Ausfuhr sind die meisten Ländergruppen beteiligt. Stark vermindert hat sich die Ausfuhr vor allem nach dem Britischen Reich (— 9,2 Mill. RM), nach den skandinavischen Ländern (— 7,4 Mill. RM) und den Südoststaaten (— 6,3 Mill. RM). Auch Italien mit seinen Außenbesitzungen, die südamerikanischen Länder und die Niederlande mit Außenbesitzungen haben erheblich weniger Waren aufgenommen als im Vormonat. Die Ausfuhrsteigerung nach einzelnen Ländergruppen ist verhältnismäßig unbedeutend.

Der Ausfuhrüberschuß der Handelsbilanz hat sich gegenüber den Vormonaten verringert. Immerhin beläuft sich der Aktivsaldo in den ersten fünf Monaten 1937 auf 215 Mill. RM und ist damit noch erheblich größer als im Vorjahr mit 120,6 Mill. Reichsmark.

Die Beschäftigungslage bei

den Hütten- und Walzwerken

ist im wesentlichen unverändert. In fast sämtlichen Erzeugnisgattungen sind die Auftragsbestände der Werke sehr bedeutend und die Eingänge nach wie vor lebhaft. Die neuen Anweisungen zur Anordnung 22 haben eine nennenswerte Entlastung der Werke hinsichtlich des inländischen Bestellwesens noch nicht gebracht, so daß die Versorgungsspannungen noch nicht behoben werden konnten. Die Erzeugung der Werke hielt sich ungefähr im Rahmen der Vormonate. Bis Ende Mai verlief die Entwicklung wie folgt:

	April 1937 t	Mai 1937 t
Roheisen: insgesamt	1 306 182	1 313 072
arbeitstäglich	43 539	42 357
Rohstahl: insgesamt	1 644 714	1 608 218
arbeitstäglich	63 258	69 923
Walzzeug: insgesamt	1 195 612	1 097 068
arbeitstäglich	45 985	47 699

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

Auf den Auslandsmärkten

haben sich die schon im letzten Monat zu beobachtenden Anzeichen der Unsicherheit verstärkt. Nachfrage und Umsätze sind in vielen Erzeugnissen geringer geworden. Es scheint sich eine vorübergehende Marktsättigung herausgebildet zu haben, die in erster Linie jahreszeitliche Gründe haben dürfte. Die freiwilligen Ueberpreise sind weitgehend in Fortfall gekommen; jedoch ist mit einem Abschlag auf die offiziellen Verkaufssätze einschließlich der vorgeschriebenen Ueberpreise keinesfalls zu rechnen. Im Gegenteil zeigen die Erhöhung der Feinblechausfuhrpreise und die Preisaufbesserungen bei Röhren, daß der Geschäftsgang auf weite Sicht kaum zu ernsthaften Besorgnissen berechtigt. Bei der IRG werden die Strafbestimmungen für Quotenüberschreitungen voraussichtlich am 1. Juli 1937 wieder in Kraft treten.

Der Außenhandel in Eisen und Eisenwaren zeigte mengenmäßig bei der Einfuhr eine Zunahme von 63 513 t im April auf 74 119 t im Mai. Gleichzeitig ging die Ausfuhr von 307 370 t auf 294 151 t zurück, so daß sich auch der Ausfuhrüberschuß von 243 857 t auf 220 032 t verminderte. Die wertmäßigen Aenderungen ergeben sich aus der nachstehenden Uebersicht:

	Deutschlands Einfuhr	Ausfuhr (in Mill. RM)	Ausfuhrüberschuß
Monatsdurchschnitt 1931	14,4	114,6	100,2
Monatsdurchschnitt 1932	9,0	65,2	46,2
Monatsdurchschnitt 1933	11,9	55,3	43,4
Monatsdurchschnitt 1934	17,7	50,4	32,7
Monatsdurchschnitt 1935	8,9	58,2	49,3
Monatsdurchschnitt 1936	7,7	68,1	60,4
Dezember 1936	8,5	75,5	67,0
Januar 1937	6,5	71,8	65,3
Februar 1937	7,7	69,1	61,4
März 1937	6,9	79,6	72,7
April 1937	8,1	80,9	72,8
Mai 1937	7,6	85,1	77,5

Bei den Walzwerkserzeugnissen allein hob sich die Einfuhr von 23 003 t im April auf 28 804 t im Mai; auch bei der Ausfuhr war eine allerdings geringere Zunahme von 208 661 t auf 209 293 t festzustellen, wodurch der Ausfuhrüberschuß von 185 658 t auf 180 489 t zurückging.

Bei Roheisen sank die Einfuhr abermals, und zwar von 6106 t im April auf 4582 t im Mai, demgegenüber blieb die Ausfuhr mit 9499 t gegen 9525 t fast unverändert, und der Ausfuhrüberschuß konnte von 3419 t auf 4917 t ansteigen.

Im

Ruhrkohlenbergbau

erreichte die arbeitstägliche Kohlenförderung im Mai einen neuen Höchststand, der seit 1925 nur dreimal (November 1926, November 1929, Dezember 1929) übertroffen wurde. In Auswirkung der

Sommernachlässe hat sich auch der arbeitstägliche Syndikats-Kohlenabsatz erhöht, und zwar von 273 000 t im April auf 295 000 t im Mai 1937. Trotz weiterer Vermehrung der Arbeitergefolgschaft um rd. 4000 Mann mußten weiterhin Ueber- und Nebenschichten eingelegt werden. Am 11. Juni wurde in London der internationale Koks-Kartellvertrag unterzeichnet, in dem Deutschland ein Ausfuhranteil von 48,43 % zugebilligt wurde[1]). Ob der Vertrag, der zunächst bis 31. März 1940 läuft, die in ihn gesetzten Erwartungen auf eine allgemeine dauernde Preisfestigung am Kohlenmarkt erfüllen und dadurch mit der Zeit auch dem Ruhrbergbau bessere Erlöse bringen wird, muß abgewartet werden.

Die Entwicklung des Ruhrbergbaues ist im einzelnen aus folgenden Zahlen zu ersehen:

	April 1937	Mai 1937	Mai 1936
Verwertbare Förderung	10 904 604 t	9 740 683 t	8 254 936 t
Arbeitstägliche Förderung	419 408 t	427 223 t	343 955 t
Koksgewinnung	2 579 060 t	2 662 223 t	2 259 258 t
Tägliche Koksgewinnung	85 969 t	85 878 t	72 879 t
Beschäftigte Arbeiter	284 009	287 964	241 416

Im einzelnen ist noch folgendes zu berichten:

Die Absatzlage auf dem Kohlenmarkt kann als befriedigend bezeichnet werden. Das Hausbrandgeschäft war in den Sorten, für die Sommerpreise gewährt werden, sehr lebhaft. In den anderen Sorten waren einige, aber nur verhältnismäßig geringe Lagerzugänge zu verzeichnen, die zudem für die ausreichende Versorgung der Kundschaft in den Herbst- und Wintermonaten als notwendige Rücklage erforderlich sind. Der innerdeutsche Absatz an die Industrie war unverändert günstig. Die Reichsbahn hat ihre Abrufe etwas eingeschränkt. Vom Auslandsmarkt ist nichts wesentlich Neues zu berichten. Der Absatz an die westlichen Länder Frankreich, Belgien und Holland war weiterhin sehr günstig; auch waren die Abrufe Italiens zufriedenstellend.

Zu den einzelnen Sorten ist folgendes zu bemerken: Bei den Gas- und Gasflammkohlen war der Absatz der Förder- und Gaskohlen wie auch der Bunkerkohlen nach wie vor sehr gut, während der Absatz in Stückkohlen und Nüssen den Entfall nicht erreichte. Feinkohlen waren gut gefragt. Bei Fettkohlen war ein Absatzrückgang zu verzeichnen, der fast alle Sorten, mit Ausnahme von Kokskohlen, umfaßte. In Eßkohlen gingen die Abrufe für die groben Sorten nur zögernd ein, so daß hier Lagerzugänge zu verzeichnen waren; dagegen fanden die kleineren Sorten und besonders auch Feinkohlen weiterhin glatten Absatz. In Preßkohlen wurden die verringerten Aufträge der Reichsbahn durch den Mehrbedarf für den Autobahnbau und durch Mehrabschlüsse nach dem Auslande ausgeglichen.

Hochofen- und Gießereikoks war nach wie vor gut gefragt. Der Brechkoksabsatz war im Zusammenhang mit den gewährten Sommerpreisen ebenfalls sehr günstig.

Das Erzgeschäft hat auch in diesem Monat keine Aenderung erfahren. Verschiffungen und Lieferungen wurden in dem üblichen Umfange ausgeführt.

Die Lieferungen an hochhaltigen Manganerzen gehen in dem vorgesehenen Maße ein, und es kann gesagt werden, daß die deutschen ferromanganerzeugenden Werke für die nächste Zeit über ausreichende Vorräte verfügen. Zu Neuabschlüssen kommt es infolge der nach Ansicht der Werke stark überhöhten Preise nicht. Der mit den Russen vor einigen Wochen getätigte Vertrag kommt zur Zeit zur Auslieferung; die ersten Dampfer sollen bereits in Rotterdam eingetroffen sein.

Das Erzbefrachtungsgeschäft im Mittelmeer war etwas beweglicher, da infolge verstärkter Kohlenverladungen mehr Raum zur Verfügung stand. Die Raten waren daher etwas schwächer. Es wurden notiert:

Huelva/Rotterdam	10/6	Poti/Festland	17/–
Seriphos/Rotterdam	13/–		

Auf dem deutschen Schrottmarkt hat sich im Berichtsmonat nichts geändert. Die Auslandsschrottpreise sind im laufenden Monat weiter zurückgegangen und stellen sich zur Zeit etwa wie folgt:

Belgien:	schwerer Walzwerksschrott (Blockenden)	720 belg. Fr
	Formstahlschrott	700 belg. Fr
	Stahlschrott	660 belg. Fr
	Kernschrott	645 belg. Fr
	Walzwerksfeinblechpakete	645 belg. Fr
	Brockeneisen	600 belg. Fr
	Schwarzblechpakete, alte	560 belg. Fr
	Siemens-Martinspäne	560 belg. Fr
Holland:	Stahlschrott	40 bis 41 hfl.

alles je t frei Schiff Duisburg-Ruhrorter Häfen,

Ver. Staaten:	Stahlschrott	26 bis 27 $

je t frei Seeschiff Rotterdam.

Auf dem Roheisenmarkt gestaltete sich das Inlandsgeschäft außerordentlich lebhaft. Die Aufträge gingen prompt ein und konnten pünktlich befriedigt werden. Lieferstockungen waren an keiner Stelle zu verzeichnen. Eine gewisse Erleichterung in der Versorgung wurde auch durch die Einfuhr ausländischen Roheisens geschaffen. Auf den Auslandsmärkten ist infolge einer starken Vorversorgung eine ausgesprochene Ruhe eingetreten. Die Preise sind unverändert. Mit einem Wiedereinsetzen der Nachfrage muß jedoch in Kürze gerechnet werden.

In Halbzeug, Form- und Stabstahl sind die Anforderungen unverändert stark. Das gilt besonders für das Inlandsgeschäft. An der ausländischen Versorgungslage hat sich trotz der inzwischen erlassenen zweiten und dritten Anweisung zur Anordnung 22 nichts Wesentliches geändert, und die Schwierigkeiten im Auftragswesen sind kaum geringer geworden. Die Halbzeugstraßen sind mit Aufträgen für Eigen- und Fremdbedarf vollbesetzt. In Fertigerzeugnissen sind vor allem die Feinstahlabmessungen und kleinen Träger stark gefragt. In Stabstahl mit Gütevorschriften war die Nachfrage sehr bedeutend. Die Lieferfristen sind unverändert. Auf den Auslandsmärkten ist die Kauflust seit einiger Zeit erheblich geringer geworden, und der Auftrieb des Marktes scheint einstweilen beendet. Jedoch sind die Werke noch für längere Zeit mit Ausfuhraufträgen in Fertigerzeugnissen gut versehen. In der Halbzeugausfuhr hält dagegen die Zurückhaltung an.

In Eisenbahn-Oberbauzeug ist der Markt ziemlich übersichtlich geblieben. Die Abrufe der Reichsbahn erfolgten regelmäßig. In Straßenbahn-Oberbauzeug war das Geschäft andauernd lebhaft; in Wettbewerb mit den Amerikanern konnte u. a. ein größerer Rillenschienenauftrag von einer nordamerikanischen Straßenbahngesellschaft hereingeholt werden.

Der Grobblechmarkt war trotz der durch die zweite Anweisung zur Anordnung 22 ebenso wie bei den anderen Walzerzeugnissen gegebenen Möglichkeiten zur Auftragsrückgabe wiederum durch sehr starken Auftragseingang gekennzeichnet, so daß sich die Arbeitsbestände kaum vermindert haben. Auch das Ausland brachte größere Mengen u. a. von China und Argentinien.

In Mittelblechen hielt sich das Geschäft auf der Höhe der Vorwochen. Der als Auswirkung der neuen Anweisung der Ueberwachungsstelle zeitweise zu verzeichnende Mindereingang von Aufträgen wurde teilweise durch größeren Auslandsabsatz wieder ausgeglichen.

In Schiffsblechen zeigt sich infolge der anhaltend guten Wirtschaftslage auch weiterhin großer Bedarf im Inland und Ausland. Der Druck der Abnehmer, Lieferungen zu erhalten, bleibt unvermindert stark. Die wiederholten Erhöhungen der Ausfuhrpreise haben wenig Einfluß auf den Markt gehabt, da die Werften vorläufig noch mehr Wert auf die Werkstoffbeschaffung als auf die Preise legen.

Der Feinblechmarkt bot ein unverändert günstiges Bild. Im Inland ist die Nachfrage immer noch größer als die Lieferungsmöglichkeit. Auf den Ausfuhrmärkten war teilweise eine Abschwächung der Kauflust zu beobachten. Die Ausfuhrpreise sind vom Internationalen Feinblechverband heraufgesetzt worden.

Der Auftragseingang in Stahlröhren hat noch zugenommen, und die Marktlage darf nach wie vor als recht angespannt bezeichnet werden. Entsprechend der Besetzung der Werke sind die Lieferfristen recht ausgedehnt. Der Zugang entfällt vor allem auf Gasrohraufträge.

Einer starken Beanspruchung unterliegt immer noch das Geschäft in warm- und kaltgewalztem Bandstahl. Die Nachfrage aus dem Inland kann nur teilweise befriedigt werden. Das Auslandsgeschäft ist ruhiger geworden. Insbesondere bei kaltgewalztem Bandstahl sucht die Kundschaft zu niedrigen Preisen anzukommen. Jedoch sind die Werke einstweilen noch mit Aufträgen zu guten Preisen so reichlich versorgt, daß sie dem Druck nicht ohne weiteres nachzugeben brauchen. Nach England konnten größere Posten Röhrenstreifen abgesetzt werden.

Das Geschäft in Walzdraht sowie in Drahtverfeinerungserzeugnissen wird durch die Auswirkungen der Auftrags- und Erzeugungsregelung hart betroffen. Besondere Schwierigkeiten zeigen sich bei der Befriedigung des privaten Inlandsbedarfs. Im Ausland hat die Nachfrage für Iweco-Erzeugnisse erheblich nachgelassen. Amerika und Japan machen verstärkte Anstrengungen, um Geschäfte an sich zu reißen.

In den letzten Wochen hat auf dem Gußmarkt die Nachfrage gegenüber den vorhergehenden Monaten etwas nachgelassen. Insbesondere konnte dies auch im Ausfuhrgeschäft beobachtet werden, wo die Verbraucher teilweise eine gewisse Zurückhaltung üben. Im ganzen genommen ist aber die Beschäftigung noch zufriedenstellend. Als lebhaft ist nach wie vor der Maschinen- und der Stahlgußmarkt zu bezeichnen. In Stahlguß konnten mehrere ansehnliche Aufträge aus dem Ausland hereingenommen werden.

[1]) Vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 726.

Die Nachfrage nach Werkstättenerzeugnissen war zufriedenstellend. In Schmiedestücken flaute der Bestellungseingang gegen Ende des Monats etwas ab. In Weichen konnten einige größere Aufträge der Reichsbahn gebucht werden. Beachtliche Aufträge aus dem Ausland konnten in Radsätzen wieder hereingenommen werden.

II. SAARLAND. — Die Versorgung der Hüttenwerke mit Brennstoffen war in der Berichtszeit zufriedenstellend. Die Erzanlieferungen erfolgten im Rahmen der bestehenden Verträge. Die französischen Gruben bemühen sich, daß die bis Ende Juli gewährten Ausnahmen für die Einführung der Vierzigstundenwoche auch weiterhin bestehen bleiben, wobei gewisse Hoffnungen auf den soeben stattgehabten Regierungswechsel gesetzt werden. Die Verlängerung der Arbeitszeit wäre um so mehr zu begrüßen, als in den Monaten August und September die Grubenbelegschaften den bezahlten Urlaub zu nehmen haben, so daß schon dadurch mit einer Verminderung der Förderung gerechnet werden muß. Als Ersatz für lothringische Minette wird seit einiger Zeit von den Saarhütten auch Luxemburger Erz bezogen. Trotz niedrigen Preisen ist das Erz infolge seiner minderwertigen Qualität unbeliebt. Für die kommenden Monate sind für französische Erze weitere Preiserhöhungen in Aussicht genommen. Wie lange dieses Ansteigen der Preise noch fortdauern soll, obwohl die Erzgruben ganz erhebliche Gewinne aus der Ausfuhr ziehen, läßt sich noch nicht übersehen. Doch sind Anzeichen dafür vorhanden, daß man vom Höhepunkt nicht mehr weit entfernt ist, denn das Sinken der internationalen Schrott- und Roheisenpreise sowie die zu erwartende Entlastung des spanischen Erzmarktes lassen diesen Schluß zu. Die Schrottversorgung erfolgt im Rahmen der behördlichen Anordnungen; die Inlandspreise blieben unverändert.

Der Auftragsbestand der Werke ist immer noch erheblich. Die behördliche Anordnung Nr. 22 mit den Nachträgen hat sich noch nicht so ausgewirkt, daß eine starke Erleichterung eingetreten ist, obwohl eine Besserung bei den Hütten durch Nachlassen der stürmischen Rückfragen fühlbar geworden ist. Es dauert erfahrungsgemäß immer eine gewisse Zeit, bis sich derartige Verfügungen durchsetzen und wirksam werden. Nach wie vor ist aber Stabstahl von allen Walzerzeugnissen am meisten gefragt. Ein dritter Nachtrag zur Anordnung Nr. 22 behandelt den Absatz von Erzeugnissen zweiter Wahl, Abfallenden und Stückblechen usw., was gleichfalls im Sinne der Verbrauchsregelung liegt.

Wegen der bevorstehenden Abrechnung der IRG.-Verbände am 30. Juni 1937 suchen die Werke ihren Ausfuhrverpflichtungen mit allen Mitteln nachzukommen, nachdem sie in den letzten Monaten teilweise in Rückstand geblieben sind, worauf auch der etwas geringer gewordene Inlandsversand zurückzuführen sein dürfte. Das Auslandsgeschäft ist zweifellos ruhiger geworden, was mit Uebersättigung des Marktes und auch mit dem Beginn der Ferien zusammenhängt. Unterbietungen der Preise sind aber nicht festzustellen.

III. SIEGERLAND. — Im Siegerländer Eisenerzbergbau waren Förderung, Gewinnung und Absatz infolge der größeren Zahl der Arbeitstage des Monats Juni — 26 gegenüber 23 Arbeitstagen des Vormonats — wieder gut. Auch die arbeitstägliche Förderung hat Fortschritte gemacht. Die Erhöhung der Belegschaft setzte sich auch im Berichtsmonat fort.

Bei der eisenschaffenden Industrie erfolgten die Abrufe der Roheisenkundschaft im Rahmen der ihr zustehenden Mengen. Die Erzeugung wurde restlos abgesetzt, irgendwelche Vorräte sind nicht vorhanden. Als besonders bemerkenswert ist festzustellen, daß im Monat Juni der seit Jahren stilliegende Hochofen der Eiserfelder Hütte nach umfangreichen Instandsetzungsarbeiten durch die neue Besitzerin, die Firma Gontermann-Peipers, A.-G., Siegen, angeblasen werden konnte.

Auftragsbestand und Bedarf in Halbzeug und Stabstahl sowie in Grob- und Mittelblechen sind nach wie vor umfangreich. Der Auftragsbestand sichert eine Beschäftigung für vier bis fünf Monate.

Das Geschäft in Handelsfeinblechen zeigte gegenüber dem verflossenen Monat keine wesentliche Veränderung. Der Bedarf in Sonderblechen hat nicht nachgelassen. Auch die Kauftätigkeit in verzinkten Blechen für das Inland hielt sich auf der bisher beobachteten Höhe; der Auslandsversand war etwas ruhiger. Im Absatz von verbleiten Blechen ist keine bemerkenswerte Abweichung festzustellen. Die Beschäftigung in Schmiedestücken und Stahlguß blieb weiter lebhaft.

In verzinkten Blechwaren war die Marktlage sowohl im Inland als auch im Ausland die gleiche wie im Vormonat. Die reichlich einlaufenden Aufträge mußten jedoch zum Teil mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten in der Rohstoffbeschaffung wieder zurückgegeben werden.

Die Maschinenfabriken sind unverändert gut beschäftigt. Auch mit dem Auslande konnten erneut größere Abschlüsse getätigt werden. Seit kurzem ist Rußland ebenfalls wieder mit Anfragen am Markt. Die planmäßige Erledigung der umfangreichen Inlandsaufträge stößt allerdings auf Schwierigkeiten, weil die zur Verfügung stehenden Mengen teilweise nicht ausreichen.

IV. MITTELDEUTSCHLAND. — Der Auftragseingang bei den Werken ist im Berichtsmonat wesentlich angestiegen. Die Folge davon ist, daß die Werke wieder längere Lieferzeiten verlangen müssen.

Im Stahlröhrengeschäft ist keine nennenswerte Aenderung eingetreten. Die Bestellungen auf gußeiserne Muffendruckrohre gingen etwas reichlicher ein, auch den Formstückgießereien lag reichlich Arbeit vor. Eine weitere Besserung ist auch in Röhrenverbindungsstücken aller Art zu verzeichnen. Die Nachfrage nach Stahlguß und Grubenwagenrädern war rege. Dasselbe gilt für Radsätze und besonders Radreifen. Dagegen hat der Bedarf an Schmiedestücken leicht nachgelassen. Günstig war das Geschäft in Badewannen und sonstigen gußeisernen sanitären Einrichtungsgegenständen. Die Aufträge aus dem Auslande gingen erfreulicherweise in dem bisherigen Umfang ein.

Die Kaufzugänge in Schrott hielten sich ungefähr auf der Höhe des Vormonats. Im letzten Monatsdrittel war eine Verringerung festzustellen, die mit den Erntearbeiten auf dem Lande zusammenhängen dürfte. Die Anlieferungen erfolgten teilweise recht schleppend. Gußbruch ist weiterhin äußerst knapp, und es ist nicht leicht, den Bedarf einigermaßen zu decken. Schwierigkeiten in der Beschaffung sonstiger Rohstoffe haben sich nicht ergeben.

Die oberschlesische Eisenindustrie im zweiten Vierteljahr 1937.

Der Beschäftigungsgrad der oberschlesischen Eisenindustrie hielt sich während der Berichtszeit weiterhin ungefähr auf der gleichen Höhe. Im großen ganzen kann die Beschäftigungs- und Absatzlage der oberschlesischen Eisenindustrie als durchaus zufriedenstellend angesprochen werden.

Die Arbeitsaufnahme der im Winter ruhenden Betriebe sowie das Einsetzen der Oderschiffahrt beeinflußten die Markt- und Absatzverhältnisse der oberschlesischen Steinkohlengruben im zweiten Vierteljahr außerordentlich günstig. Der Mehrabsatz gegenüber dem Vorvierteljahr entfällt auf Industriesorten, deren Bestände weiter abnahmen. Bei den Hausbrandsorten dagegen war ein der Jahreszeit entsprechender Minderabsatz zu verzeichnen, der sich in Bestandszunahmen auswirkte. Der Auslandsabsatz hat sich gegenüber dem letzten Vierteljahr bedeutend erhöht.

Der Auftragseingang in Koks ließ im April der Jahreszeit entsprechend etwas nach. Im Mai und Juni dagegen war der Absatz infolge der am 1. Mai 1937 in Kraft getretenen Sommerabschläge derart lebhaft, daß für einzelne Körnungen vorübergehend Lieferfristen beansprucht werden mußten.

Die Schiffahrtsverhältnisse auf der Oder waren bis Mitte Mai im allgemeinen günstig. Seit dieser Zeit führt die Oder Kleinwasser, das zu einer Einschränkung der Oderschiffahrt geführt hat.

Die Beschäftigung der Hochofenwerke war weiterhin zufriedenstellend. Die Versorgung mit Erzen ging ohne Störung vor sich. Die Nachfrage nach Gießerei- und Hämatitroheisen blieb weiter lebhaft. Lieferungen nach dem Auslande sind von Oberschlesien in der Berichtszeit nicht erfolgt.

Der Beschäftigungsstand der Walzwerke war immer noch sehr stark. Die Ueberwachung der Auftragserteilung brachte in gewissen Sorten eine Entlastung im Auftragsbestande. In Röhren war der Auftragseingang die ganze Berichtszeit hindurch aus dem In- und Auslande unvermindert stark, so daß die Betriebe weiterhin auf mehrere Monate beschäftigt sind. Das Drahtgeschäft war durchaus zufriedenstellend. Auftragseingang und Beschäftigung in Blechen waren voll befriedigend. Bei Eisenbahnzeug hielt sich der Beschäftigungsstand im Weichenbau weiterhin durch Anschlußaufträge des Reichsbahn-Zentralamts und durch Bestellungen von privater Seite auf der gleichen Höhe. Die Betriebe sind für die nächsten Wochen ausreichend mit Arbeit versehen. Auch die Abteilungen für Wagenbau und Feldbahnzeug sind für die Zukunft zufriedenstellend beschäftigt.

Der gute Beschäftigungsstand der Eisengießereien hielt auch im zweiten Vierteljahr an. Der Zufluß an Neuaufträgen bei den Maschinenbauanstalten hat dagegen etwas nachgelassen. Die Beschäftigung ist jedoch weiterhin zufriedenstellend. Die Stahlbauabteilungen verzeichneten eine weitere Steigerung des Auftragsbestandes, so daß die Betriebe auch hier für die nächsten Monate voll in Anspruch genommen sind.

Die Lage der österreichischen Eisen- und Stahlindustrie im ersten Vierteljahr 1937. — Der Roheisenabsatz zeigte im Inland eine nennenswerte Steigerung, die eine namhafte Lichtung der Vorräte zur Folge hatte. Die Roheisenerzeugung erfuhr gegenüber dem vorhergehenden Jahresviertel eine Erhöhung um rd. 10 % und lag um 8 % über dem gleichen Zeitraum des Vorjahres.

Sowohl die Halbzeugherstellung als auch der Verkauf wiesen in der Berichtszeit beträchtliche Steigerungen auf. Der Absatz an Fertigwaren stieg im Inland und vorwiegend in der Ausfuhr stark an, so daß auch die Erzeugung nach der Verminderung der Lagerbestände eine entsprechende Zunahme erfuhr. Die steigenden Weltmarktpreise gestatteten es, aus Ländern, welche infolge der schlechten Preislage seit Jahren dem Wettbewerb überlassen werden mußten, wieder namhafte Aufträge hereinzunehmen. Durch die Neuregelung der Einfuhrbestimmungen in Italien vom 1. Juli 1937 an werden die Möglichkeiten, neue Geschäfte für den italienischen Inlandsmarkt hereinzunehmen, nicht unwesentlich eingeschränkt. Hingegen konnten mit den Schiffswerften größere Abschlüsse getätigt werden. Der Belegschaftsstand der Hüttenwerke der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft erhöhte sich von 3364 im vierten Vierteljahr 1936 auf 3843 zu Ende der Berichtszeit.

Die stürmische Steigerung der Nachfrage nach Eisen und Eisenerzeugnissen hat auch auf dem Feinblechmarkt ihren Niederschlag gefunden. Der Bestellungseingang, der schon in den Monaten Januar und Februar weit über jenem des Vorjahres lag, hat im März bei den österreichischen Werken ein seit Jahren nicht beobachtetes Ausmaß erreicht; das erste Vierteljahr 1937 brachte damit einen Auftragseingang, der denjenigen in der Vorjahrszeit um mehr als das Doppelte übersteigt. Während diese Entwicklung dazu geführt hat, daß der Beschäftigungsstand der Werke zufriedenstellender ist und Betriebsstillstände seit langer Zeit erstmalig nicht zu verzeichnen waren, bildet nunmehr die anhaltende Schrottverteuerung und die drohende Rohstoffverknappung eine ernste Sorge. Leider müssen die Werke mit Rücksicht auf die daniederliegende Kaufkraft der Verbraucher darauf verzichten, ihre Preise den gesteigerten Kosten für Roh- und Hilfsstoffe voll anzupassen. Die seit Mitte 1936 bestehende Einschränkung der Einfuhr führte dazu, daß der Bezug an Feinblechen im ersten Vierteljahr 1937 hinter jenem des Vorjahres zurückgeblieben ist, so daß die zu beobachtende Nachfragesteigerung nunmehr tatsächlich der heimischen Industrie zugute kommt. Die Werke rechnen zuversichtlich damit, daß die Schutzmaßnahmen in vollem Umfange aufrecht bleiben, um ihnen den heimischen Markt auch weiterhin zu sichern. In der Berichtszeit hat auch die Ausfuhr an Feinblechen, vor allem nach der Schweiz, wieder eine leichte Belebung erfahren. Leider müssen die Werke, um bei der herrschenden Rohstoffverknappung zunächst die Bedarfsdeckung im Inlande zu gewährleisten, darauf verzichten, die derzeit sehr günstige Preislage auf den Auslandsmärkten auszunutzen und sich diese Märkte in verstärktem Maße auch für die Zukunft zu sichern, ein Umstand, der es gerechtfertigt erscheinen läßt, wenn die österreichischen Werke die Aufrechterhaltung der ohnehin bescheidenen Einfuhrbeschränkungen zur Wahrung des Inlandsmarktes verlangen.

Auch in Mittelblechen war eine — besonders im März zu beobachtende — lebhafte Steigerung des Auftragseinganges zu verzeichnen, doch gilt auch hier das bezüglich der Rohstoffverteuerung und -verknappung Gesagte.

Wiewohl auch in verzinkten Blechen eine leichte Besserung festzustellen ist, blieb deren Umfang hinter jenem auf dem Fein- und Mittelblechmarkt wesentlich zurück, was größtenteils auf die noch immer nicht entsprechende Entwicklung der Bautätigkeit zurückzuführen ist. Hinzu kommt noch, daß in verzinkten Blechen die Einfuhr trotz der Einschränkungen gegenüber jener im ersten Viertel des Vorjahres noch weiter gestiegen ist.

Der Beschäftigungsgrad der österreichischen Hüttenwerke stellte sich im ersten Vierteljahr 1937 wie folgt:

	Januar	Februar	März
	(Beschäftigungsgrad 1923/32 = 100)		
Roheisen	88	77	87
Rohstahl	118	117	123
Walzware einschl. Absatz von Halbzeug	107	129	135
	Auftragsbestand in % des Normalbestandes am Monatsende		
	80	84	101

Erzeugung in t:

	1. Vierteljahr 1937
Eisenerze	323 000
Stein- und Braunkohle	858 000
Roheisen	68 229
Rohstahl	137 852
Walz- und Schmiedeware	82 768

Vergleichsweise sei erwähnt, daß die Roheisenerzeugung im ersten Vierteljahr 1936 62 947 t, im vierten Viertel 1936 61 741 t betragen hat. Die Stahlerzeugung stellte sich auf 106 641 t bzw. auf 99 973 t und die Walzwarenerzeugung auf 72 383 t bzw. auf 67 672 t.

Inlandsverkaufspreise je t in Schilling:

	1. Vierteljahr 1937
Braunkohle (steirische Würfel)	30,50
Roheisen	162,00
Knüppel	258,50
Stabstahl (frachtfrei Wien einschl. Wust)	340,50
Formstahl (desgl.)	361,50

Werkserlöse in Schilling (je 100 kg):

Für Feinbleche (Schwarzbleche), Grundpreis	38,64
Für Mittelbleche (Schwarzbleche), Vollpreis	37,99

Arbeitsverdienst je Schicht in Schilling:

Kohlenbergbau: Hauer	10,13
Tagarbeiter	6,89
Erzbergbau: Hauer	9,31
Eisenarbeiter	10,21
Stahlarbeiter	9,52

Rheinmetall-Borsig, Aktiengesellschaft, Düsseldorf. — Das am 31. Dezember 1936 beendete Geschäftsjahr ist das erste Jahr nach der zum Ende des Vorjahres erfolgten Vereinigung mit der früheren Tochtergesellschaft, der Firma A. Borsig-Maschinenbau, Aktiengesellschaft, und umfaßt nach der Umstellung des Geschäftsjahres auf das Kalenderjahr wieder einen Zeitraum von zwölf Monaten. Die von dem Zusammenschluß erwarteten Vorteile: Vereinfachung der Verwaltung, größere Geschlossenheit des Unternehmens nach innen und außen, sind in jeder Beziehung eingetroffen. Auf allen Arbeitsgebieten des Unternehmens war eine Steigerung der Umsätze und Auftragseingänge zu verzeichnen. Der Maschinen- und Apparatebau konnte in allen Zweigen bedeutende Erfolge erzielen. Besonders sind hierbei hervorzuheben die Kessel- und Kraftanlagen, Dampfturbinen, Schiffsantriebs-Dampfmaschinen, der Bau von chemischen Anlagen, Kompressoren und Kälteanlagen. Der Vierjahresplan stellt neue wichtige Aufgaben. Die Gesellschaft hat wesentlichen Anteil an der Errichtung von Anlagen zur synthetischen Herstellung von Treibstoffen und zur Hydrierung von Erdöl; sie ist mit der Erstellung einer vollständigen, schlüsselfertigen Holzverzuckerungsanlage beschäftigt. Dank der besonderen Pflege des Auslandsgeschäftes konnte auch der Auslandsumsatz gegenüber dem Vorjahre wesentlich erhöht werden. Der Bestand an Auslandsaufträgen betrug am Ende des Berichtsjahres rd. 15 % des Gesamtauftragsbestandes. Durch Ausbau der Verkaufsorganisation und durch verstärkte Werbung soll die Ausfuhr weiter gesteigert werden. Um mit den erhöhten Umsätzen auch die Leistungsfähigkeit der Betriebe zu heben und sie den stetig wachsenden Anforderungen anzupassen, wurden in erheblichem Umfange Verbesserungen, Erneuerungen und Ergänzungen der Betriebsanlagen bei allen Werken vorgenommen. Die Rohstahlerzeugung betrug in der Berichtszeit 158 863 t.

Im neuen Jahre hat die gute Geschäftsentwicklung angehalten, und die vorliegenden Aufträge bieten den Werken auf längere Zeit ausreichende Beschäftigung.

Durch die günstige wirtschaftliche Entwicklung konnten im abgelaufenen Geschäftsjahre wieder eine stattliche Anzahl von Neueinstellungen vorgenommen werden, wobei weitgehend kriegsbeschädigte, kinderreiche und ältere Volksgenossen berücksichtigt wurden. Obwohl infolge der beträchtlichen Aufnahme von neuen Arbeitskräften in den letzten Jahren ein sehr großer Teil der Gefolgschaft erst kurze Zeit in den Werken arbeitet, können heute 3501 Gefolgschaftsmitglieder auf eine mehr als zehnjährige und 1049 auf eine Werksangehörigkeit von mehr als 25 Jahren zurückblicken. Mehr als ein Drittel der Gefolgschaftsmitglieder hat das vierzigste Lebensjahr überschritten.

Die langjährigen Bestrebungen, den Mangel an Facharbeitern durch Umschulung und Anlernung von geeigneten ungelernten oder berufsfremden Arbeitskräften zu mildern, wurden durch Ausbau der Anlernwerkstätten mit dem Erfolg fortgesetzt, daß die umgeschulten und ausgebildeten Arbeiter fast ausschließlich als vollwertige Fachkräfte den Betrieben zugeteilt werden konnten. Die Lehrlingswerkstätten, in denen die Lehrlinge eine umfassende Ausbildung erhalten, wurden in allen Werken erweitert und verbessert. Beschäftigt wurden am Ende des Jahres 1237 gewerbliche und technische sowie 126 kaufmännische Lehrlinge.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Rohertrag von 164 780 650 *RM* aus. Nach Abzug von 94 436 891 *RM* Löhnen und Gehältern, 9 826 252 *RM* gesetzlichen und freiwilligen sozialen Leistungen, 12 181 760 *RM* Abschreibungen, 932 228 *RM* Zinsen, 11 692 239 *RM* Steuern und 32 862 914 *RM* sonstigen Aufwendungen verbleibt ein Reingewinn von 2 848 366 *RM*.

Erträgnisse von Hüttenwerken und Maschinenfabriken im Geschäftsjahr 1935/36, 1936 und 1936/37.

Gesellschaft	Aktienkapital a) = Stamm-, b) = Vorzugsaktien	Rohgewinn	Allgemeine Unkosten, Abschreibungen usw.	Reingewinn einschl. Vortrag	Gewinnverteilung: Rücklagen	Gewinnverteilung: Stiftungen, Ruhegehaltskasse, Unterstützungsbestand, Belohnungen	Gewinnverteilung: Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand usw.	Gewinnverteilung: Gewinnanteil a) auf Stamm-, b) auf Vorzugsaktien		Vortrag
	RM	RM	RM	RM	RM	RM	RM	RM	%	RM
Demag, bisher: Maschinenbau-Unternehmungen Aktiengesellschaft, Duisburg (1. 7. 1936 bis 31. 12. 1936). — Vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 589/90	26 500 000	20 161 648	14 269 732	5 891 916	3 791 940	—	64 450	[1])1 855 000	[1]) 7	180 526
Didier-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	a) 7 245 000 b) 2 500 000	19 902 138	19 867 738	34 400	—	—	—	—	—	34 400
Düsseldorfer Eisenhüttengesellschaft, Ratingen (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	1 540 000	1 496 656	1 437 914	58 742	—	—	—	46 200	3	12 542
Eisenhüttenwerk Thale, Aktien-Gesellschaft, Thale am Harz (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	8 333 300	14 950 885	13 578 181	1 372 704	800 000	—	18 519	499 998	6	54 187
Eisen- und Hüttenwerke, Aktiengesellschaft, Bochum (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	10 000 000	10 495 665	10 239 367	256 298	14 237	—	—	—	—	242 061
Eisenwerk Kaiserslautern, Kaiserslautern (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	380 000	2 432 720	2 408 931	23 789	—	—	—	19 000	5	4 789
Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg (1. 4. 1936 bis 31. 3. 1937)	56 500 000	6 917 708	2 190 136	4 727 572	[2])220 066	—	113 444	[3])3 540 887	7	853 175
Felten & Guilleaume Carlswerk, Actien-Gesellschaft, Köln-Mülheim (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	64 500 000	27 716 591	23 249 588	4 467 003	223 350	[2])202 557	72 706	[3])3 801 384	6	167 006
Hein, Lehmann & Co., Aktiengesellschaft, Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau, Düsseldorf (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	4 000 000	4 910 199	4 550 672	359 527	30 000	—	8 278	320 000	8	1 249
Ilseder Hütte, Groß-Ilsede (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936). — Vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 590	42 600 000	40 510 251	36 589 815	3 920 436	—	—	177 915	3 408 000	8	334 521
Linke-Hofmann-Werke, Aktiengesellschaft, Breslau (1. 10. 1934 bis 30. 9. 1935)	[4])8 800 000	11 339 807	11 587 363	Verlust 247 556	—	—	—	—	—	Verlust 247 556
(1. 10. 1935 bis 30. 9. 1936)	5 500 000	14 110 309	13 938 703	Gewinn 171 606	100 000	50 000	—	—	—	Gewinn 21 606
Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936). — Vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 590/91	a)159 999 600 b) 20 263 800	112 313 642	102 332 609	9 981 033	1 365 371	1 000 000	—	[5])7 540 699	[5])	74 962
Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Ehrhardt & Sehmer, Saarbrücken (1. 7. 1935 bis 30. 6. 1936)	770 000	4 006 061	3 999 698	6 363	—	—	—	—	—	6 363
Maschinenfabrik Buckau R. Wolf, Aktiengesellschaft, Magdeburg (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	10 000 000	22 477 184	21 754 325	722 859	—	—	22 222	600 000	6	10 637
Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Aktien-Gesellschaft, Gleiwitz (1. 4. 1936 bis 31. 3. 1937)	a) 7 500 000 b) 34 500	906 981	1 754 864	Verlust 847 883	—	—	—	—	—	Verlust 847 883
Orenstein & Koppel, Aktiengesellschaft, Berlin (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	a) 17 000 000 b) 480 000	23 222 872	22 320 009	902 863	—	—	—	—	—	902 863
Pfälzische Chamotte- und Thonwerke (Schiffer und Kircher), A.-G., Eisenberg (Rheinpfalz) (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	a) 1 395 000 b) 120 000	1 588 062	1 537 385	51 077	—	—	—	a) — b) 42 000[6])	— •	9 077
Preußische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Berlin (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	80 000 000	89 586 557	86 190 010	3 396 547	—	—	—	3 200 000	4	196 547
Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Mehlem a. Rh. (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	2 900 000	2 131 060	1 968 701	162 359	[7])11 230	—	—	130 500	4½	20 629
Rheinische Stahlwerke, Essen (1. 4. 1936 bis 31. 3. 1937)	150 000 000	68 409 419	57 636 263	10 773 156	—	700 000	142 000	[3])8 520 000	6	1 411 156
Rheinmetall-Borsig, Aktiengesellschaft, Düsseldorf (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936). — Vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 752	36 000 000	164 780 650	161 932 284	2 848 366	—	500 000	45 958	2 160 000	6	142 408
Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Völklingen (Saar) (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936). — Vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 753	20 000 000	44 211 165	43 056 671	1 154 494	458 055	—	—	411 304	4½	285 135
Ruhrgas, Aktiengesellschaft, Essen (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	20 250 000	14 491 324	12 673 856	1 817 468	700 000	50 000	—	1 012 500	5	54 968
Stahlwerke Röchling-Buderus, A.-G., Wetzlar (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	3 000 000	12 011 530	11 558 936	452 594	—	—	—	120 000	4	332 594
Westfalia Dinnendahl Gröppel, Aktiengesellschaft, Bochum (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	a) 1 600 000 b) 5 000	5 382 809	5 258 196	124 613	—	—	3 857	a) 96 000 b) 300	6 6	24 456
				Dinar						
Krainische Industrie-Gesellschaft, Ljubljana (1. 7. 1935 bis 30. 6. 1936)	90 000 000	61 598 843	58 785 680	2 813 163	1 710 845	—	225 000	—	—	877 318
				Schweizerische Franken						
Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (1. 4. 1936 bis 31. 3. 1937)	47 040 000	3 993 230	16 537 407	Verlust 12 544 177	—	—	—	—	—	Verlust 12 544 177
				Tschechische Kronen						
Aktiengesellschaft vormals Skodawerke, Pilsen (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	200 000 000	165 379 759	119 139 829	46 239 930	—	3 000 000	3 486 714	38 437 500	•	1 315 716
Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, Prag (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	250 000 000	190 843 895	168 047 625	22 796 270	—	1 500 000	858 042	20 000 000	8	438 228
Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft, Prag (1. 1. 1936 bis 31. 12. 1936)	72 000 000	46 978 488	46 230 005	748 483	—	—	—	—	—	748 483

[1]) Davon 1 % = 265 000 RM für Rechnung der Aktionäre an den Anleihestock. — [2]) Für Tilgung und Verzinsung der Genußrechte für Altbesitz an Markanleihen. — [3]) Auf die dividendenberechtigten Stammaktien. — [4]) Zur Deckung von Wertminderungen usw. wurde das Kapital auf 4 400 000 RM herabgesetzt und durch Ausgabe von 1 100 000 RM neuer Aktien wieder auf 5 500 000 RM erhöht. — [5]) Wegen der Gewinnverteilung vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 591. — [6]) Für die Geschäftsjahre 1930/36. — [7]) Davon werden 380 RM = 3½ % Zinsen auf 10 850 RM Genußrechte gezahlt und 10 850 RM zum Rückkauf der noch im Umlauf befindlichen Genußrechte verwendet.

Hiervon werden 500 000 RM dem Unterstützungsbestande für die Gefolgschaft zugewiesen, 45 957 RM Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 2 160 000 RM Gewinn (6 % gegen 3 % i. V.) ausgeteilt und 142 408 RM auf neue Rechnung vorgetragen.

Durch Beschluß der Hauptversammlung am 22. Juni 1937 wurde das Aktienkapital von 36 auf 50 Mill. RM erhöht.

Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Völklingen-Saar. — Nach dem Bericht über das Jahr 1936 hat die Gesellschaft, in die das Vermögen der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, A.-G., und der Edelstahlwerke Röchling, A.-G., übergegangen ist, mit dem 1. Januar 1936 die Leitung der Völklinger Hütte wieder übernommen, die seit dem Jahre 1921 in den Händen der beiden erwähnten Aktiengesellschaften gelegen hatte.

Mit Befriedigung stellt die Geschäftsführung fest, daß dieser erste Geschäftsbericht in eine Zeit kräftigen Wiederaufstiegs der deutschen Wirtschaft fällt. Nach der Rückkehr des Saarlandes sah sich das Unternehmen vor die doppelte Aufgabe gestellt, den Absatz des Werkes, besonders des Edelstahlwerkes, wieder ganz in den deutschen Markt einzugliedern und gleichzeitig durch Verbesserung der Werksanlagen große Arbeiten nachzuholen, die in den Kampfjahren nicht im erforderlichen Maß hatten durchgeführt werden können. Dazu kamen die neuen Aufgaben des

Vierjahresplanes, an denen sich das Unternehmen unter Einsatz großer Mittel in erheblichem Umfange beteiligte. Seit über drei Jahren widmet sich die Gesellschaft zusammen mit den übrigen Saarhütten in richtiger Erkenntnis der für sie lebenswichtigen Erzlage der Aufschließung der südbadischen Doggererze und deren Verarbeitung. Diese sehr schwierige Aufgabe soll in diesem Jahr ihrer endgültigen Lösung zugeführt werden. Darüber hinaus wurden mit bestem Erfolg umfangreiche Arbeiten zum Ersatz ausländischer Manganerze sowie zur Gewinnung von Vanadin geleistet. Zusammen mit dem Schwesterwerk, den Stahlwerken Röchling-Buderus, A.-G., wurden neue Legierungen in Edelstahl herausgebracht. An dieser Stelle sei auch auf den Ersatz von Walzenlagern durch veredeltes Holz hingewiesen, das bei einer Tochtergesellschaft, der Holzveredelungsgesellschaft m. b. H. in Haren, hergestellt wird.

Die steigende Nachfrage nach allen Erzeugnissen hat während des ganzen Jahres angehalten. Die Bedürfnisse des deutschen Inlandes waren außerordentlich umfangreich; trotzdem konnte die Ausfuhr, besonders in Edelstählen, in Zusammenarbeit mit den Stahlwerken Röchling-Buderus erhöht werden, obwohl durch den Bürgerkrieg in Spanien der Absatz nach dort vollkommen verlorenging und die verschlossene Grenze nach Frankreich das dort einstmals große Geschäft völlig zum Erliegen brachte.

Die Rohstoffzufuhr konnte trotz aller bestehenden Schwierigkeiten laufend sichergestellt werden. Die Erzeugung stieg in allen Abteilungen erheblich; die Rohstahlerzeugung betrug 621 000 t gegenüber 566 000 t in 1935; der Gesamtumsatz betrug in 1936 79 100 000 *RM* gegen 64 700 000 *RM* in 1935. Die gemeinsam mit den Stahlwerken Röchling-Buderus aufgezogene Edelstahl-Verkaufsorganisation, die Röchlingstahl-G. m. b. H., Völklingen, hat für beide Werke zufriedenstellend gearbeitet, nachdem die Anfangsschwierigkeiten überwunden waren.

Die Ausbildung der in verstärktem Umfange eingestellten Lehrlinge erfuhr eine tatkräftige Förderung durch den Bau einer neuen Lehrwerkstätte. Die Einrichtungen zur Verhütung von Betriebsunfällen werden dauernd überprüft und auf dem laufenden gehalten; die befriedigende Entwicklung der Unfallstatistik zeigt die Richtigkeit dieser Maßnahmen.

Die Gefolgschaft betrug am Ende des Betriebsjahres 9679. Trotz dem erheblichen Zugang in den letzten Jahren stehen etwa 23 % über zehn Jahre und etwa 23 % über 15 Jahre in Diensten der Gesellschaft.

Der Abschluß zum 31. Dezember 1936 weist einen Rohgewinn von 44 211 165 *RM* aus. Nach Abzug von 20 220 151 *RM* Löhnen und Gehältern, 3 166 134 *RM* sozialen Leistungen, 8 379 720 *RM* Abschreibungen, 1 285 780 *RM* Zinsen, 3 737 999 *RM* Steuern und 6 266 887 *RM* sonstigen Aufwendungen verbleibt ein Reingewinn von 1 154 494 *RM*. Hiervon werden 458 055 *RM* der Rücklage zugewiesen, 411 304 *RM* Gewinn (4½ %) auf das nicht im Besitz der Gesellschaft befindliche Kapital ausgeteilt und 285 135 *RM* auf neue Rechnung vorgetragen.

Buchbesprechungen[1]).

Kunst- und Preßstoffe. Bearb. im Auftrage des Fachausschusses für Kunst- und Preßstoffe des VDI von der Leitung der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. Berlin NW 7: VDI-Verlag, G. m. b. H. 4°.

H. 2. (Mit Abb.) 1937. (38 S.) 2,75 *RM*, für Mitglieder des VDI 2,50 *RM*.

Bei der Besprechung des Heftes 1 wurde bereits auf das nunmehr vorliegende Heft 2 dieser Veröffentlichungsreihe hingewiesen[2]). Nach einem kurzen Vorwort von Geheimrat Dr. R. Vieweg beschäftigten sich fünf von den insgesamt acht Berichten mit den Ergebnissen über Eigenschaftsuntersuchungen an Preßstoffen. Zum Teil sind die vorliegenden Berichte allerdings Ergänzungen zu den Berichten des ersten Heftes. Aber gerade durch den außerordentlich breiten Raum, den die Berichterstattung über die den Preßstoffen eigenen Werte einnimmt, wird am deutlichsten die Notwendigkeit der Forschung auf diesem Gebiet betont. Der Ingenieur, der mit der Lagergestaltung beschäftigt ist, muß über einwandfreie Zahlenunterlagen über die physikalischen Eigenschaften der Preßstoffe bei den jeweiligen Beanspruchungen verfügen, sonst ist er nicht in der Lage, die Lager so durchzubilden, wie es der neue Werkstoff erfordert.

Vor allem sind hier die außerordentlich wertvollen Beiträge von Professor Dr.-Ing. E. Heidebroek, Dresden, und Professor A. Thum, Darmstadt, anzuführen. Gerade die Versuche von E. Heidebroek sind geeignet, neue Wege für die Verwendung von Kunstharzpreßstoffbuchsen zu eröffnen, denn hier wird zum ersten Male an Hand eingehender Versuche über die Bewährung einer auf einem Stahlzapfen aufgezogenen Kunstharzpreßstoffbuchse berichtet, die in einem Lager aus hochwertigem Gußeisen läuft. In diesem Zusammenhang ist es nicht unwichtig, zu erwähnen, daß auch in verschiedenen Sitzungen des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute über die Verwendung von umlaufenden Preßstoffschalen in feststehenden gußeisernen Lagerschalen gesprochen wurde. Die Untersuchungen von E. Heidebroek lassen bis jetzt jedoch den Schluß zu, daß diese Lagerbauart für Walzwerkslager mit geringer Umdrehungszahl und hoher Flächenbelastung wohl kaum Verwendung finden dürfte. Für Transmissionslager wird sie aber einen Fortschritt bedeuten, und es ist nur zu hoffen, daß auch hier recht bald die Laboratoriumsversuche durch planmäßige Betriebsversuche ergänzt werden.

Ueber die Temperaturgrenzen, die bei der Verwendung von Preßstoff als Lagerbaustoff gesetzt sind, unterrichten die Versuchsergebnisse von Dr.-Ing. R. Nitsche, Berlin-Dahlem; wichtig sind diese Untersuchungen vor allem im Hinblick auf die Herstellung von dauerwarmbeständigeren Preßstofflagern. Ueber die Verwendung von Preßstofflagern berichten schließlich noch zwei Beiträge von M. Mengeringhausen und O. Achilles. Ersterer zeigt an Hand eines neu entwickelten Gashahnes, auf welchem Wege auch in der Installationstechnik durch Verwendung von Preßstoff in Zusammenhang mit einer völlig neuen Bauart die devisenbelasteten metallischen Stoffe ausgetauscht werden können. O. Achilles berichtet in Fortsetzung seines früheren Aufsatzes über Verwendung von Preßstoff für Walzwerkslager.

Wertvoll für die Eisenhüttenleute sind die dem Heft beigefügten „Richtlinien über die Gestaltung und Verwendung von Lagern und Buchsen aus Kunstharzpreßstoff". Wenn sich zwar auch diese Richtlinien weitgehend mit den im Februar 1937 vom Verein deutscher Eisenhüttenleute herausgegebenen Anweisungen über Gestaltung und Verwendung von Preßstofflagern in Walzwerken decken, so ist doch jeder Hinweis auf die werkstoffgerechte Gestaltung wertvoll. Zusammengefaßt wird auch das vorliegende zweite Preßstoffheft den Fachleuten außerordentlich viel Wertvolles bieten. Seine Durchsicht läßt nur den einen Wunsch aufkommen, daß die Forschungsstätten auch für die in jeder Beziehung außerordentlich hoch beanspruchten Walzwerkslager ähnliche Zahlenunterlagen liefern. Hierdurch wird es möglich sein, unsere Betriebserfahrungen durch wissenschaftliche Erkenntnis zu ergänzen. Wird die Umstellung in dieser Art — logisch aufgebaut — durchgeführt, dann werden wir auch leicht die an manchen Stellen noch vor uns liegenden Schwierigkeiten überwinden. *Friedr. Wenzel.*

Krekeler, K., Dr.-Ing. habil.: **Die Zerspanbarkeit der Werkstoffe.** Mit 68 Abb. im Text. Berlin: Julius Springer 1936. (59 S.) 8°. 2 *RM*.

(Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Konstrukteure und Facharbeiter. H. 61.)

In diesem Buch bringt uns ein alter Kenner des Zerspanungswissens eine zusammenfassende Darstellung, die nicht mehr Theorie als nötig enthält.

Das Buch umfaßt Angaben über die Zerspanbarkeit von Stahl, Gußeisen, Chrom- und Aluminiumlegierungen sowie der nichtmetallischen Werkstoffe und schließlich Angaben über einen Einfluß der Kühlmittel auf die Zerspanbarkeit und die Kurzversuche. Dabei wird nicht allein das Drehen beachtet, sondern alle Zerspanungsvorgänge, wie Bohren, Fräsen, Gewindeschneiden, Räumen, Schleifen, werden berücksichtigt. Das brauchbare und verläßliche ist hierbei so schön von dem unbrauchbaren und unverläßlichen Schrifttum ausgewählt, daß jeder Werkstättenmann und auch der Werkstoffmann, soweit er sich mit Zerspanung befaßt, zu diesem Büchlein als Leitfaden greifen wird. *Franz Rapatz.*

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

[2]) Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 568.

Tabellen des Funken- und Bogenspektrums des Eisens zur Wellenlängenbestimmung bei der technischen Emissions-Spektralanalyse unter Verwendung der Erfahrungen der Forschungsstelle für technische Spektralanalyse. Hrsg. von Dr. G. Scheibe, o. Professor der physikalischen Chemie an der Technischen Hochschule München. Berlin-Steglitz: Selbstverlag der Firma R. Fuess. 4°.

Teil II (Wellenlängen von 3620 bis 6680 AE) von Diplom-Physiker G. Limmer, o. Assistent(en) am physikalisch-chemischen Laboratorium der Technischen Hochschule München. Teil III (Wellenlängen von 6400 bis 9260 AE) von Charles D. Coryell, B. S. am physikalisch-chemischen Laboratorium der Technischen Hochschule München. (Mit 12 Photogrammen als Beil.) 1935. (27 S.) Geb. 44 *RM.*

Der Atlas bringt anschließend an den ersten Teil[1]) das Eisenspektrum im langwelligen Gebiet. Die Aufnahmen sind mit dem Einprismen-Glasspektrographen 105 der Firma Fuess, Berlin, ausgeführt worden. Auf 12 Tafeln wird jeweils ein Abschnitt einer Stufenblendenaufnahme von Bogen- und Funkenspektrum in 10facher Vergrößerung dargestellt. Die Photogramme sind umkopiert (schwarze Linien auf weißem Grund), um bei der Auswertung den unmittelbaren Vergleich mit dem hergestellten Glasnegativ zu ermöglichen. Die Wellenlängen sind nur zu einem Teil auf der Tafel angegeben; die übrigen Linien sind aus den beigefügten gedruckten Tabellen zu entnehmen.

Beim Gebrauch wird durch die getrennte Anführung der Wellenlängen eine rasche Handhabung leider erschwert. Durch eine umfassende Bezeichnung der Linien auf der Tafel selbst dürfte, ohne die Uebersichtlichkeit beeinträchtigen zu müssen, unter Verwendung kleinerer Zahlen, einmaliger Beschriftung durchlaufender Linien, unter Umständen auch durch Bezifferung in Doppelreihe der Wert der Tafeln noch gesteigert werden können. Eine kürzere, einheitlichere und praktischere Form wäre durch Wiedergabe des Spektrums in längeren Abschnitten möglich gewesen, wobei dann das große Format der Tafeln besser ausgenutzt und ihre Anzahl sich auf 6 bis 7 Stück beschränken ließe. Mit Ausnahme des roten und ultraroten Gebietes (III. Teil), dessen Abbildung nicht befriedigend geglückt ist, gewähren die Vergrößerungen eine gute und scharfe Wiedergabe des langwelligen Gebietes.

Die mühevolle und sorgfältige Arbeit wird sich als ein wertvolles Hilfsmittel bei der technischen Spektralanalyse, insbesondere auch bei der visuellen Prüfung von Stahl- und Eisenlegierungen erweisen. *Otto Schließmann.*

Gesenkschmiede. Berlin: Julius Springer. 8°.

T. 2: **Kaessberg, H.,** Beratender Ingenieur: Herstellung und Behandlung der Werkzeuge. Mit 117 Abb. im Text. 1936. (58 S.) 2 *RM.*

(Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Konstrukteure und Facharbeiter. H. 58.)

Das Buch ist nicht allein für den Betriebsmann, sondern auch für den Wärmebehandler und Werkstoffprüfer lesenswert, da nicht allein Abmessungen, Herstellung (Hauptinhalt des Büchleins), Befestigung für Schmiedewerkzeuge behandelt werden. sondern auch ihre Wärmebehandlung und die für die Werkzeuge zu empfehlenden Stahlgattungen. Mit den Ausführungen über Wärmebehandlung kann man sich völlig einverstanden erklären. Bei Werkzeugstahlgattungen ist es sehr oft Ansichtssache, was besonders vorzuziehen ist. Es wäre zu empfehlen, bei der nächsten Auflage nickelfreie Werkzeugstähle mehr hervorzuheben, deren es heute schon gute für fast alle Verwendungszwecke gibt. *Franz Rapatz.*

Woldman, Norman E., Ph. D., Metallurgical Engineer, Eclipse Aviation Corporation, and **Albert J. Dornblatt,** Ch. E., Head of the Department of Metallurgy & Chemistry, United Naval Academy Postgraduate School: **Engineering alloys.** Names, properties, uses. [Cleveland, Ohio:] (American Society for Metals 1936.) (9 Bl., 622 S.) 8°. Geb. 10 $.

Für Auskunftszwecke wird das Buch, in dem auf Grund von Veröffentlichungen und Rückfragen bei Firmen Angaben über Zusammensetzung, Festigkeitseigenschaften, Verwendungszwecke und Lieferer von mehr als 8000 Stahl- und Gußeisenmarken und Metallegierungen mit ihren Firmenbezeichnungen zusammengetragen worden sind, sehr gute Dienste leisten. Die Aufteilung des Buches nach Markenbezeichnungen, Eigenschaften, Verwendungsbereichen, Erzeuger- und Lieferfirmen macht die Auffindung des Gesuchten leicht. An einer idealen Lösung fehlt die Vollständigkeit sowohl in der Erfassung der bestehenden Markennamen als auch in der Wiedergabe der zur Kennzeichnung der Werkstoffe notwendigen Eigenschaften, die aber niemals zu erreichen sein wird. Das Buch ist anscheinend auf Ergänzungen und Nachträge eingestellt; im andern Falle könnten z. B. Abschnitt 1 (Markenbezeichnungen) und 2 (Eigenschaftsangaben) ohne weiteres miteinander vereinigt werden. Den Stellen, denen häufig Anfragen nach bestimmten Werkstoffmarken vorgelegt werden, wird das Buch unbedingt willkommen sein.

Hans Schmitz.

Lameck, Paul Gerhard, Dr.-Ing.: **Dr. Fritz Muck.** Der Begründer der Steinkohlen-Chemie im Ruhrgebiet. Ein Lebensbild zu seinem 100. Geburtstage. (Mit e. Vorw. von Alfred Pott u. 10 Bildertaf.) Witten: Märkische Druckerei und Verlagsanstalt Aug. Pott 1937. (3 Bl., 199 S.) 8°. Geb. 4,75 *RM.*

Das vorliegende Lebensbild umreißt den Werdegang und die überragende Tätigkeit Fritz Mucks, des Begründers der Steinkohlenchemie im Ruhrgebiet. Als Sohn eines Pfarrers in Franken geboren, auf der Gewerbeschule zu Darmstadt vorbereitet, bezog Muck im Alter von 17 Jahren die Universität München, um bei Justus Liebig Chemie zu studieren. Hatte Muck schon in Darmstadt Kenntnisse gezeigt, die diejenigen seiner Altersgenossen weit überragten, so nahm sein Wissensdurst in München noch zu; außer den für seine eigentliche Berufsausbildung notwendigen Vorlesungen und Uebungen beschäftigte er sich auch mit der englischen Sprache, mit Handelswissenschaften u. a. m. Wie sehr er die Münchener Zeit ausgenutzt hat, davon legen eine Reihe von Arbeiten, die er im Alter von 18 und 19 Jahren verfaßte, und die er in „Wittsteins Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie" veröffentlichte, ein beredtes Zeugnis ab.

Seine Bestrebungen, bald in der Praxis eine ihm zusagende Stellung zu finden, wurden durch eine schwere Krankheit — Typhus mit nachfolgender Gesichtsrose — jäh unterbrochen. Zwei Jahre dauerte es, bis Muck sich von den Folgen erholt hatte. Er verlebte diese Zeit im väterlichen Hause zu Kloster Heilsbronn und auf Reisen, die der Festigung seiner Gesundheit und Studienzwecken dienten. Im Jahre 1859 übernahm er in Obertiefenbach im Nassauischen die Leitung einer Ockergrube. Als der Besitzer dieser Grube einige Zeit später eine Farbenfabrik in Honnef gründete, siedelte Muck nach dort über. Hier war jedoch seines Bleibens nicht lange, vielmehr gründete er im Jahre 1862 in Bonn ein Privatlaboratorium, in dem er auch die Studierenden der Universität in chemisch-praktischen Arbeiten unterwies. In den acht Jahren seines Bonner Aufenthaltes veröffentlichte er insgesamt 18 wissenschaftliche Arbeiten, unter denen seine — der Universität Rostock eingereichte — Doktorarbeit „Ueber die Constitution einer aus geschmolzenem Roheisen sich ausscheidenden Substanz" besonders genannt sein soll.

Die Bonner Zeit kann man als Vorbereitungszeit betrachten für die großen Aufgaben, die Muck erwarteten, als er im Jahre 1870 als Lehrer der Chemie an die Bergschule und gleichzeitig als Vorstand des Laboratoriums der Westfälischen Berggewerkschaftskasse nach Bochum berufen wurde. Abgesehen von der Lehrtätigkeit erwartete ihn in Bochum ein Arbeitsgebiet, das noch fast gänzlich unberührt war. Die Ergebnisse der ersten zwei Jahre seiner Tätigkeit ließ er im Jahre 1873 unter dem Titel „Chemische Aphorismen über Steinkohlen" erscheinen, denen drei Jahre später die „Chemischen Beiträge zur Kenntnis der Kohlen" und im Jahre 1881 sein Hauptwerk „Grundzüge und Ziele der Steinkohlenchemie" folgten. Die überragende Bedeutung dieses Buches, dessen zweite Auflage im Jahre 1891 nach Mucks Tod erschien, geht aus dem Vorwort zu der im Jahre 1916 von F. W. Hinrichsen und S. Taczak bearbeiteten dritten Auflage hervor, in dem E. Börnstein sagt: „Daß ein großer Teil dessen, was Muck in der zweiten Auflage gesagt, hier, wenn auch in vielfach veränderter Anordnung, wieder aufgenommen werden konnte, zeugt für die eindringende Kenntnis und unumschränkte Beherrschung des Stoffes, über die der erste Bearbeiter verfügte." Neben diesen Buchveröffentlichungen liefen noch eine große Reihe wissenschaftlicher Zeitschriftenaufsätze her, die sich in der Hauptsache mit dem gleichen Gebiet sowie Analysenverfahren befaßten.

Diesen wissenschaftlichen Lebensgang Fritz Mucks hat der Verfasser jeweilig vor einen Hintergrund gestellt, der mit wenigen Strichen die Umwelt umreißt, der Muck in den verschiedenen Abschnitten seines Daseins angehörte. Vor allem kommt in diesem Buche, und das sei hier hervorgehoben, der Mensch Muck zur Geltung. Am stärksten tritt diese Art der Behandlung in dem auszugsweise mitgeteilten Briefwechsel Mucks mit andern Forschern oder in den Abschnitten über den Dichter und Musiker Muck in die Erscheinung. So ist hier eine abgerundete Darstellung entstanden, die nicht nur als Lebensbild allein gewertet werden darf, sondern das darüber hinaus für die Geschichte der Steinkohle und damit für die Geschichte der Chemie von großer Bedeutung ist. *Herbert Dickmann.*

[1]) Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 671/72.

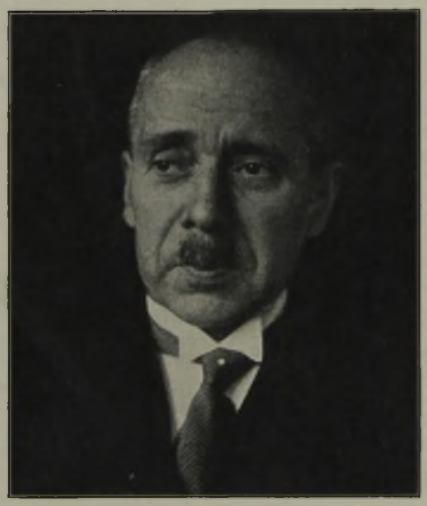
Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Friedrich Herbst †.

Unerwartet wurde am 21. Mai 1937 mit Professor Dr.-Ing. E. h. Friedrich Herbst in Monschau i. d. Eifel, wohin er sich für kurze Zeit zurückgezogen hatte, ein hochgeschätztes Mitglied unseres Vereins deutscher Eisenhüttenleute aus einem überaus arbeitsreichen Leben abberufen.

Am 16. Mai 1874 in Bochum geboren, erhielt er seine Vorbildung auf dem Gymnasium seiner Vaterstadt und studierte in Clausthal, Aachen und Bonn das Bergfach. Schon vor dem Assessorexamen, das er 1901 bestand, wirkte er als Lehrer an der Bergschule in Bochum. Von hier wurde er 1907 als ordentlicher Professor für Bergbaukunde an die Technische Hochschule Aachen berufen. Wohl auf Anregungen seines Vaters, der vor ihm als Professor für maschinentechnische Fächer an der Bochumer Bergschule gelehrt hatte, erkannte er früh die zunehmende Wichtigkeit des Maschinenwesens für den neuzeitlichen Bergbau und setzte sich lebhaft für eine verstärkte Ausbildung der Studierenden des Bergfaches in dieser Richtung ein. Mit Professor Dr. F. Heise zusammen übernahm er die Herausgabe des bekannten Lehrbuches der Bergbaukunde, das als grundlegendes Werk der Bergbauwissenschaft heute über die Grenzen unseres Vaterlandes hinaus geschätzt wird. Mit großer Hingabe bearbeitete er in diesem Werke die Abschnitte Gebirgs- und Lagerstättenlehre, Grubenbaue, Gruben- und Schachtausbau und Förderung. Auch in den letzten Tagen vor seinem Tode sollte ihm die Ruhe des abgelegenen Eifelwinkels Muße zur Arbeit an einer neuen Auflage bringen, die er daheim im Drange der laufenden Arbeiten nicht finden konnte.



Fr. Herbst

Während des Krieges arbeitete er als Geologe in verschiedenen Stäben an der Wasserversorgung größerer Frontabschnitte im Osten und Westen und wurde mit dem Eisernen Kreuz ausgezeichnet.

Fest verwachsen mit Land und Volk an der Ruhr und voll Liebe zum Lehrberufe folgte er im Jahre 1919 gern einem Rufe als Bergschuldirektor nach Essen und übernahm schließlich 1931 die Geschäftsführung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum, in der neben zahlreichen bergmännischen Forschungsanstalten mittlerweile die gesamte Berufsvorbildung für den Bergmann und den Grubenbeamten in den Bergberufsschulen und den Bergschulen des Ruhrbezirks vereinigt worden war.

Herbst besaß in hervorragendem Maße Gaben, die den Erfolg des Lehrers verbürgen. Mit lebhaftem Geiste, der den Lernenden mitzureißen vermochte, verband er ein sicheres Gefühl für die Möglichkeiten und die Erfordernisse des wirklichen Lebens. Bei aller Freude an theoretischen Untersuchungen ließ er sich niemals dazu verleiten, sie um ihrer selbst willen zu führen, und sein warmherziger Humor konnte zu beißendem Spott werden, wenn jemand in theoretischem Spekulieren den Boden der Wirklichkeit verlor. Tatkräftige Menschen, besonders wenn sie mit persönlichem Mute für ihre Ziele eintraten, waren sein Ideal, und wenn er auf Schwierigkeiten stieß, so gab es für ihn auch nur ein „Nun erst recht". In Geringschätzung materieller Güter lebte er bescheiden und vorbildlich. Er wußte, daß auch hohe Begabung ohne eisernen Fleiß keine bleibenden Werte zu schaffen vermag, und so arbeitete er, unterstützt von einem seltenen Gedächtnis, unermüdlich an der Bereicherung seines Wissens. Seine Belesenheit war außerordentlich groß, auch in Gebieten, die abseits seines Faches lagen, namentlich auch solchen schöngeistiger Art. Wer mit ihm beim Glase Wein geplaudert hat, wird der Stunden gern gedenken, die sein reiches Wissen und seine Freude an gutem westfälischem Mutterwitz genußreich machte. Oeffentliche Ansprachen hielt er seiner bescheidenen Einstellung entsprechend in schlichter Form, aber sie waren von hohen Gedanken und warmem Idealismus getragen, so daß ihnen stets ein tiefer Eindruck sicher war. Seine Vaterlandsliebe wurzelte fest in seinem deutschen Empfinden und in der Freude am deutschen Land. Wie er den kernigen Westfalen liebte, so wanderte er gern und wußte auch einer anspruchslosen Landschaft ihre Schönheit abzugewinnen. In der Zeit der französischen Besatzung mußte er wegen seines mannhaften Eintretens für sein Vaterland 9 Monate in französischen Gefängnissen verbringen.

Tiefe Liebe und ein festes geistiges Band verband ihn mit seiner Gattin, die einer hannoverschen Familie entstammt, und seinen drei Kindern. Im Familienkreise erneuerte sich seine Kraft, wenn Arbeit und Last seines vielseitigen Amtes ihn niederzudrücken drohten.

Ein großer Kreis von Freunden und Verehrern, der sich am 24. Mai zu einer eindrucksvollen Trauerfeier an der Stätte seines Wirkens vereinigte, hat dem Heimgegangenen ein stilles Glückauf zur letzten Fahrt gebracht. Der deutsche Bergbau hat einen unermüdlichen Arbeiter verloren, aber der Segen seiner Arbeit wird fortleben im Grubenbeamten an der Ruhr, in dem bestes deutsches Bergmannstum durch Friedrich Herbst seine Pflege gefunden hat.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Achilles, Otto, Dr.-Ing., Dr. rer. pol., Betriebsdirektor, Preßwerk A.-G., Essen; Wohnung: Düsseldorf 10, Am Binnenwasser 14.

Allhausen, Hans, Dr.-Ing., MannesmannröhrenWerke, Hauptverwaltung, Düsseldorf 1; Wohnung: Düsseldorf 10, Prinz-Georg-Str. 100.

Arnemann, Conrad, Dipl.-Ing., Wilhelmshorst über Michendorf (Mark), Vogelweide.

Börsig, Fritz, Dipl.-Ing., Allianz-Materialprüfanstalt, Berlin-Mariendorf; Wohnung: Berlin-Marienfelde, Adolfstr. 77.

Diercks, Hans, Dipl.-Volkswirt, Ingenieur, Hoesch-KölnNeuessen A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Betriebswirtschaftsstelle, Dortmund; Wohnung: Kalvinstr. 36, III.

Dietz, Carl, Dipl.-Ing., Saarbrücken 2, Tannenbergstr. 17.

Goy, Carl-Heinz, Hüttendirektor a. D., Trondheim (Norwegen), Ladeveien 44.

Habig, Paul, Dipl.-Ing., Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G., Werk Hörde, Dortmund-Hörde; Wohnung: Dortmund, Hermann-Löns-Str. 2.

Raabe, Karl, Dipl.-Ing., Generaldirektor, Vorsitzender des Vorstandes der Maxhütte, Vorst.-Mitglied von Mittelstahl; Anschrift: Sulzbach-Rosenberg (Hütte).

Royen, Herman Johan van, Dr. phil., Ing.-Chemiker, Leiter der Versuchsanst. der Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G., Werk Hörde, Dortmund-Hörde; Wohnung: Holzen (Amt Westhofen), Post Dortmund-Mittelhöchsten, Krinkelweg 88 B.

Zeyen, Karl Ludwig, Dr.-Ing., Abt.-Leiter, Fried. Krupp A.-G., Versuchsanstalt, Essen; Wohnung: Pettenkofferstr. 22.

Zwetsch, Artur, Dr. phil., Physiker, „Keramag", Flörsheim (Main).

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