

Schieferbruch und Seigerungserscheinungen.

Von P. Oberhoffer in Breslau.¹⁾

(Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule zu Breslau.)

(Hierzu Tafel 17.)

A. Bisherige Beobachtungen und Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung.

In einem Aufsatz: „Weitere Beobachtungen über die Zeilenstruktur, ihre Entstehung und ihre Beseitigung durch Wärmebehandlung“, beschrieb ich mit H. Meyer²⁾ ein Bruchgefüge von besonderer Art, das nach Angaben aus der Praxis besonders häufig bei Sägeblättern vorkommen soll und „Schieferbruch“ genannt wird. Die damaligen Beobachtungen waren an Zerreißstäben aus einer geschmiedeten Platte von $500 \times 300 \times 30$ mm gemacht worden, und zwar stammten die Zerreißstäbe aus der Quer- richtung der Platte. Die Längsstäbe wiesen diesen Bruch nicht auf, besaßen aber dafür eine um 75 % höhere Dehnung und Kontraktion als die Querstäbe. Abb. 1 ist der typische Bruch eines Querzerreißstabes in doppelter Vergrößerung. Die Aetzung mit Kupferammoniumchlorid zeigte auf dem polierten Querschnitt eine breite, streifenförmige Phosphoransammlung, deren Lage mit derjenigen eines der Absätze des Bruches übereinstimmte. Die Anwendung des von mir³⁾ beschriebenen Aetzmittels zur Ermittlung der Verteilung des Phosphors gestattet einen tieferen Einblick in den ursächlichen Zusammenhang zwischen dieser und dem Schieferbruch. Das mit dem veränderten Rosenhainschen Aetzmittel erhaltene Aetzbild (kurzweg: Phosphorätzung) ist in Abb. 2 in vierfacher Vergrößerung zur Hälfte dargestellt, während Abb. 3 in gleicher Vergrößerung den mit alkoholischer Salpetersäure geätzten gleichen Schnitt darstellt. Im Bereich der Schieferbruchzone zeigt Abb. 2 wie die Kupferammoniumchloridätzung eine breite, streifenförmige Phosphoransammlung in kongruenter Lage mit einem der Absätze des Bruches, der Rest des Schnittes Zeilenstruktur im Sinne zeilenförmiger Anordnung phosphorreicher und phosphorärmerer Schichten (Phosphorzeilen). Die Aetzung mit alkoholischer Salpetersäure Abb. 3 (kurzweg: Kohlenstoffätzung)

stimmt im wesentlichen mit den Ergebnissen der Phosphorätzung insofern überein, als der breiten streifenförmigen Phosphoransammlung eine ebensolche Ferritansammlung entspricht, während den Phosphorzeilen abwechselnde, jedoch schmalere Schichten von Ferrit und Perlit entsprechen. Bei stärkerer Vergrößerung zeigen sich endlich in den breiten phosphorreichen und kohlenstoffarmen Streifen zahlreiche konachsal verlaufende Schlackeneinschlüsse, wie dies in Abb. 4 veranschaulicht ist. Die vorliegende Untersuchung erstreckt sich auf ein Material mit etwa 0,3 % C und 0,6 % Mn, das demnach bei der Kohlenstoffätzung aus etwa 67 % Ferrit und 33 % Perlit bestehen soll. Ich zeigte bereits früher¹⁾, daß der Schieferbruch auch in sehr hartem Stahl auftritt, und brachte als Beispiel einen Zerreißstab mit Schieferbruch, der einem ausschließlich aus Perlit bestehenden Stahl mit 0,9 % C entstammte. Auch hier ergab die Aetzung auf Phosphorverteilung (damals Kupferammoniumchlorid) das Vorhandensein einer breiten streifenförmigen Phosphoransammlung, dagegen konnte eine Übereinstimmung zwischen dem Ergebnis der Aetzungen auf Phosphor und Kohlenstoff nicht erhalten werden: dem phosphorreichen Streifen entsprach kein kohlenstoffarmer Streifen, vielmehr war der Kohlenstoff gleichmäßig über den ganzen Querschnitt verteilt. Es muß auffallen, daß im Querschnitt Abb. 2 nur ein einziges breites Phosphorband erscheint, während doch im Bruchgefüge mehrere Absätze auftreten und man daher eine entsprechende Anzahl von Phosphorbändern erwartet. Diese Unstimmigkeit verschwindet, wenn statt eines Querschnittes durch den Zerreißstab ein senkrecht zu den Absätzen des Schieferbruches gelegter Längsschnitt untersucht wird. Die Phosphorätzung eines solchen Schnittes durch den in Abb. 5 dargestellten Bruch zeigt Abb. 6, aus der hervorgeht, daß in Wirklichkeit eine größere Zahl von kurzen Phosphorbändern vorhanden ist. Diese Abbildungen vermitteln gleichzeitig eine bessere Raumvorstellung des Gefüges, und es erscheint ver-

¹⁾ Der Aufsatz ist der Schriftleitung im Januar 1919 zur Veröffentlichung zugesandt worden.

²⁾ St. u. E. 1914, 23. Juli, S. 1241/5.

³⁾ St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 798/9.

¹⁾ St. u. E. 1914, 23. Juli, S. 1241/5.

ständig, daß im Falle der Abb. 2 sowie der im erst-erwähnten Aufsatz wiedergegebenen der Querschnitt zufälligerweise nur ein einziges Phosphorband enthielt.

Der ursächliche Zusammenhang zwischen den Phosphoransammlungen und dem Schieferbruch kann hiernach als völlig klargelegt angesehen werden, und es bedarf nur der Klärung der Frage, woher diese Phosphoransammlungen rühren. Inzwischen ist der Schieferbruch häufig beobachtet worden, und zwar immer an Gegenständen, deren Streckungsgrad in der einen Richtung bedeutend größer war als in der dazu senkrechten, und auch dann nur, wenn die Bruchfläche parallel zu ersterer gelegen war, im üblichen Sinne also bei Querproben. Derartige Beobachtungen beziehen sich z. B. auf Querproben aus Platinen, Rohren von größerer Wandstärke und Schmiedestücken von größerem Durchmesser. Auch von anderer Seite ist die erwähnte Bruchform an Rohren, die durch Hohlbohren von runden Knüppeln erzeugt wurden, gefunden worden, wenn der Bruch parallel zur Längsachse, also quer zum Kreisumfang erfolgte. In nicht ganz zweckmäßiger Weise nannte man den Bruch „Holzfasergefüge“ unter Nichtachtung der Tatsache, daß man unter Gefüge kurzweg heute allgemein auf mikroskopischem Wege ermitteltes Gefüge versteht, zum Unterschiede vom Bruchgefüge der Bruchflächen. Man sollte also zum mindesten von Holzfaserbruch oder -bruchgefüge, nicht aber von Holzfasergefüge sprechen.

B. Erklärung des Schieferbruchs.

Auf Grund des oben geschilderten Befundes der mikroskopischen Untersuchung sowie unserer augenblicklichen Kenntnisse über die sogenannten Seigerungserscheinungen sind wir heute in der Lage, die Ursachen für die Entstehung der beschriebenen Phosphoransammlungen mit hinreichender Sicherheit angeben zu können. Zur vollständigen Darstellung dieser Ursachen ist allerdings ein weiteres Ausholen erforderlich.

1. Kristallseigerung.

a) Primäre Kristallisation.

Man kann, wie dies noch kürzlich in einem Referat zu einem Aufsatz von F. Giolitti¹⁾ über primäre Kristallisation zum Ausdruck gebracht wurde, das technische schmiedbare Eisen kurz unterhalb seines Erstarrungspunktes im wesentlichen als feste Lösung und zwar als komplexe feste Lösung der Elemente Kohlenstoff, Mangan, Silizium und Phosphor, ferner auch Arsen und Kupfer im Eisen betrachten. Dagegen treten Schwefel und Sauerstoff in manchmal recht komplizierten Formen auf, die wir unter dem Namen Schlackeneinschlüsse zusammenfassen können. Diese Elemente sind also im Gegensatz zu den vorgenannten nicht in Lösung. Das Verhalten der ersten Gruppe von Legierungsbestandteilen wird für den einfachsten Fall des Vor-

handenseins eines einzigen durch das in Abb. 7 dargestellte Diagramm veranschaulicht. Als Abszissenachse dienen in üblicher Weise die Gewichtsprozente des Zusatzelementes (z. B. des Mangans im Eisen), als Ordinaten die Temperatur. Aus diesem Diagramm geht hervor, daß alle Legierungen in einem Temperaturintervall erstarren, das nach oben durch die Kurve A C B, nach unten hin durch A D B begrenzt ist. Oberhalb A C B sind alle Legierungen flüssig, unterhalb A D B fest, zwischen beiden Kurven bestehen sie aus Gemischen von (erstarrten) Kristallen mit (flüssiger) Schmelze. Man bezeichnet daher A C B als Kurve beginnender, A D B als Kurve beendeter Erstarrung. Die als Beispiel herausgegriffene, durch die Vertikale C' D' gekennzeichnete Legierung mit 50 % B ist bei der Temperatur t

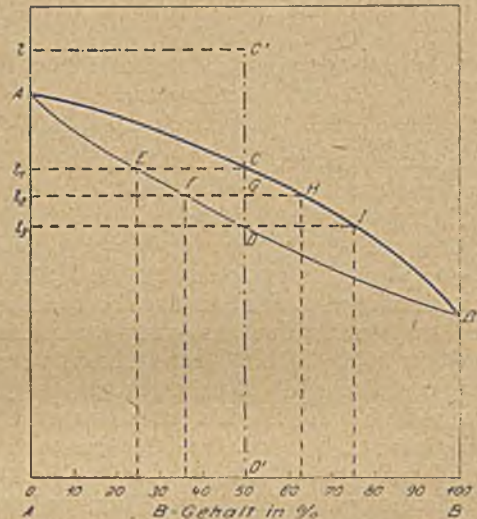


Abbildung 7. Zustandsdiagramm für zwei im festen und flüssigen Zustande vollkommen mischbare Komponenten.

vollkommen flüssig und kühlt ab. Beim Abkühlen setzt dann mit Erreichung der Temperatur t_1 (Schnittpunkt von C' D' mit A C B) der Erstarrungsvorgang durch Ausscheidung von Kristallen ein, deren Zusammensetzung der Schnittpunkt G der Horizontalen C E mit der Kurve der beendeten Erstarrung A D B angibt. Diese Kristalle enthalten demnach nur 25 % B, obwohl die Ausgangsschmelze 50 % B enthielt. Unter der Voraussetzung eines idealen Verlaufes der Erstarrung — worin dieser besteht, soll gleich gezeigt werden — ist bei der Temperatur t_2 ein Gemisch fester Kristalle mit 36 % B und flüssiger Schmelze mit 64 % B vorhanden. Bei einer beliebigen, innerhalb des Erstarrungsintervalles gelegenen Temperatur können nach der Phasenregel nur zwei Phasen gleichzeitig nebeneinander bestehen, wenn Gleichgewicht herrschen soll, und zwar werden die jeweils miteinander in Gleichgewicht befindlichen Phasen durch Horizontale, wie beispielsweise F G H bestimmt, deren Schnittpunkt F und H mit den Kurven beginnender und beendeter Erstarrung die B-Gehalte der flüssigen und der festen Phase bei

¹⁾ St. u. E. 1918, 18. April, S. 338/42.

der Temperatur t_2 angeben. Jede Temperaturänderung bedingt demnach eine Änderung der Zusammensetzung dieser Phasen, und daraus folgt, daß alle zwischen t_1 und t_2 gebildeten Kristalle, deren B-Gehalte zwischen 25 und 36 % B liegen, in solche von 36 % B verwandelt sein müssen, wenn Gleichgewicht herrschen soll. Diese Umwandlung der niedrigprozentigen Kristalle in höherprozentige erfolgt durch B-Aufnahme aus der Schmelze auf dem Wege der Diffusion. Wird also einerseits durch Ausscheidung niedrigprozentiger Kristalle der B-Gehalt der Schmelze angereichert, so wird gleichzeitig durch die Diffusionsvorgänge der Schmelze B entzogen, das zur Anreicherung der Kristalle von 25 auf 36 % dient. Das Diagramm gibt ferner über die bei einer beliebigen Temperatur vorhandenen Mengen von Kristallen und Schmelze Aufschluß. Es besteht z. B. bei der Temperatur t_2 folgende Beziehung (Hebelbeziehung):

$$\frac{\text{Menge der Kristalle}}{\text{Menge der Schmelze}} = \frac{GH}{GF}$$

die bei den der Abb. 7 zugrunde gelegten Verhältnisse für eine Ausgangsmenge der Schmelze von 100 g 48,2 g Kristalle und 51,8 g Schmelze ergibt. Bei der Temperatur t_3 , gegeben durch den Schnittpunkt D der Vertikalen C' D' mit der Kurve beendeter Erstarrung A D B, ist der Erstarrungsvorgang, immer idealen Verlauf vorausgesetzt, beendet. Die Hebelbeziehung ergibt in der Tat bei dieser Temperatur 100 g Kristalle und 0 g Schmelze. Alle vor der Temperatur t_3 ausgeschiedenen Kristalle haben durch Diffusion aus der Schmelze B aufgenommen mit der Maßgabe, daß bei dieser Temperatur ausschließlich homogene Mischkristalle (oder feste Lösung) vorhanden sind. Während des Temperaturabfalles von t_3 auf t_2 stieg dabei der B-Gehalt der Schmelze von 64 auf 75 %. Metallische Mischkristalle müssen, idealen Verlauf der Erstarrung vorausgesetzt, unter dem Mikroskop vollkommen homogen erscheinen, insbesondere durch das Ätzmittel gleichmäßig angegriffen werden. Sie dürfen daher dem reinen Eisen gegenüber keine prinzipiellen Gefügeunterschiede aufweisen, wie denn auch der Begriff der flüssigen Lösung das vollkommene Verschwinden des gelösten Stoffes im Lösungsmittel bedingt.

Wenn nun auch bei der als Beispiel in Abb. 8 herangezogenen vierprozentigen Eisen-Silizium-Legierung (Transformatorblech) diese beiden Forderungen: völlige Homogenität bei der Ätzung und Fehlen eines neuen Gefügebestandteils, erfüllt sind, weil Silizium bis zu einem Gehalte von 20 % mit Eisen Mischkristalle bildet, so ist dies durchaus nicht immer der Fall, im besonderen wissen wir, daß beim Phosphor die Voraussetzung für den idealen Verlauf des Erstarrungsvorganges, das Stattfinden der geschilderten Diffusionsvorgänge zwischen Kristallen und Schmelze in hohem Maße fehlt. Ob dies außer beim Phosphor noch bei andern Begleitelementen des Eisens zutrifft, müssen besondere Untersuchungen lehren. Erfolgt die Diffusion mangelhaft oder gar nicht, weil entweder das

Diffusionsvermögen der beteiligten Elemente zu gering, oder die für jeden Diffusionsvorgang erforderliche Zeit nicht gegeben ist, so führt der Erstarrungsvorgang zu einem anderen Ergebnis. In diesem Falle ist beispielsweise bei der Temperatur t_2 kein Gemisch fester Kristalle mit 36 % B und flüssiger Schmelze mit 64 % B vorhanden, weil die zwischen t_1 und t_2 gebildeten Kristalle mit 25 bis 36 % B nicht in der Lage gewesen sind, sich durch B-Aufnahme aus der Schmelze auf dem Wege der Diffusion in homogene Kristalle mit 36 % B zu verwandeln. Wäre überhaupt keine Diffusion erfolgt, so würden bei der Temperatur t_2 in der Schmelze Kristalle vorhanden sein, von deren Aufbau man sich folgende Vorstellung machen kann: In dem zuerst gebildeten Mittelpunkt jedes Kristallindividuums beträgt der B-Gehalt 25 %, und dieser nimmt nach dem Rande jedes Individuums hin zu. In der Randschicht muß aber der B-Gehalt höher sein als 36 %. Dies ergibt sich aus folgender Ueberlegung: Nach der Phasenregel kann stets nur ein Kristall bestimmter Zusammensetzung mit einer Mutterlauge ebenfalls bestimmter Zusammensetzung im Gleichgewicht sein. Diese miteinander im Gleichgewicht befindlichen Zusammensetzungen findet man ja aus den Schnittpunkten von Horizontalen, wie z. B. F G H mit den Kurven beginnender und beendeter Erstarrung. Nun ist aber infolge Ausbleibens der Diffusionsvorgänge nicht diejenige Menge B der Schmelze entzogen worden, die erforderlich ist, um die zuerst ausgeschiedenen, niedrigprozentigen Kristalle durch Diffusion auf den höheren Gehalt zu bringen. Infolgedessen ist der B-Gehalt der Schmelze höher, als er bei idealem Verlauf des Erstarrungsvorganges sein würde. Die Schmelze mit mehr als 64 % ist nur im Gleichgewicht mit der äußeren Randschicht der vorhandenen Kristalle. Die von dieser Randschicht eingeschlossenen Schichten mit niedrigerem B-Gehalt verhalten sich der Mutterlauge gegenüber wie Fremdkörper, d. h. aber, daß die Summe der bei der Temperatur t_2 wirklich im Gleichgewicht befindlichen Mengen kleiner ist als 100 g. Ueberträgt man die für die Temperatur t_2 geschilderten Verhältnisse sinngemäß auf t_3 , die Temperatur beendeter Erstarrung bei idealem Verlauf des Erstarrungsvorganges, so ergibt sich, daß unter der Voraussetzung des Ausbleibens der Diffusion der Erstarrungsvorgang bei dieser Temperatur noch nicht beendet ist, und der B-Gehalt der bei dieser Temperatur vorhandenen Schmelze mehr als 75 % betragen muß, daß endlich neben der Schmelze Kristalle vorhanden sind, deren Mittelpunkt 25 % B enthält und deren B-Gehalt nach dem Rande hin zunimmt. Es ist leicht einzusehen, daß die natürliche Grenze des Vorganges erreicht ist, wenn die Zusammensetzung der Schmelze 100 % B beträgt und die Temperatur gleich der Erstarrungstemperatur des reinen Körpers B ist. Man braucht sich nur zu vergegenwärtigen, daß mit dem kleinsten Temperaturabfall eine Verringerung der wirklich im Gleichgewicht befindlichen Mengen erfolgt, sozusagen

eine neue Ausgangslegierung entsteht. Während bei idealem Verlauf des Erstarrungsvorganges die Legierung dauernd durch die Vertikale C' D' gekennzeichnet ist, verschiebt sie sich bei vollständigem Ausbleiben der Diffusion von C' D' kontinuierlich nach rechts. Eine unter diesen Bedingungen erstarrte Legierung besteht nicht aus homogenen Kristallen, sondern aus solchen, deren B-Gehalt von der Mitte nach dem Rande zu kontinuierlich von 25 bis 100 % zunimmt. Es ist schwer, innerhalb des Diagramms Abb. 7 die besprochenen Vorgänge graphisch darzustellen. Eine angenäherte Vorstellung vermittelt die Abb. 2 des herangezogenen Aufsatzes von Giolitti über primäre Kristallisation, eine exakte ist auf mathematischem Wege möglich. Natürlich braucht in Wirklichkeit die Diffusion nicht ganz auszubleiben. Dies stellt vielmehr das eine Extrem, der ideale Verlauf das andere Extrem dar. Die Wirklichkeit wird meist zwischen beiden liegen. Wenn tatsächlich bei ganzem oder teilweisem Ausbleiben der Diffusion der B-Gehalt der Kristalle von innen nach außen zunimmt, so müssen bei Anwendung geeigneter Aetzmittel die Kristalle unter dem Mikroskop aus Schichten von verschiedener Färbung bestehen und keinesfalls homogen erscheinen. Diese Annahme hat sich als richtig erwiesen. Bei einer großen Zahl von Legierungen sind derartige Schichtkristalle beobachtet worden, so z. B. bei Eisen-Mangan-, Eisen-Phosphor-, Kupfer-Nickel-, Kupfer-Arsen- und vielen anderen Legierungen. Man bezeichnet diese Erscheinungen wohl am besten mit Kristallseigerung zum Unterschiede von anderen Seigerungsarten, die in diesem Zusammenhange noch besprochen werden sollen. Die Kristallseigerung in einer reinen Eisen-Phosphor-Legierung mit 0,6 % P ist in Abb. 9 dargestellt. Die Aetzung erfolgte mit dem umgeänderten Rosenhainschen Aetzmittel. Im angewendeten senkrecht auffallenden Lichte erscheinen die phosphorreichen Zonen heller als die phosphorärmeren. Die Größe der Kristallseigerung ist von mehreren Faktoren abhängig und zwar in erster Linie von der Zeit, die zum Durchlaufen des Erstarrungsvorganges zur Verfügung steht. Unter sonst gleichen Umständen werden die Diffusionsvorgänge um so vollständiger verlaufen, je mehr Zeit zur Verfügung steht. Es können daher Legierungen, die an und für sich weniger zur Kristallseigerung neigen, diese aufweisen, wenn die Erstarrung zu rasch erfolgte. Ueber einen derartigen Fall berichten Lewin und Tammann¹⁾ bei einer 50prozentigen Eisen-Mangan-Legierung. Es gelang diesen Verfassern, durch längere Erhitzung der Legierung auf sehr hohe, nahe am beginnenden Schmelzen gelegene Temperatur unter Ausnutzung des relativ großen Diffusionsvermögens des Mangans im Eisen die Kristallseigerung zum völligen Verschwinden zu bringen. Die Größe des Diffusionsvermögens spielt in zweiter Linie eine hervorragende Rolle. Je größer dieses unter sonst gleichen Umständen ist, um so geringer ist die Neigung zur

Kristallseigerung. Leider liegen hier nur recht unvollständige Versuchsergebnisse vor. Die einzigen in der Literatur bekannt gewordenen sind die Arnoldschen²⁾, nach denen sich das Diffusionsvermögen der Elemente: Kohlenstoff, Phosphor, Nickel, Mangan und Silizium bei 1000° und zehnstündiger Versuchsdauer im Vakuum verhält wie 4 : 1 : 1 : 0 : 0. Weiteres Studium nach dieser Richtung hin erscheint zur Klärung der Frage der Kristallseigerung besonders wünschenswert. In dritter Linie ist es die absolute Größe des Erstarrungsintervalles, von der die Kristallseigerung in besonderem Maße beeinflusst wird. Es ist in der Tat verständlich, daß, je größer dieses Intervall ist, um so größer auch der absolute Betrag sein muß, um den während der Erstarrung die Schmelze über ihren Ausgangsgehalt hinaus angereichert wird. Um so größer ist ferner der absolute Unterschied zwischen den Gehalten der miteinander in Gleichgewicht befindlichen Zusammensetzungen von Kristall und Schmelze. Einen guten Ueberblick über die Verhältnisse bei den in Betracht kommenden binären Eisenlegierungen vermittelt Abb. 10, in der die Größe der Erstarrungsintervalle (der Einfachheit halber ist die δ - γ Umwandlung nicht berücksichtigt) der Systeme Eisen-Kohlenstoff, Eisen-Mangan, Eisen-Silizium und Eisen-Phosphor bis zu einem Gehalt von etwa 2 % zusammengetragen sind. Die entsprechende Kurve des Systems Eisen-Nickel fällt mit der Abszisse praktisch zusammen, da das Erstarrungsintervall der Eisen-Nickel-Legierungen praktisch gleich Null ist. Nimmt man den Abstand der Kurven beginnender und beendeter Erstarrung als maßgebende Größe für den Betrag der Kristallseigerung an, so würden die vorbezeichneten Elemente unter sonst gleichen Umständen in der nachstehenden Reihenfolge zur Kristallseigerung neigen müssen: Ni, Si, Mn, C und P. Die Erfahrung lehrt in der Tat, daß Nickel bzw. Silizium so gut wie gar nicht, Mangan schwach, Kohlenstoff erheblich stärker und Phosphor am allerstärksten seigert.

Ist ein System statt wie im vorhergehenden Falle aus zwei Komponenten aus dreien aufgebaut, so liegen in diesem ternären System die Verhältnisse bei der Mischkristallbildung ähnlich wie im binären, mit der Maßgabe, daß die Zusammensetzungen der miteinander im Gleichgewicht befindlichen Kristalle und Schmelzen sich nicht ohne weiteres aus dem (Raum-) Diagramm ergeben, sondern experimentell ermittelt werden müssen. Während nun im ternären System noch eine einfache graphische Darstellung der Verhältnisse möglich ist, ist sie in dem aus mehr als drei Stoffen aufgebauten komplexen System, mit dem wir in der Praxis stets zu rechnen haben, äußerst verwickelt. Dies beeinträchtigt aber den Wert der vorangegangenen Erörterungen keineswegs, wenn wir uns mit der qualitativen Seite der Frage begnügen, ohne die quantitative in Betracht ziehen und etwa die meist unwichtige Frage beantworten zu wollen, welche Konzentrationen von Mischkristall und Schmelze bei einer gegebenen

¹⁾ Zeitschr. f. anorgan. Chemie 1905, 47. Band, S. 136.

²⁾ Iron and Steel Institute 1899, Nr. 1, S. 85.

Temperatur miteinander im Gleichgewicht stehen oder wie die Mengenverhältnisse bei einer bestimmten Temperatur liegen.

Auch die Tatsache, daß eine ganze Reihe wichtiger Systeme, wie Eisen-Kohlenstoff, Eisen-Phosphor, Eisen-Silizium, keine unbeschränkte Mischbarkeit der Komponenten aufweist, vielmehr von einem bestimmten Prozentgehalte an ein Eutektikum auftritt, dessen eine Komponente stets der gesättigte Mischkristall ist, beeinträchtigt unsere Darstellung

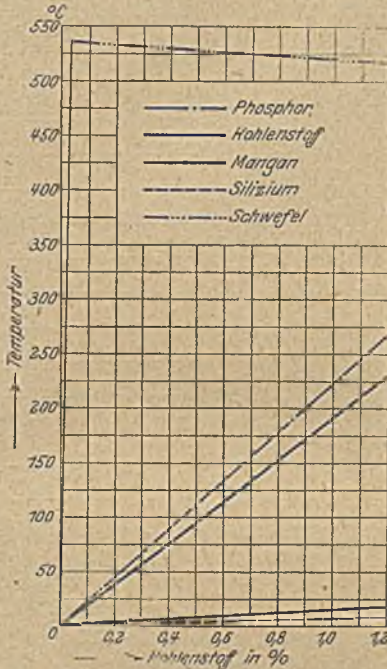


Abbildung 10. Erstarrungsintervalle binärer Eisenlegierungen in Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung.

nur insofern, als im Falle unvollständigen Ausgleichs der Konzentrationen durch Diffusion die Randschichten der geseigerten Kristalle nicht der reinen Komponente B, sondern eben diesem Eutektikum zustreben. Ein interessantes Beispiel hierfür bieten häufig die Wolfram- und Chrom-Wolfram-(Schnelldreh-) Stähle im Zustande des Rohgusses. Obwohl der Kohlenstoffgehalt dieser Stähle nur 0,6 bis 1 % beträgt, also weit unterhalb der Sättigungskonzentration der Mischkristalle liegt, beobachtet man häufig einen Bestandteil, der, wie Abb. 11 an einem Stahl mit 0,7 % C und 3 % W zeigt, ein ausgeprägtes eutektisches Aussehen aufweist. Dieser Bestandteil ist nichts anderes als Ledeburit oder vielmehr ein diesem verwandtes Eutektikum, in dem etwa der Wolframgehalt sich auf die beiden Bestandteile des Eutektikums, die Mischkristalle und das Karbid verteilt. Versuche, die durch H. Neese im hiesigen Institut vorgenommen wurden, zeigten, daß durch bloße Erhitzung des Stahls auf hohe Temperatur (1100 bis 1200 °) dieser Bestandteil zum Verschwinden gebracht werden konnte, was sich nur so erklären läßt, daß der Kohlenstoff infolge seines hohen Diffusionsvermögens zu gleichmäßiger Verteilung gelangt¹⁾.

Geht man von der nicht unwahrscheinlichen, in Abb. 10 zugrunde gelegten Annahme aus, daß festes Eisen eine geringe Löslichkeit für Schwefel besitzt, so müßte bei der außerordentlichen Größe des Erstarrungsintervalles dieses Element besonders ausgeprägte Kristallseigerung bewirken. Die Erfahrung bestätigt dies insofern, als Schwefel unter den zur Seigerung neigenden Elementen an erster Stelle steht und hierin Phosphor noch übertrifft. Der Erstarrungsvorgang komplexer schwefelhaltiger Legierungen würde jedenfalls mit der Ausscheidung des schwefelhaltigen Eutektikums abschließen, und dies würde bedingen, daß wir die Hauptmengen des Schwefels stets dort zu erwarten haben, wo die Erstarrung zuletzt erfolgt, d. h. in den Randschichten der Kristalle. Es ist wahrscheinlich, daß der an Mangan gebundene Schwefel sich ähnlich wie der an Eisen gebundene verhält.

Die Abb. 12 und 13 erläutern typische Arten der Kristallseigerung, und zwar Abb. 12 in einem weichen Material mit

0,09	% C
0,03	% P
0,029	% S
0,0	% Si
0,13	% Cu

Abb. 13 dagegen in einem harten Material mit

0,8	% C
1,28	% Mn
0,03	% P
0,029	% S
0,21	% Si

Die Aetzung ist mit dem von mir umgeänderten Rosenhainschen Aetzmittel auf Phosphor bewerkstelligt, so daß die phosphorreichereren Stellen in der gewählten Beleuchtung dunkel, die phosphorärmeren hell erscheinen. Während im ersten Falle die kugelige Gestalt der Kristalle unverkennbar ist, sind im zweiten Fall die Kristalle dendritisch oder tannenbaumförmig. In beiden Fällen ist der Phosphorgehalt in den Randschichten der Kristalle angereichert und die schwefelhaltigen Einschlüsse finden sich bei der mikroskopischen Untersuchung in den angereicherten Randzonen. Auf den Unterschied zwischen der Ausbildung der Kristalle im weichen und harten Material wies ich bereits an anderer Stelle²⁾ hin und führte ihn zurück auf die Größe der Kristallindividuen. Hiernach hätten wir im härteren Material stets größere Kristalle zu erwarten als im weicheren. Dies schließt natürlich nicht aus, daß unter besonders günstigen Bedingungen auch im weichen Material größere Kristalle und damit Dendriten auftreten können. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß außer der Abkühlungsgeschwindigkeit auch die mit steigendem Gehalt des Eisens an Fremdkörpern zunehmende Größe des Erstarrungsintervalles die Kristallgröße beeinflusst. Im übrigen ist aber unter sonst gleichen Bedingungen die Abkühlungsgeschwindigkeit oder

¹⁾ Daß Wolfram außerdem, wie F. Fettweis in St. u. E. 1912, 7. Nov., S. 1866/9 schließt, die Löslichkeit des γ -Eisens für Kohlenstoff vermindert, ist sehr wahrscheinlich.

²⁾ St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 798/9.

Unterkühlung in erster Linie maßgebend für Größe und Form der Kristalle. Wir verdanken wertvolle Aufschlüsse hierüber den Arbeiten Tammanns²⁾ und seiner Schüler. In Abhängigkeit von der Unterkühlung ist in Abb. 14 die sogenannte Kernzahl (K. Z.), d. h. der in der Einheit des Volumens während der Zeiteinheit sich bildenden Kristallisationszentren, und die Kristallisationsgeschwindigkeit (K. G.), d. h. die in mm auszudrückende Strecke, die ein Kristall in der Zeiteinheit von seinem Zentrum aus in die Mutterlauge hineinwächst, nach Tammann schematisch dargestellt. Die Lage der beiden Kurven zueinander kann verschieden sein, doch ist anzunehmen, daß bei Metallen das Gebiet maximaler K. Z. noch im Gebiete konstanter maximaler K. G. liegt. Bei geringer Unterkühlung wachsen die Kristalle als flächenreiche

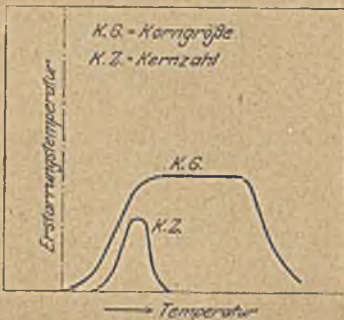


Abbildung 14. Korngröße und Kernzahl in Abhängigkeit von der Unterkühlung.

Polyeder, bei größerer aber als Kristallfäden, weil die Abhängigkeit der K. G. senkrecht zu den einzelnen Flächen des Kristalls von der Unterkühlung meist sehr verschieden ist. Da beim schmiedbaren Eisen mit dem Grade der Unterkühlung die Korngröße abnimmt, kann man annehmen, daß mit ihr auch die relative Zunahme der Kernzahl die der K. G. übersteigt. Abgesehen von diesen allgemeinen Schlußfolgerungen aus den Tammannschen Arbeiten, sind unsere Kenntnisse nach dieser Richtung hin noch sehr mangelhaft. Ein eingehenderes Studium wird uns voraussichtlich außer wertvollen Aufschlüssen allgemeiner Natur auch für die Kristallseigerung noch manche neuen Gesichtspunkte geben können.

b) Sekundäre Kristallisation und Umkristallisation.

Die vorhergehenden Betrachtungen beziehen sich auf die sogenannte primäre Kristallisation, deren Ergebnis in den technischen Eisensorten ein komplexer, in den Randschichten angereicherter Mischkristall ist, von dessen Aufbau die Phosphorätzung ein gutes Bild gibt. In diesem komplexen Mischkristall ist zunächst, d. h. kurz nach vollendeter Erstarrung, der Kohlenstoff in gelöster Form zugegen. Die Gegenwart der im technischen Eisen enthaltenen Beimengungen beeinflusst nun, sofern der Prozent-

satz dieser Beimengungen ein gewisses Maß nicht übersteigt, den in reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen eintretenden Zerfall der festen Lösung im Prinzip nur unerheblich. Diesen Zerfall, den man zweckmäßigerweise als sekundäre Kristallisation bezeichnet, kennzeichnen die Kurven: K M O, F O, L M und N O P der Abb. 15. Die Bedeutung dieser Kurven wird als zur Genüge bekannt vorausgesetzt. Zwischen dem nach der primären Kristallisation vorhandenen und dem infolge der sekundären sich bildenden Gefüge besteht insofern ein gewisser Zusammenhang, als die in den Randschichten der primären Kristalle vorhandenen Schlackeneinschlüsse, vielleicht auch die Anreicherung des Phosphors an diesen Stellen, einen Einfluß auf das bei der sekundären Kristallisation entstehende Gefüge ausüben. Dies ist zum mindesten der Fall,

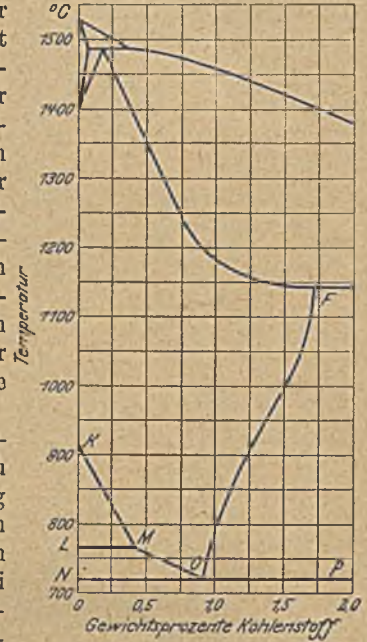


Abbildung 15. Zustandsdiagramm der Fe-C-Legierungen.

solange der Kohlenstoffgehalt weniger als etwa 0,75 % beträgt, das bei der (normalen) Aetzung mit mineralischen Säuren in alkoholischer Lösung (Kohlenstoffätzung) erhaltene Gefügebild also neben Perlit noch deutlich Ferrit aufweist. Die Schlackeneinschlüsse wirken als Kristallisationskeime für die Ferritbildung, d. h. der Ferrit entsteht mit Vorliebe dort, wo sich Schlackeneinschlüsse finden. Beispiele für dieses Verhalten der Schlackeneinschlüsse habe ich an anderer Stelle¹⁾ mehrfach mitgeteilt. Außer der direkten Keimwirkung wie sie vornehmlich bei sulfidischen Einschlüssen vorkommt, könnte man mit F. Giolitti²⁾ noch von einer Reaktionswirkung der oxydischen Schlackeneinschlüsse sprechen, die darauf zurückgeführt wird, daß diese Einschlüsse infolge ihrer oxydierenden Wirkung um sich herum eine Zone verminderten Kohlenstoffgehaltes schaffen, und zwar müßte diese Zone schon gebildet werden während des Verweilens der Legierung im Temperaturgebiet der festen Lösung. Die Folge hiervon wäre dann, daß bei der Abkühlung derartige Zonen frühzeitiger die Ferritabscheidungskurve erreichen als der Rest der Legierung. Auch in diesem Falle würden also die Schlackeneinschlüsse bevorzugte

¹⁾ Tammann: Kristallisieren und Schmelzen, Leipzig 1903; weitere Literaturangaben und Aufschlüsse s. a. Tammann: Lehrbuch der Metallographie, Leipzig 1914.

²⁾ St. u. E. 1912, 30. Mai, S. 889/93; 1913, 18. Sept., S. 1569/73.
³⁾ J. Z. M. 1915, 7. Band, S. 35, u. S. 113.

Stellen für die Ferritabscheidung darstellen. Immerhin darf bei diesem Erklärungsversuch nicht vergessen werden, daß nur eine begrenzte Gruppe von Schlackeneinschlüssen und zwar vornehmlich diejenigen, welche Sauerstoffverbindungen des Eisens im Ueberschuß enthalten, leicht reduzierbar sind, alle übrigen oxydischen Einschlüsse dagegen kaum eine derartige Wirkung wegen ihrer schweren Reduzierbarkeit auszuüben vermögen. Schließlich wäre noch der Fall denkbar, daß die Einschlüsse, seien es nun solche sulfidischer oder oxydischer Natur, die Lösungsfähigkeit des Eisens für Kohlenstoff vermindern und daher ebenfalls um sich herum eine Zone verminderten Kohlenstoffgehaltes zu schaffen bestrebt sind. Auch dann würde diese Zone bei der Abkühlung frühzeitiger die Ferritabscheidungskurve erreichen und daher ebenfalls eine bevorzugte Stelle für die Abscheidung des Ferrits darstellen, die selber wieder Keime wären für die nachfolgende Ferritabscheidung. Eine ähnliche Rolle kommt möglicherweise dem Phosphor zu, dessen Anreicherung in den Randschichten der Kristalle Verminderung der Lösungsfähigkeit für Kohlenstoff bewirken und damit der an den gleichen Stellen durch das Ausbleiben der Diffusion geförderten Anreicherung an diesem Element ein Gegengewicht schaffen würde. Wie auch die Verhältnisse liegen mögen, Tatsache ist jedenfalls, daß die an Phosphor und an Schlackeneinschlüssen angereicherten Zonen bevorzugte Stellen für die Ferritabscheidung sind. Dies bedingt aber einen gewissen Zusammenhang zwischen dem Phosphor- und dem Kohlenstoffätzbild, so daß beispielsweise der kugeligen Ausbildungsform der primären Kristalle (Abb. 12) netzwerkförmige Anordnung des Ferrits, und der dendritischen Ausbildung (Abb. 13) auch dendritische Anordnung des Ferrits entsprechen würde¹⁾. Die beiden Aetzungen spiegeln die Vorgänge bei der primären und der sekundären Kristallisation wider, so daß man mit Recht die Phosphorätzung primäre, die Kohlenstoffätzung sekundäre Aetzung nennen kann. Die Uebereinstimmung beider Aetzbilder ist aber abhängig von mehreren Faktoren und braucht durchaus nicht immer vorhanden zu sein. Betrachten wir zunächst nichtverarbeitetes Material, das sich also im Zustande des Roh- oder Stahlgusses befindet. Für die Körnung und Anordnung des Ferrit-Perlit, also des sekundären Gefüges in erster Linie maßgebend ist die Geschwindigkeit, mit der das Ferritabscheidungsintervall durchlaufen wird. Bleiben wir bei der Keimwirkungshypothese, so würde rasche Abkühlung der Keimwirkung entgegenwirken, langsame sie dagegen fördern. Dies läßt sich auch so ausdrücken, daß bei rascher Abkühlung die Zahl der gebildeten Kristallisationskerne des Ferrits sehr groß ist und demnach ein besonderer Anreiz zur Kristallisation vollständig überflüssig ist. Mit wachsender Korngröße der festen Lösung bilden sich

in ihren Kristallen kristallographisch wohldefinierte Spaltflächen aus, was ja auch aus dem Umstande hervorgeht, daß der Martensit um so deutlicher ausgebildete Zeichnungen aufweist, je höher die Härte-temperatur ist. Diese Spaltflächen der festen Lösung üben auf die Ferritabscheidung allem Anscheine nach einen besonderen Anreiz aus, der jedenfalls denjenigen der Schlackeneinschlüsse und des Phosphors erheblich zu übersteigen vermag, so daß aus ursprünglich groben Kristallen der festen Lösung ein Gefüge erhalten wird, das dem Martensit nicht unähnlich ist, jedoch aus wechselnden Ferrit- und Perlit-zonen besteht, das sogenannte Widmannstättensche Gefüge. Ebenso wie sich in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Erstarrung das Korn der festen Lösung ändert, so ändern sich im selben Sinne die Bedingungen für die Ausbildung der Widmannstättenschen Figuren, und es können Abarten dieses Gefüges erhalten werden, deren Gesamtheit einschließlich des Widmannstättenschen Gefüges man wohl als Gußstruktur bezeichnen könnte, falls man nicht vorzieht, was sehr zur Klärung der Ansichten beitragen würde, einer genaueren Einteilung nach den Vorschlägen von J.P. Arend²⁾ zu folgen.

Das aus dem Schmelzfluß erstarrte Material, z. B. der ungeglühte Stahlguß, weist also meistens eine weitgehende Uebereinstimmung zwischen dem primären und sekundären Gefüge auf. Diese Uebereinstimmung kann aber nach Erhitzen des Stahls in das Temperaturgebiet der festen Lösung und nachfolgender Abkühlung zum Verschwinden gebracht werden. Die Gesamtheit dieser Vorgänge nennt man Glühen oder besser noch vom Standpunkt des Gefüges Umkristallisation zum Unterschied von der sekundären Kristallisation, dem Zerfall der aus dem Schmelzfluß gebildeten festen Lösung.

Während nun das primäre Gefüge von den Bedingungen, unter denen das Glühen stattfindet: Glüh-temperatur, -zeit und Abkühlungsgeschwindigkeit, praktisch unabhängig, also keine zweckmäßige Wärmebehandlungsart bekannt ist, durch die das primäre Gefüge zum Verschwinden gebracht werden kann, ist das sekundäre Gefüge in höchstem Maße von der Art der Wärmebehandlung abhängig. Die Korngröße des bei der Umkristallisation entstehenden Ferrit-Perlit-Gemisches ist direkt proportional der Korngröße der festen Lösung, aus der dieses Gemisch entsteht. Das Korn der festen Lösung ist aber ein Minimum bei seiner Bildungstemperatur (A_{c_1}) und wächst mit steigender (Glüh-) Temperatur und Zeit. Mit diesen Faktoren wächst auch das Bestreben des Ferrits, in den Spaltflächen der festen Lösung auszuscheiden, also die Neigung zur Ausbildung des Widmannstättenschen Gefüges. Die Geschwindigkeit der Abkühlung beeinflusst endlich außer der Keimwirkung etwa der Schlackeneinschlüsse auch die Ausbildungsform des Perlits. Es würde zu weit führen, an dieser Stelle auf weitere Einzelheiten dieser Spezialfragen der Wärmebehandlung einzugehen. Aus den entwickelten Grundsätzen

¹⁾ Besondere Abbildungen sind hier nicht beigelegt. Vgl. hierzu die Abb. 5 bis 8 in St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 798/9.

²⁾ St. u. E. 1917, 26. April, S. 393/9.

erhält aber bereits, daß Uebereinstimmung zwischen primärem und sekundärem Gefüge durchaus nicht immer, zu bestehen braucht, daß ersteres vielmehr eine Konstante, letzteres eine Veränderliche darstellt, eine einwandfreie Beurteilung der Eigenschaften aus dem Gefüge die Berücksichtigung beider Gefügearten verlangt, wobei allerdings nicht verschwiegen werden darf, daß hier noch vieles an zuverlässigen Unterlagen fehlt.

Stähle mit 0,9 % C oder besser mit etwa 0,75 bis 1 % weisen im Gegensatz zu denjenigen mit weniger als 0,75 % niemals Uebereinstimmung zwischen primärem und sekundärem Gefüge auf. Sie sind im rohgegossenen Zustande bei der Phosphorätzung überwiegend dendritisch und bestehen bei der Kohlenstoffätzung ausschließlich aus Perlit. Diese Stahlgruppe stellt aus diesem Grunde zwar das vornehmste Anwendungsgebiet der Aetzung auf Phosphor dar, weil sich beide Aetzungen stets voneinander unterscheiden. Es wäre aber verkehrt, die Bedeutung der Aetzung lediglich auf diese Stahlgruppe einzuschränken, was ja durch die vorausgegangene Darstellung der Bedeutung des primären Gefüges zur Genüge bewiesen erscheint. Das bezüglich der Konstanz des durch die Phosphorätzung entwickelten primären Kristallgerippes und der Veränderlichkeit des sekundären Kohlenstoffgefüges durch Wärmebehandlung Gesagte trifft natürlich auch bei dieser Stahlgruppe zu mit der Einschränkung, daß hier der veränderliche Faktor lediglich Korngröße und Ausbildungsform des Perlits ist. Leider besitzen wir noch kein geeignetes Aetzmittel zur Entwicklung der Korngrenzen des Perlits.

Unsere Betrachtungen bezogen sich bisher auf unverarbeitetes, also rohgegossenes Material. Es wirft sich nunmehr die Frage auf, in welcher Weise durch die mechanische Verarbeitung, also durch Walzen, Schmieden, Pressen oder Ziehen, das primäre und das sekundäre Gefüge beeinflusst werden, bzw. in welcher Weise eine nachfolgende Wärmebehandlung das Produkt der Verarbeitung verändert. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Verarbeitung eine sogenannte Warmverarbeitung, nicht etwa eine Kaltverarbeitung sein soll. Als Temperaturgebiet der Warmverarbeitung gilt dasjenige, innerhalb dessen spontane Rekristallisation stattfindet, eine Formänderung der Kristallindividuen unter dem Einfluß der verarbeitenden Kraft im Gefüge des abgekühlten Materials also nicht mehr festgestellt werden kann. Der Einfachheit halber aber wollen wir annehmen, die Verarbeitung erfolge vollständig im Temperaturgebiet der festen Lösung, sei also beendet, ehe die Temperatur die Ferritabscheidungskurve erreicht. Eine getrennte Besprechung der beiden Stahlgruppen mit 0 bis 0,75 und 0,75 bis 1,0 % Kohlenstoff ist auch hier zweckmäßig. Als Grundprinzip kann folgendes gelten: Da Phosphor und Schlackeneinschlüsse, die von Anfang an in ungleichmäßiger Verteilung zugegen sind, schwer oder gar nicht diffundieren, erleidet ihre Verteilung durch die äußere Formänderung keine Aenderung,

und nur ihre Form wird unter dem Einfluß der Formänderungskräfte und im Sinne dieser verändert. Auch im veränderten Material können wir daher mit Hilfe des Aetzmittels auf Phosphor die von der primären Kristallisation herrührende Ungleichmäßigkeit der Verteilung dieses Elementes feststellen; aber das primäre Gefüge hat sich unter dem Einfluß der Formänderungskräfte derart verändert, daß es ohne weiteres möglich ist, verarbeitetes von unverarbeitetem Material zu unterscheiden. So wird beispielsweise ein kugeliges Schlackeneinschluß oder ein ebensolcher Schichtkristall in der Richtung der Zugkraft gestreckt, in der Richtung der Druckkraft zusammengedrückt. In Draht und ähnlichen Gebilden, die bei der Verarbeitung stark gestreckt und gleichzeitig senkrecht zur Richtung stärkster Streckung gedrückt werden, treten Einschlüsse oder Seigerungen im Längsschnitt als langgestreckte Fäden auf, im Querschnitt erscheinen sie in Punktform. Blechähnliche Produkte dagegen, die durch Ausbreitung des Rohblockes, z. B. einer Bramme, entstehen, in denen daher zwei zueinander senkrechte Richtungen annähernd gleiche Streckung aufweisen, tritt der Einschluß oder die Seigerung sowohl im Längs- als auch im Querschnitt langgestreckt-fadenförmig, daher parallel zur Oberfläche des Bleches ausgebreitet auf. Diese beiden Beispiele mögen genügen, um die Bedeutung des Ausdrucks: „im Sinne der Formänderung“ zu erläutern. Es ist klar, daß aus einem Abb. 12 entsprechenden primären Gefüge bei starker Streckung in der Längsrichtung im Längsschnitt das in Abb. 16 dargestellte, räumlich aus mehr oder minder parallelen Bündeln, Fasern oder Schichten aufgebaute entstehen muß, wobei in der gewählten Beleuchtung die helleren Fasern phosphorärmer, die dunkleren phosphoreicher sind. Die Gesamtheit dieses Gefüges nennt man zweckmäßig primäres Zeilengefüge. Aber auch aus dem dendritischen Gefüge Abb. 13 muß unter gleichen Bedingungen letzten Endes prinzipiell dasselbe Gefüge entstehen, was die Erfahrung auch bestätigt. Das primäre Zeilengefüge ist also als Produkt der Verarbeitung aus dem primären Gefüge des rohgegossenen Materials entstanden. Ebenso wie aus letzterem beim Zerfall der festen Lösung das sekundäre Netzwerk- oder Dendritengefüge entstehen kann, wenn der Kohlenstoffgehalt weniger als 0,75 % beträgt, entsteht aus dem primären Zeilengefüge durch den Zerfall der festen Lösung das sekundäre Zeilengefüge, das im abgekühlten Stahl durch die Aetzung auf Kohlenstoff bloßgelegt wird. Die Uebereinstimmung zwischen primärem und sekundärem Zeilengefüge kann, muß aber nicht bestehen, so daß also wie beim rohgegossenen Material die primäre Aetzung Zeilengefüge, die sekundäre dagegen z. B. körniges bzw. Gußgefüge ergeben kann. Die Bedingungen für die Entstehung des ersteren oder letzteren sind die gleichen wie im rohgegossenen Material. Rasche Abkühlung und Erhitzung auf möglichst niedrige Temperatur im Gebiet der festen Lösung befördern

Professor P. Oberhoffer: Schieferbruch und Seigerungserscheinungen.



Abbildung 1. × 2
Schieferbruch.



Abbildung 2. × 4
Wie Abb. 1, jedoch Querschliff auf P geätzt.



Abbildung 5. × 1
Schieferbruch.

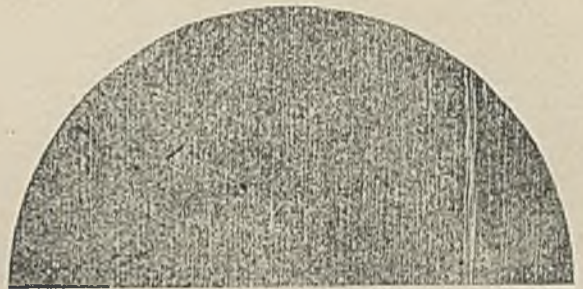


Abbildung 3. × 4
Wie Abb. 2, jedoch auf C geätzt.



Abbildung 6. × 1
Wie Abb. 5, jedoch Längsschliff auf P geätzt.



Abbildung 4. × 100
Stärkere Vergrößerung der breiten Zelle Abb. 3.

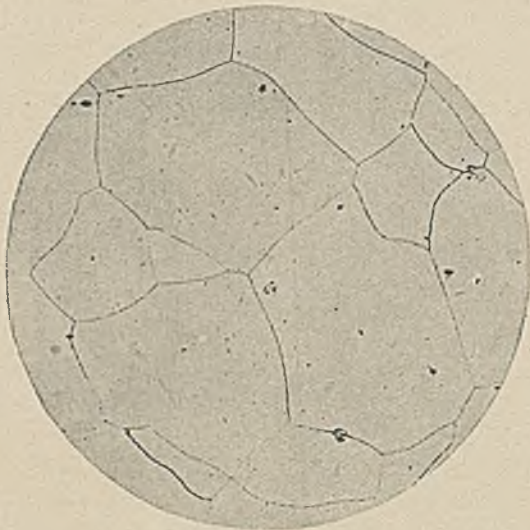


Abbildung 8. × 100
Eisen-Silizium-Legierung mit 4 % Si. Beispiel einer
homogenen festen Lösung.

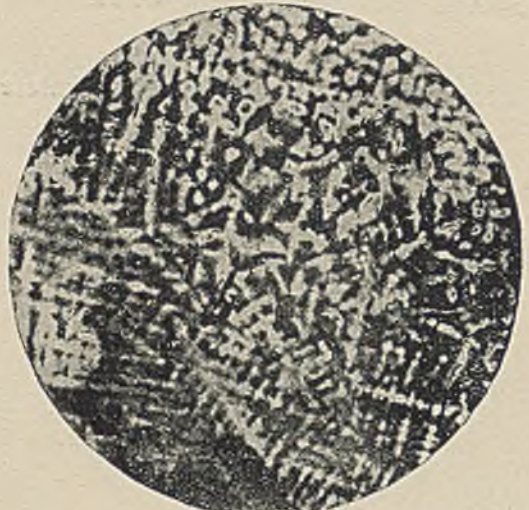


Abbildung 9. × 4
Kristallseigerung in einer Eisen-Phosphor-Legierung
mit 0,6 % P.



Abbildung 11. × 400
Kristallseigerung im Wolframstahl mit 0,7 % C und 3 % W.

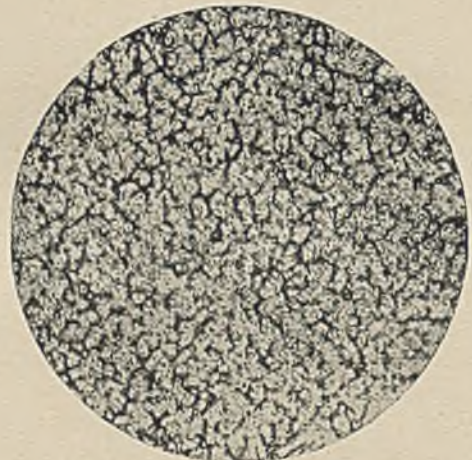


Abbildung 12. × 2
Kristallseigerung in weichem Flußeisen (Globuliten).



Abbildung 13. × 2
Kristallseigerung in hartem Stahl (Dendriten).



Abbildung 16. × 2
Zellenstruktur.

ersteres, Erhitzung auf sehr hohe Temperatur letzteres. Langsame Abkühlung durch das Gebiet der Ferritabscheidung begünstigt die Bildung des sekundären Zeilengefüges. Eine Uebereinstimmung in der Breite der primären und sekundären Zeilen ist nicht erforderlich. Erstere ist konstant, letztere mit der Geschwindigkeit der Abkühlung veränderlich.

Für das verarbeitete Material mit 0,75 bis 1 % C gelten ähnliche Grundsätze wie beim unverarbeiteten Material, woraus folgt, daß im geeigneten Schnitt durch das verarbeitete Material primäres Zeilengefüge beobachtet wird, sekundäres dagegen fehlt.

Das über den Zusammenhang zwischen Festigkeitseigenschaften und dem Gefüge des unverarbeiteten Materials Gesagte läßt sich mit einer Einschränkung auch auf das verarbeitete übertragen. Im unverarbeiteten Material ist die Richtung, in der die Probe für den Zerreiversuch entnommen

wird, prinzipiell gleichgültig. Dies ist darauf zurückzuführen, daß das durch die Phosphorätzung blogelegte Gerippe im allgemeinen keine besondere Richtung bevorzugt. Im verarbeiteten Material gibt, wie wir sahen, die primäre Aetzung ein Bild des Verarbeitungsvorganges, wenn unter Zuhilfenahme der räumlichen Vorstellung zweckentsprechende Schnitte gelegt werden. Man ist sogar, z. B. bei Gesenkschmiedestücken, in der Lage, durch Ausnutzung dieses Umstandes die Zweckmäßigkeit der Massenverteilung festzustellen. Jedenfalls aber vermag die primäre Aetzung Aufschluß über die bei verarbeitetem Material häufig vorhandene Abhängigkeit der Festigkeitseigenschaften von der untersuchten Richtung zu geben, wenn an dem früher entwickelten Grundsatz festgehalten wird, daß das primäre Gefüge eine Material-Konstante darstellt.

(Schluß folgt.)

Beschleunigte Ausbesserungen von maschinellen Einrichtungen durch das autogene Schneid- und Schweißverfahren.

Von Betriebsdirektor A. Nolte in Dillingen.

(Mitteilung aus dem Maschinenausschu des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Diejenigen, die einen ausführlichen Vortrag über das autogene Schneid- und Schweißverfahren erwartet haben, werde ich leider enttäuschen. Da ich weder die Literatur habe verfolgen können, noch darüber unterrichtet bin, wie weit dieses Verfahren inzwischen auf den Hüttenwerken eingeführt ist, glaube ich, vielen von Ihnen nicht viel Neues bieten zu können. Ich werde mich lediglich darauf beschränken, über die Nutzenanwendung des Verfahrens in den mir unterstellten Betrieben an Hand einiger Beispiele zu berichten.

Während das autogene Schneidverfahren unentbehrlich für den beschleunigten Ausbau be-

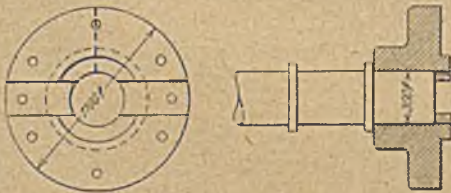


Abbildung 1. Abrennen einer Kupplung (punktirierte Linie).

schädigter Teile ist, wird mit dem autogenen Schweißverfahren die Wiederherstellung beschädigter Teile in kürzester Zeit erreicht. Einleitend verweise ich auf Abb. 1, welche die Kupplung einer Walzenstraße zeigt, die ich bereits im Jahre 1908 versuchsweise abrennen ließ. Im Jahre 1911 mußten infolge Einbaues eines anderen, stärkeren Gerüstes die vorhandenen Rollgänge gekürzt werden. Der Ausbau dieser Rollgänge, das Kürzen der Rollgangswangen, das Wiedereinbauen, Untergießen und Abbinden würden einen längeren Stillstand des Gerüstes bedingt haben, der jedoch durch Abrennen der Rollgangswangen an Ort und Stelle ver-

mieden wurde. Inzwischen wurden Kupplungshälften der Walzenstraßen verschiedener Bauart wiederholt autogen aufgeschnitten, wodurch langwierige Ausbauten erspart blieben. Infolge unsachgemäßer Bedienung durch die weniger zuverlässigen Ersatzkräfte sowie infolge schlechten Schmiermaterials und Verwendung von Ersatzstoffen für die Sparmetalle kann das Festfressen der Laufräder der Krane auf ihren Achsen nicht unbedingt vermieden werden. In solchen Fällen wird der Ausbau der Laufrollen durch Anwendung des autogenen Schneid-

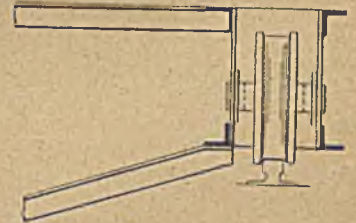


Abbildung 2. Abrennen der Zapfen bei Festbrennen der Laufräder von Kranen.

verfahrens (vgl. Abb. 2) recht beschleunigt. Die Zapfen einer Stufenrolle, auf denen letztere lose rollt, waren im Betriebe krummgestoßen worden; der Ausbau der Stufenrolle zwecks Ersetzens der krummen Zapfen wäre mit den allergrößten Schwierigkeiten verbunden gewesen. Mit Hilfe des autogenen Schneid-

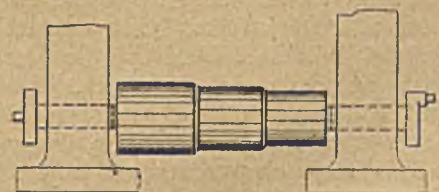


Abbildung 3. Ausbrennen einer Stufenrolle.

verfahrens wurde der Ausbau jedoch in ein fachster Weise (vergl. Abb. 3) schnell bewirkt.

Abb. 4 gibt ein Universalgerüst wieder, deren Mittelwalze mittels Stützen, Traverse, Winkelhebel und eines seitlich angeordneten Druckwasserzylinders auf und abgesteuert wird. Die genietete Traverse mußte zur Instandsetzung ausgebaut werden, weil sie durch unsachgemäße Steuerung angebrochen

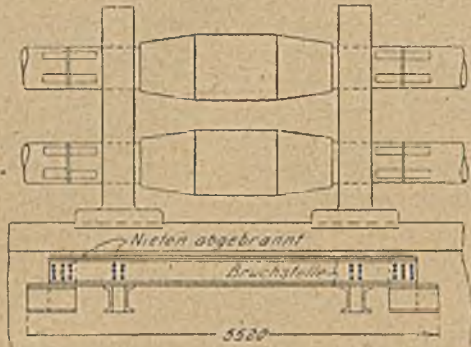


Abbildung 4. Ausbau einer Traverse.

war. Der Ausbau der ganzen Traverse oder das Auseinandernieten der Traverse war infolge der engen örtlichen Verhältnisse ohne langwierigen Ausbau des Gerüsts unmöglich. Die Traverse wurde daher autogen in einzelne Teile zerlegt, die nach ihrer Instandsetzung wiederingebaut und dann zusammengeschaubt wurden.

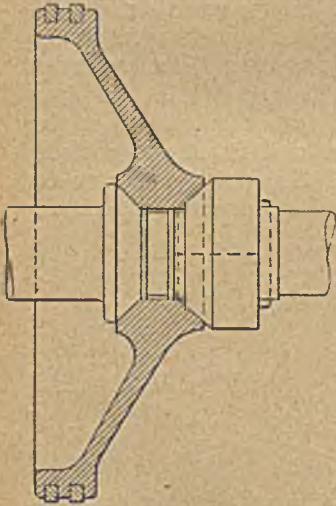


Abbildung 5. Aufschneiden einer Kolbenmutter.

Abb. 5 zeigt, auf wie einfache Weise eine gestauchte Kolbenstangenmutter gelöst wurde. Das Festfahren der Druck-



Abbildung 7. Schweißen einer Gießwagendampfleitung.

schrauben der Walzengerüste hat in früheren Jahren ebenfalls zu empfindlichen Störungen Anlaß gegeben, während jetzt mit Hilfe des autogenen Schneidverfahrens die Brechtöpfe in derartigen Fällen einfach aufgeschnitten werden. Als letztes Beispiel der Nutzanwendung des autogenen Schneidverfahrens weise ich auf Abb. 6 hin, das wohl Ihr besonderes Interesse erwecken wird. Infolge Durchbruchs des Konverterbodens während des Blasens war der Konverter schleunigst umgelegt worden; vorher war jedoch bereits Stahl in den Windkasten

unter den Konverterboden gelangt, der beim Umlegen des Konverters durch die Windleitung in erheblichen Mengen in das Windventil geraten und hier erstarrt war. Die Betriebsleitung des Thomaswerkes war zur Zeit auf diesen Konverter angewiesen. Die mit Stahl gefüllte Windleitung wurde autogen

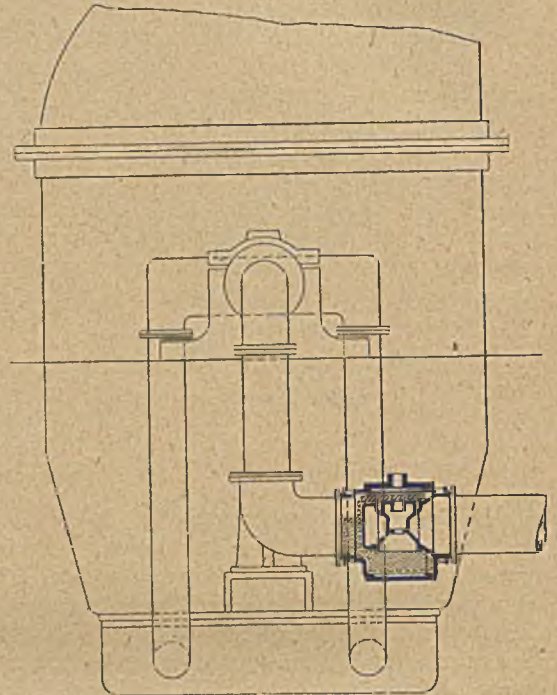


Abbildung 6. Aufschneiden eines Windventils.

abgeschnitten. Ein Herausmeißeln des Stahls aus dem Windventil konnte gar nicht in Frage kommen; da kam ich auf den Gedanken, zu versuchen, das Ventil mittels des autogenen Schneidverfahrens wieder brauchbar zu machen, und es hat mir seiner-

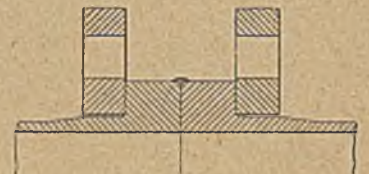


Abbildung 8. Dichtungsschweißung Bauart Nolte.

zeit Freude bereitet, in verhältnismäßig kurzer Zeit das Ventil wieder betriebsfähig zu sehen. Aus besonderem Grunde besitzt dieser Konverter zwei Windleitungen vom Zapfen zum Windkasten. Der Stahl konnte nur in eine Leitung gelangen, weshalb der Konverter mit der anderen Leitung recht bald wieder betriebsfähig war.

Im Jahre 1913 führte ein Monteur der Oxhydrik-Gesellschaft in Düsseldorf in einem Fabrikationsbetriebe der Dillinger Hütte das autogene Schneidverfahren vor. Bei dieser Gelegenheit ließ ich mir

auch Proben vorschweißen. Mit Rücksicht auf die Bedeutung des Schweißens von Rohrleitungen wollte ich mir über die Bewahrung autogen geschweißter Rohrleitungen ein einwandfreies Urteil bilden. Daher ließ ich durch den Monteur die Hauptdampfleitung des Gießwagens von 80 mm l. W. probeweise schweißen (vgl. Abb. 7). Ich hatte absichtlich diese Leitung zum

und außerdem wurde an einer Leitung von sogar 300 mm l. W. zwei Stellen geschweißt. Alle Schweißstellen haben sich bis hervollauf bewährt! An einzelnen Stellen, an

	bis 50	mm l. W.	1500 m
von 50	" 100	" "	2210 "
" 100	" 150	" "	990 "
" 200	" 250	" "	370 "

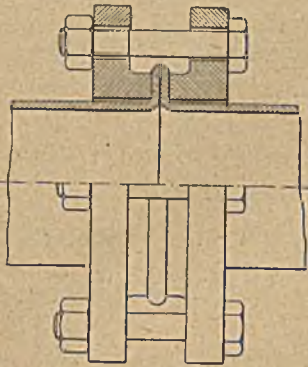


Abbildung 9. Dichtungsschweißung Bauart Wever.

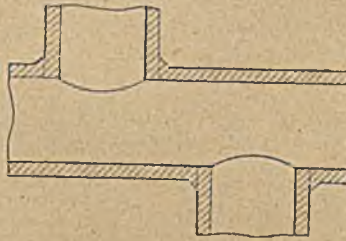


Abbildung 10. Autogen geschweißte Abzweige in Leitungen.

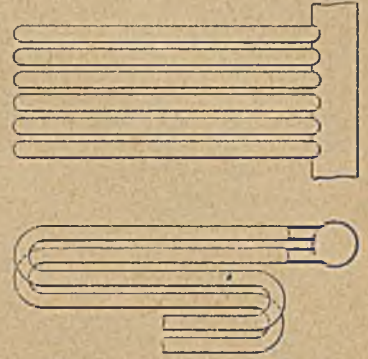


Abbildung 11. Autogen geschweißter Ueberhitzer.

Versuch ausgesucht, weil sie infolge des ungefederten Gießwagens besonders starken Erschütterungen ausgesetzt ist. Bisher hat diese geschweißte Leitung zu keinem Anstand Anlaß gegeben. Ich setze ja als bekannt voraus, daß bereits vor dem Kriege Leitungen von kleinem Durchmesser geschweißt wurden. Im Laufe des Krieges ist durch den Rohstoffmangel auch das Dichtungs-

denen überhaupt keine Dichtungen halten wollten und an denen ein Ausbauder Leitungen nur unter den schwierigsten Umständen durchführbar gewesen wäre, wurden mit bestem Erfolge die Bunde nach Abb. 8 autogen zusammengeschweißt. Während die Schweißstelle nach Abb. 7 voll beansprucht wird, erfüllt die Schweißstelle nach Abb. 8 lediglich den Zweck des Abdichtens, da die Zugkräfte von den Verbindungsschrauben aufgenommen werden. Nach diesem Verfahren können die größten Rohrleitungen mit vorgeschweißten Bunden für die größten Drücke einwandfrei dicht verlegt werden. Später

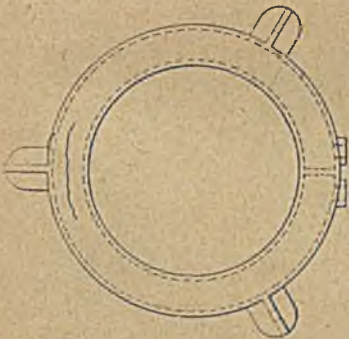


Abbildung 12. Autogene Schweißung an einem Bronzekühlring eines Elektrostahlofens.



Abbildung 13 a. Laufrad



Abbildung 13 b. Leitrad

einer Zentrifugalpumpe, autogen geschweißt.

material der Dampfleitungen immer schlechter geworden. Um das verlustreiche und ärgerliche Blasen der Dampfleitungen zu vermeiden, ließ ich alle neuverlegten Dampfleitungen bis zu einem Durchmesser von 250 mm autogen schweißen und vorhandene besonders schlechte Leitungen, soweit es unter den Kriegsverhältnissen möglich war, durch geschweißte Leitungen ersetzen. Insgesamt wurden bisher auf der Dillinger Hütte an autogen geschweißten Rohrleitungen verlegt:

wurde mir die gute Rohrverbindung nach Abb. 9 bekannt, die dem Ingenieur Wever in Düsseldorf durch Patent geschützt worden ist. Die Dillinger Hütte hat sich mit dem Erfinder verständigt, worauf auf die Verbindung nach Abb. 8 ein Zusatzpatent erteilt worden ist. Während des Krieges wurden in der Geschloßfabrik bei den häufiger auftretenden Brüchen der Preßwasserleitungen von 60 bis 110 mm l. W. diese trotz des hohen Druckes von 160 Atm. mit Erfolg autogen geschweißt

wodurch längere Stillstände vermieden werden konnten. Mittels des autogenen Schneid- und Schweißverfahrens ist die Ausführung von Abzweigen in Leitungen in schnellster Weise durchführbar; eine Erläuterung der Abb. 10 erübrigt sich wohl. Als Nutzenanwendung will ich nur auf

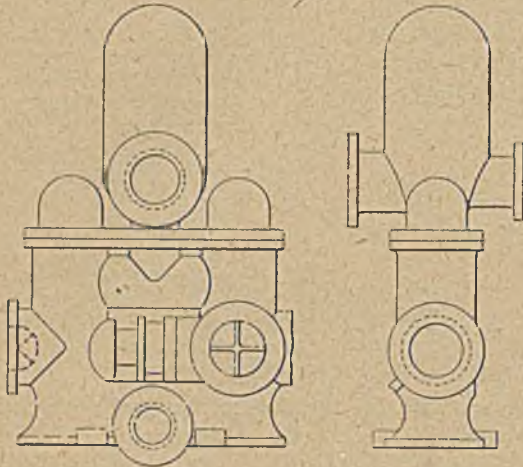
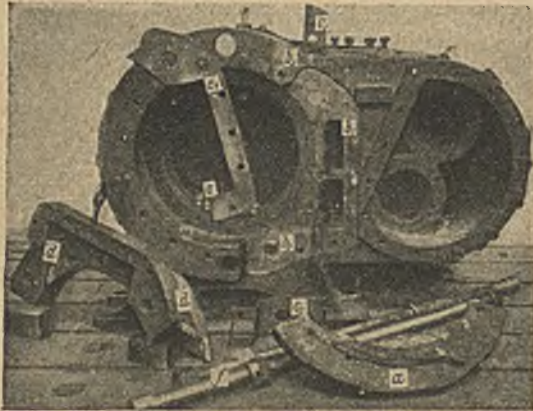


Abbildung 14. Schweißung einer Kesselpumpe.

Abb. 11 hinweisen, die einen Ueberhitzer darstellt, bei welchem die Heizschlangen in das Dampfsammelrohr eingeschweißt sind. Auf der Dillinger Hütte besitzen die früher angelieferten Ueberhitzer gußeiserne Sammelrohre, an welche die Ueberhitzerschlangen angeschraubt sind. Infolge des schlechten Dichtungsmaterials haben die



Infolge eines Wasserschlages gebrochener Hochdruck-Dampfzylinder einer Kuppelofengebläsemaschine. Zylinder Φ 500 mm, Hub 1000 mm.

Abbildung 16. Vor dem Zusammenbau.

- | | | |
|--------------|------------------------|--------------------------|
| a eines der | b1 } bearbeitete | c1 } zugehörige |
| Bruchstücke. | b2 } Dichtungsflächen | c2 } Dichtungen aus |
| | b3 } | c3 } Kupferblech. |
| d Flickstück | aus Stahlguß. | e Befestigungsschrauben. |
| | f zwei Ankerschrauben. | |

wenig zugänglichen Verschraubungen fast dauernd Instandsetzungsarbeiten erfordert, weshalb die gußeisernen Sammelrohre jetzt durch solche aus Flußeisen ersetzt werden. Im September 1918 ließ ich an einer Normalpurlokomotive die Siederöhre

autogen in eine flußeiserne Feuerbüchse einschweißen. Diese Arbeit hat sich bisher ebenfalls gut bewährt. Abb. 12 zeigt einen gerissenen Bronzekühlung des Elektrostahlofens, der ebenfalls mit gutem Erfolge autogen geschweißt wurde.

Die Abb. 13 a und 13 b zeigen ein Leit- und Laufrad einer Zentrifugalpumpe mit gebrochenen Führungen und Schaufeln, die autogen wieder eingeschweißt wurden. Als letztes Beispiel

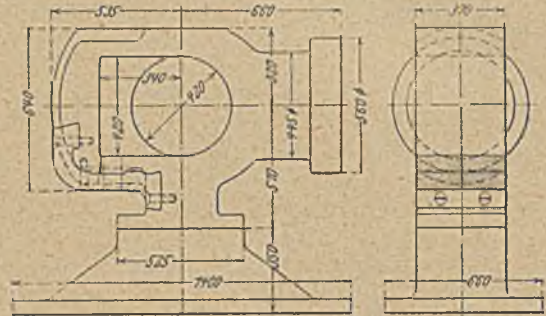


Abb. 15. Gebrochener Kreuzkopf eines Hochofengasgebläses, der nach Einsetzen eines Flickstückes wieder eingebaut wurde.

für autogene Schweißungen weise ich Sie auf Abb. 14 hin, das in besonders interessanter Weise veranschaulicht, in wie weitgehendem Maße sich der Maschineningenieur des autogenen Schweißverfahrens mit gutem Erfolge bedienen kann. An einer Kesselspeisepumpe, an die 30 Kessel angeschlossen sind, war in diesem Jahre der hintere Zylinderdeckel gebrochen und waren aus dem Zylinder mehrere Teile herausgebrochen, so daß ein Flickchen des Zylinders gar nicht in Frage kommen konnte. Die Anlieferung

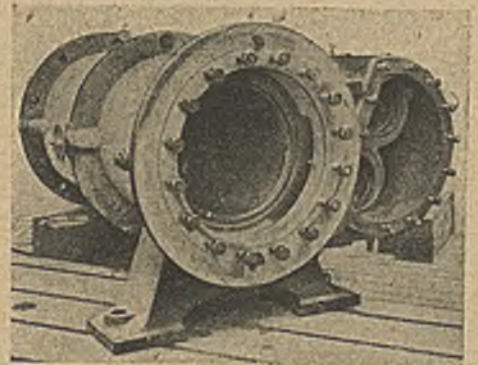


Abbildung 17. Fertig zum Wiedereinbau.

eines Ersatzzylinders hätte mehrere Monate erfordert. Der gußeiserne Zylinder wurde autogen geschweißt und hat sich die Schweißung bisher tadellos bewährt. Die Abbildung gibt leider die Größe der Zerstörung nicht anschaulich wieder.

Jedoch kann das autogene Schweißverfahren nicht als Allheilmittel betrachtet werden, wenn es gilt, gebrochene maschinelle Einrichtungen wieder

herzustellen. Als Beispiele für Instandsetzungsarbeiten die ich in den letzten Monaten ausgeführt habe und für die das autogene Schweißverfahren gar nicht anwendbar gewesen wäre, mögen die Abb. 15 bis 17 dienen, von denen Abb. 15 einen gebrochenen und geflickten Kreuzkopf einer Großgasmachine, und die Abb. 16 und 17 einen durch den Dampfkanal gebrochenen Hochdruckzylinder mit den einzelnen Flickstücken und den fertig geflickten Zylinder wiedergeben.

Die angeführten Beispiele des autogenen Schweißverfahrens sind von der Kesselschmiede, und die angeführten Beispiele des autogenen Schweißverfahrens sind von der Kesselmeisterei des mir unterstellten Betriebes ausgeführt worden. In den Werkstätten stehen ortsfeste Azetylenentwickler. Da für Arbeiten, die an Ort und Stelle, also außer-

halb der Werkstätten ausgeführt werden müssen, auch die bekannten fahrbaren Azetylenentwickler wenig geeignet sind, wird hierfür Azetylen in eigenen Stahlflaschen bezogen.

Ich bin am Schlusse meines Berichtes und bin mir bewußt, daß es noch viele andere Nutzenwendungen des autogenen Verfahrens gibt, die gleiche Bedeutung besitzen; ich denke hierbei an die Ausführung von Reparaturen an starkwandigen, hochbeanspruchten Behältern, wie z. B. an Dampfkesseln. Auf jeden Fall ist das autogene Schneid- und Schweißverfahren im Kriege unter Berücksichtigung des großen Mangels an gelernten Handwerkern von recht wesentlicher Bedeutung gewesen. Ich hoffe, durch meinen Bericht zu einem Austausch weiterer Erfahrungen in unserem Kreise angeregt zu haben.

Reichsnotopfer und Bilanzbewertung.

Von Steuersyndikus W. Beuck in Berlin-Zehlendorf.

Die Bilanzen der Gesellschaften und Einzelfirmen haben für die steuerliche Prüfung nach dem Reichsnotopfergesetz¹⁾ eine ganz besondere Bedeutung; während es nämlich für die Gewinnfeststellung hinsichtlich der Maschinen und Vorräte in der Regel nur darauf ankommt, inwieweit gegenüber der Anfangsbilanz bzw. dem Anschaffungspreise, falls die Anschaffung im letzten Geschäftsjahr erfolgt ist, Abschreibungen vorgenommen worden sind, ist für die Vermögensabgabe der wirkliche Zeitwert ohne Rücksicht auf die Bilanzstellung des vorangegangenen Jahres entscheidend. Für das Reichsnotopfer hat die Bewertung nach den Vorschriften der Reichsabgabenordnung zu erfolgen und nach dieser ist der Wertermittlung grundsätzlich der gemeine Wert zugrunde zu legen.

Nach § 138 der Reichsabgabenordnung wird der gemeine Wert durch den Preis bestimmt, der im gewöhnlichen Geschäftsverkehr nach der Beschaffenheit des Gegenstandes unter Berücksichtigung aller den Preis beeinflussenden Umstände bei einer Veräußerung zu erzielen wäre; ungewöhnliche oder lediglich persönliche Verhältnisse sind nicht zu berücksichtigen. Als lediglich persönliche Verhältnisse sind auch Verfügungsbeschränkungen anzusehen, denen der Steuerpflichtige aus Gründen, die in seiner Person oder der Person seiner Rechtsvorgänger liegen, unterworfen ist. Dies gilt insbesondere für Verfügungsbeschränkungen, die auf letztwilligen Anordnungen beruhen. Für die Bewertung der dauernd dem Betriebe gewidmeten Gegenstände ist der Anschaffungs- oder Herstellungspreis abzüglich angemessener Abnutzung maßgebend unter Zulassung des Ansatzes eines niedrigeren Wertes, wenn er dem wirklichen Werte zur

Zeit der Bilanzaufstellung entspricht. Vor Feststellung des gemeinen Wertes ist bei gewerblichen Neuanlagen auf Antrag des Pflichtigen die für ihn zuständige amtliche Vertretung gutachtlich zu hören.

Bei Beratung der Reichsabgabenordnung erklärte der Regierungsvertreter: „Solange unsere Valuta so schwankt wie in der letzten Zeit, kann von einer Preisbildung unter gemeingewöhnlichen Verhältnissen nicht die Rede sein. Dadurch wird die Ermittlung des gemeinen Wertes für die nächste Zeit außerordentlich erschwert, es darf nicht von jetzt gelegentlich erzielten Phantasie- und Spekulationspreisen ausgegangen werden. Ein Gegengewicht gegen die Ueberspannung des Begriffs als gemeinen Wert wird darin zu finden sein, daß überall da, wo die Wertbestimmung mehr oder minder auf subjektivem Ermessen beruht, dem eigenen Ermessen des Steuerpflichtigen ein großer Spielraum gelassen werden muß und das Finanzamt hiervon, wie auch in der Rechtsprechung anerkannt ist, nur dann wird abgehen dürfen, wenn es sich auf das sachverständige Urteil erfahrener Berufsgenossen stützen kann. Nur was sicher erzielt werden kann, darf als gemeiner Wert angesehen werden.“

Bei der Bewertung von Vermögen, das einem Unternehmen gewidmet ist, gilt als Voraussetzung, daß das Unternehmen bei der Veräußerung nicht aufgelöst, sondern weitergeführt wird. Die Bewertung darf also nicht die einzelnen Teile herausgreifen, sondern hat im ganzen zu erfolgen. Diese Vorschrift ist von besonderer Wichtigkeit im Hinblick auf die augenblickliche Gefahr der Preissenkung.

Nach der in der Vollberatung von den Mehrheitsparteien unter Zustimmung von Regierungsseite abgegebenen Erklärung soll der wichtigste Gesichtspunkt, wie überall, auch hier der sein, daß

¹⁾ Wir verweisen auf den neu erschienenen Kommentar des Verfassers „Das Reichsnotopfer“, Betriebsbücherei O. Elsner, Berlin S 42. 292 Seiten. Preis geb. 19,35 M. (einschl. Teuerungszuschlag).

„der gewerbliche Betrieb lebensfähig bleibe“. „Was darunter zu verstehen ist,“ sagte ein Abgeordneter der Mehrheitsparteien, „hat im Streitfall vor dem zuständigen Gericht der Richter nach Anhörung von Sachverständigen zu entscheiden. Ich bin überzeugt, daß sich in Deutschland kein Finanzgerichtshof finden wird, der entgegen dem Gutachten einwandfreier Sachverständiger einen Urteilsspruch fallen wird, welcher die wirtschaftliche Erwürgung eines Betriebs, der Arbeitern und Angestellten Lohn und Brot und dem Unternehmer Verdienst gibt, besiegelt.“ Eine in diesem Sinne wirtschaftlich-verständige Bewertung wurde in der Vollberatung z. B. besonders betont in bezug auf die Bemessung des Wertes der Schiffe, deren Wert durch die Entwertung der Valuta ganz ungeheuer gestiegen ist. Auch zu dieser Frage gab der Reichsfinanzminister die Erklärung ab, man dürfe nicht das einzelne Schiff für sich allein herausgreifen und seinen heutigen Kaufwert im zwischenstaatlichen Markt beurteilen, dann die Zahlen dieser Schiffe mit den Werten zusammennehmen und sagen: nun hat die deutsche Reederei einen Vermögensbestand von soundsoviel. Das würde volkswirtschaftlich vollkommen falsch sein. „Ich bin gern bereit, die Zusicherung zu geben,“ fuhr der Minister fort, „daß bei Bewertung des Vermögensstandes der Reedereien auch so geurteilt werden wird, daß die Reedereien in normalen Zeiten leben können. Ich bin weiter bereit, noch eine Erklärung hinzuzufügen. Die Reeder werden nach dem Friedensvertrage von dem Hauptgegenstand ihres Besitzes enteignet werden müssen, soweit das nicht bereits geschehen ist. Die hierfür vom Reich zu zahlende Entschädigungssumme wird immer höher sein, als der Friedenswert der Schiffe ist. Die Reeder werden also relativ eine sehr große Summe bekommen, doch kann man den ganzen Vermögensstand der Reeder nicht nach dem momentanen Papierwert betrachten, sondern muß in Berücksichtigung ziehen, was wird, wenn Ueberteuerungszuschüsse jetzt notwendig werden, damit die Reeder wieder im Laufe der Zeit zu ihren Schiffen tatsächlich kommen können. Darum wird die ganze Bewertung des Vermögens der Reedereien vom allgemeinen nationalen wie vom volkswirtschaftlichen Gesichtspunkt aus so bemessen werden müssen, wie es eben meinen Darlegungen entspricht. Man kann also hier nicht den momentanen Barbestand des Vermögens zugrunde legen.“

Schließlich führte ein Abgeordneter ohne Widerspruch noch allgemeiner aus: „Ich stelle nochmals ausdrücklich fest, daß für die Bewertung nach den Bestimmungen des Reichsnotopfergesetzes nicht der anormale Wert gilt. Für Maschinen und für Schiffe werden heutzutage Werte gezahlt, die selbstverständlich, wenn sie der Berechnung des Reichsnotopfers zugrunde gelegt werden würden, diejenigen, die das Reichsnotopfer zahlen und die damit rechnen müssen, daß diese Werte demnächst wieder heruntergehen, ebenfalls in die Lage bringen würden, schließlich ihr Vermögen zu veräußern, nur um das Reichs-

notopfer zahlen zu können. Ich stelle ausdrücklich fest, daß der Herr Reichsfinanzminister erklärt hat, daß für alle Objekte, insbesondere auch für Schiffe, nicht der dormalige übertrieben hohe Wert für das Reichsnotopfer zugrunde gelegt werden soll, sondern der Wert, den solche Objekte unter normalen Verhältnissen wirklich haben. Ich stelle außerdem fest, daß der Herr Reichsfinanzminister nochmals bestätigt hat, daß bei Veranlagung des Steuerpflichtigen nicht die einzelnen Vermögensobjekte nebeneinander und selbständig für sich bewertet werden, sondern daß das Vermögen als Ganzes bewertet werden muß.“

Die ebengenannte Bewertung des Vermögens als Ganzes hat auch bereits durch die jüngste Rechtsprechung des Reichsfinanzhofes eine sehr bedeutungsvolle Auslegung erfahren. Der Reichsfinanzhof hat es nämlich für zulässig erklärt, Abschreibungen nicht nur an bestimmten Einzelwerten vorzunehmen, sondern den Wert eines Unternehmens im ganzen, auf dem Wege festzustellen, daß die eingetretene Entwertung durch einen Passivposten zum Ausdruck gebracht wird. „Die Einzelwerte der einzelnen Bestandteile des Anlage- und Betriebskapitals“, sagt der Reichsfinanzhof, „sind nur Rechnungsfaktoren für die Ermittlung des Wertes des Unternehmens im ganzen, daher stellt die Summe der Einzelwerte nicht ohne weiteres den Gesamtwert dar; infolgedessen sind, wenn die bloße Zusammenzählung der Einzelwerte eine den dem Unternehmen als Ganzen beizumessenden Wert übersteigende Summe ergibt, weitere Abschreibungen an der Summe der Einzelwerte bis auf den den wirklichen Wert des Unternehmens im ganzen darstellenden Betrag zuzulassen.“ Der Reichsfinanzhof erklärt es weiterhin für zulässig, daß auch auf diejenigen Werteinbußen eines Unternehmens die Abschreibung vorgenommen werden kann, die sich für die einzelnen Aktivposten nicht begründen lassen, dagegen für das Unternehmen im ganzen augenfällig sind: mit anderen Worten, eine die Entwertung des Unternehmens als Ganzes zum Ausdruck bringende Gesamtabschreibung oder Rückstellung unter den Passiven ist auch dann zulässig, wenn ein bestimmter Aktivposten, auf den sich dieses Passivum zu beziehen hat, überhaupt nicht vorhanden ist.

Aus den im vorstehenden kurz wiedergegebenen Verhandlungsberichten bei Beratung der hier maßgebenden Vorschriften der Reichsabgabenordnung ergibt sich zweifellos, daß der Wille der Gesetzgeber dahin ging, einer wirtschaftlich-verständnisvollen Bewertungspraxis bei den Veranlagungsstellen Eingang zu verschaffen. Dem Steuerpflichtigen muß daher empfohlen werden, außergewöhnliche Abschreibungen oder besondere Reserven offen in die Bilanz einzustellen und sie der Steuerbehörde gegenüber unter Berufung auf den gesetzgeberischen Willen, nötigenfalls unter Zuziehung eines für die Bewertung zuständigen Sachverständigen, zu vertreten.

Umschau.

Nachbehandlung flüssigen Gußeisens im Elektroofen.

Die Tatsache, daß Festigkeit und Flüssigkeitsgrad des Gußeisens durchaus nicht Hand in Hand gehen — steigender Phosphor- und Siliziumgehalt machen innerhalb gewisser Grenzwerte das Eisen zwar dünnflüssiger, vermindern aber zugleich seine Festigkeit —, läßt einen schwerwiegenden Mangel des Kuppelofens zutage treten, nämlich seine enge thermische Begrenzung, d. h. seine Unfähigkeit, gewisse Wärmegrade zu überschreiten. Der gesamte Schmelzvorgang beruht stets, gleichviel um welche Ofenart es sich handelt, auf den drei Einzelvorgängen der Anwärmung, der Verflüssigung und der Ueberhitzung des zu schmelzenden Metalles. Für die ersten beiden Leistungen ist, soweit Gußeisen in Frage kommt, der Kuppelofen unzweifelhaft besser geeignet als jede andere Schmelzanlage. Beim Schmelzen von Gußeisen mit mehr als etwa 0,5 % Phosphor und 1,25 % Silizium erfüllt der Kuppelofen auch die dritte Aufgabe der gießreifen Ueberhitzung in tadelloser Weise. Beim Schmelzen von phosphor- und siliziumärmerem Eisen, wie es für höchstbeanspruchte Abgüsse in Frage kommt, reicht aber die Ueberhitzungsfähigkeit des Kuppelofens nicht mehr aus, dieser Mangel bildet daher geradezu ein Hemmnis, die Festigkeit des Gußeisens über die bisher erreichten Werte hinaus zu steigern. Ein weiterer Mangel des Kuppelofens liegt in der Schwierigkeit der Beeinflussung des Kohlenstoffgehaltes, die auch im günstigsten Falle nur innerhalb sehr enger Grenzen erfolgen kann. In beiden Richtungen vermag der Elektroofen die Kuppelofenschmelzung in ganz ausgezeichnete Weise zu ergänzen. Er ermöglicht die Ueberhitzung des kohlenstoff-, silizium- und phosphorärmsten Eisens bis zu jedem beliebigen Wärmegrad, er gestattet, den Kohlenstoffgehalt des Eisens weitgehend zu regeln, er vermeidet nicht nur die im Kuppelofen gerade im Abschnitte des Ueberhitzens sehr beträchtliche Schwefelaufnahme, sondern beseitigt auch bereits im Eisen vorhandenen Schwefel bis auf geringe Spuren. Zugleich mit der Beseitigung des Schwefels erfolgt eine gründliche Entschlackung des Eisenbades, die selbstverständlich wiederum die Güte des Eisens fördert.

Von diesen Erwägungen geleitet, wurde in der Gießerei der Lunkenheimer Co. in Cincinnati ein Duplexverfahren entwickelt, über dessen im Laufe der ersten beiden Betriebsjahre zeitweilige Ergebnisse nunmehr sehr beachtenswerte Nachrichten vorliegen¹⁾. Man schmilzt das Eisen in der üblichen Weise im Kuppelofen und bringt es flüssig in den Elektroofen. Soweit es sich ausschließlich um Ueberhitzung handelt, zieht man die saure Zustellung des Herdes vor. Soll aber auch gefeint werden, so ist es besser, ihn basisch zuzustellen. Auch im sauren Herde wird infolge der reduzierenden Einflüsse des sauren Futters das Eisen etwas gefeint, die Wirkung ist aber bei basischer Zustellung so ausgiebig, daß zum Feinen überhaupt keine besondere Zeit aufgewendet werden muß, da schon mit Erreichung des erforderlichen Hitzegrades, wozu durchschnittlich 25 Minuten nötig sind, das Eisen genügend gefeint erscheint. Insbesondere der Schwefelgehalt läßt sich innerhalb der Ueberhitzungszeit auf ein Mindestmaß herabdrücken. Voraussetzung ist natürlich die gehörige Fürsorge für eine stets völlig basische Schlackendecke. Ein Schwefelgehalt von etwa 0,100 % wurde im allgemeinen während des Ueberhitzens um $\frac{2}{3}$, also auf 0,03 %, heruntergebracht, in einzelnen Fällen gelangen aber noch wesentlich beträchtlichere

Verminderungen, so von 0,099 % auf 0,022 % und von 0,088 % auf 0,018 %. Die Leichtigkeit und Zuverlässigkeit der Schwefelausscheidung gestattete es, bei Beschaffung der Rohstoffe weniger Rücksicht auf den Schwefelgehalt zu nehmen und infolgedessen recht beträchtliche wirtschaftliche Vorteile schon beim Einkaufe zu erzielen.

Auch der Kohlenstoffgehalt sowohl in graphitischer wie in chemisch gebundener Form läßt sich im Elektroofen weitgehend regeln. Der Gesamtgehalt an Kohlenstoff wurde durch Einführung von Stahlabfällen in den Herd noch vor der Aufgabe des flüssigen Kuppelofeneisens herabgedrückt, und dann das Verhältnis zwischen graphitischem und chemisch gebundenem Kohlenstoff durch entsprechende Siliziumzugaben geregelt. Auf diese einfache und zuverlässige Weise war man imstande, alle sogenannten Halbstaahlgußqualitäten anstandslos und stets von der gleichen Beschaffenheit zu erzeugen. „Gleichartigkeit verschiedener Schmelzungen, völlige Gleichmäßigkeit des Eisens jeder einzelnen Schmelzung, genau Kohlenstoffregelung und unbegrenzte Wärmegrade bilden ein Quartett, das den Elektroofen befähigt, die unter dem Namen Halbstaahl (semisteel) bekannten hochwertigen Graugußqualitäten regelmäßig und zuverlässig zu liefern.“

Ein weiterer Vorteil erwächst aus der Möglichkeit, Mangan- und andere Zusätze ohne Gefahr merklicher Abbrandverluste zu machen; die Manganverluste sind gleich Null.

Von wesentlichster Bedeutung ist selbstverständlich die durch elektrische Nachbehandlung erreichbare tatsächliche Verbesserung der Festigkeitswerte. Diesbezüglich ist folgendes Ergebnis einer dortigen Schmelzung bemerkenswert. Eine Gattierung von gewöhnlichem Roheisen und Brucheisen wurde im Kuppelofen geschmolzen, dem Elektroofen zugeführt und dort während 25 Minuten überhitzt und gefeint. Probestäbe des aus dem Kuppelofen fließenden Eisens brachen im Durchschnitt bei einer Last von 1336 kg mit einer Durchbiegung von 2,54 mm. Probestäbe gleicher Form und gleicher Größe aus dem gefeinten Eisen brachen dagegen erst bei durchschnittlich 1993 kg Belastung und zeigten eine Durchbiegung von 3,02 mm. Das spezifische Gewicht des ungefeinten Eisens betrug 7,10, das des gefeinten 7,25, ein Beweis, daß durch das Feinen tatsächlich eine Verdichtung des Eisens eingetreten ist¹⁾. Der für die elektrische Behandlung aufgewendete Strom betrug je 907,2 kg flüssiges Eisen 104 KWst.

Die elektrische Nachbehandlung erübrigt sich aus wirtschaftlichen Gründen für alle Gußeisensorten, die sich im Kuppelofen allein ohne Schwierigkeit zuverlässig erschmelzen lassen, also für die große Masse alles bisher erzeugten Gusses mit hohem Silizium-, Kohlenstoff- und Phosphorgehalt, eines Gusses, bei dem auch ein Schwefelgehalt bis etwa 0,08 % ungefährlich ist. Bei diesen Gußarten pflegt im allgemeinen auch keine bestimmte Festigkeit vorgeschrieben zu sein. Die elektrische Nachbehandlung ist dagegen am Platze und dürfte eine gute Zukunft haben in Fällen, wo es auf außergewöhnliche Festigkeit, Zähigkeit und Dichte ankommt, insbesondere in Fällen, bei denen zu diesen An-

1) Leider fehlen bei der Beschreibung dieses Versuches Nachweise über die eingetretenen chemischen Veränderungen, weshalb ein Schluß darauf, wie weit die Steigerung des spezifischen Gewichtes auf Ausscheidung von leichteren Fremdkörpern, und wie weit sie auf absoluter Verdichtung des Eisens beruht, nicht gezogen werden kann.

1) Foundry 1919, 1. Sept., S. 585/6.

sprüchen noch Schwierigkeiten der Form, wie dünne Wandungen oder große Flächen, treten, infolge deren eine Ueberhitzung des Eisens besonders wünschenswert erscheint. Hauptsächlich dürfte Eisen für Abgüsse in Frage kommen, die neben hohen Spannungsbeanspruchungen beträchtlichen Wärmeschwankungen ausgesetzt sind, z. B. Ventile und sonstige Armaturteile für überhitzten Dampf, oder starken Stößen ausgesetzte Stücke, wie Lokomotiv- oder Automobilzylinder, Zylinder für Dieselmotoren und andere Explosionsmotoren.

Auch für den unmittelbaren Guß vom Hochofen kann das elektrische Verfahren von Bedeutung werden, da der Elektroofen die dreifachen Aufgaben eines Mischers, Ueberhitzers und Feiners erfüllen kann.

C. Irresberger.

Elektrischer Schmelzofen für Gelbguß.

Ein elektrischer Schmelzofen für Gelbguß, den die „Electric Furnace Co.“ in Alliance, O., für die Gelbgießerei von „Hays Manufacturing Co.“ in Erie, Pa., gebaut hat¹⁾, ist seit Oktober 1917 im Betrieb; die in dieser Zeit vorliegenden Betriebsergebnisse können als recht günstig bezeichnet werden, so daß im folgenden kurz auf den Bericht eingegangen werden soll. Der zwischen zwei Ständern gelagerte, durch Handrad D kippbare Ofen hat die Form eines stehenden Zylinders. Das Ofengewölbe ist durch drei außerhalb des Ofens angebrachte Schraubenspindeln abhebbar, die durch Handrad mit Gelenkettantrieb gleichzeitig gedreht werden. Der An-

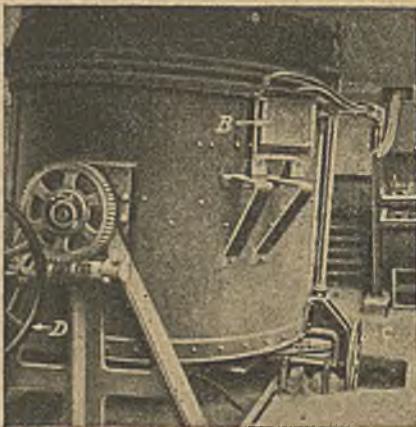


Abbildung 1. Elektr. Ofen für Gelbguß.

trieb (C) ist in Abb. 1 unten rechts erkennbar. Die Stromzufuhr erfolgt durch Kupferbänder zu zwei gegenüberliegenden Graphitelektroden, von denen eine in der Abbildung oben am Ofen erkennbar ist (B). Die Graphitelektroden reichen in einen unmittelbar unter dem abnehmbaren Gewölbe angeordneten, kreisringförmigen Behälter aus Carborundum, der mit Kohlestücken gefüllt ist, so daß der Strom zur Hälfte einen rechtsseitigen, zur anderen Hälfte einen linksseitigen Halbkreis durchläuft. Die Wärmeentwicklung erfolgt durch den Widerstand, den die Kohlestücke dem elektrischen Strom bieten; die Hitze des Widerstandsmaterials wird gegen das Gewölbe, und von diesem auf das im Herdraum befindliche Metallbad gestrahlt, hierdurch wird die Ueberhitzung einzelner Stellen, wie dies bei den gewöhnlichen Lichtbogenöfen der Fall ist, vermieden. Da das Widerstandsmaterial infolge Oxydation allmählich sich verflüchtigt, nimmt dessen Widerstand immer mehr zu bei gleichzeitiger Verminderung des Stromdurchganges und der Wärme-

entwicklung; infolgedessen muß die Stromzufuhr stets entsprechend geregelt werden. Der Strom wird im vorliegenden Falle von der Kraftstation mit 6600 Volt geliefert und auf 120 Volt umgeformt. Die Auffüllung bzw. Erneuerung der Kohle wird nach drei Betriebswochen nötig; sie erfolgt dann nach Abheben des Ofengewölbes. Auch der Carborundumbehälter selbst muß mit der Zeit erneuert werden; bei derartigen Instandsetzungen, die sich zum letzten Male nach sechs Monaten als notwendig herausstellten, wird auch gleichzeitig der Herdboden erneuert.

Mit dem Ofen wurden täglich vier Güsse von 330 morgens bis 330 nachmittags erzielt. Das Gewölbe hatte eine Temperatur von 1160 bis 1210°, während die Gießtemperatur des Metalles 1040° war. In jeder Hitze werden 680 kg (im Höchstfall 735 kg) Metall geschmolzen, und zwar ausschließlich Messingabfall. Der günstigste Kraftverbrauch war 120 KWst. Das Ausgießen zum Transport erfolgt in vorgewärmte Tiegel, für deren Erhitzung sieben Tiegelöfen nötig waren. Bei dieser Arbeitsweise hatte der Tiegel die doppelte Lebensdauer wie bei dem früher üblichen Schmelzen im Tiegelofen. Die Transporttiegel wurden nicht durch Bruch unbrauchbar, sondern sie füllten sich derart mit einer Schlacke aus Zinkoxyd, daß sie keinen Raum mehr für das zu transportierende Metall boten.

Die Gesteungskosten für Tiegelofenbetrieb gegenüber dem elektrischen Schmelzen stellen sich wie folgt:

Tiegelofenbetrieb

Koks	—16 cents
Tiegel	—23 „
Löhne	—16 „
Zinkabbrand, 5 %	—40 „
Instandhaltung	—01 „
Gesamt-Schmelzofenkosten für 50 kg Altmessing	—96 cents.

Elektroofenbetrieb

Stromkosten = 1.41 cents für die Kilowattstunde	—41 cents
Gießtiegel	—12 „
Löhne	—08 „
Zinkabbrand, 1 %	—08 „
Vorwärmen der Gießtiegel	—04 „
Instandhaltung	—03 „
Gesamt-Schmelzofenkosten für 50 kg Altmessing	—76 cents.

Die durchschnittliche Zusammensetzung des Einsatzes wird angegeben mit 75 % Kupfer, 4 % Blei, 1 % Zinn und 20 % Zink. Der Zinkabbrand beträgt beim Tiegelofen 5 %, beim elektrischen Ofen 1 % Zink; eine Begründung dieser Angabe enthält der Bericht nicht. Vielleicht liegt der Grund für die günstige Zahl beim Elektro-Messingschmelzen in der völligen Abdichtung des Ofeninnern gegenüber der Außenluft.

Ueber amerikanische und englische Formsande.

Auf der Jahresversammlung der British Foundrymen's Association im April 1919 zu Liverpool hat P. G. H. Boswell, Professor der Geologie an der Universität zu Liverpool, einen Vortrag über amerikanische und englische Formsande auf Grund eigener Studien gehalten¹⁾. Der Vortrag ist für unsere deutsche Gießereiindustrie, die ja schon seit Jahren der Formsandfrage ihre besondere Aufmerksamkeit schenkt, von Interesse, wenn man sich auch beim Lesen desselben nicht des Eindrucks erwehren kann, daß die Objektivität unter einem ausgeprägten englischen Nationalbewußtsein etwas gelitten hat. Boswells Studien beziehen sich im wesentlichen auf Stahlgießereien.

¹⁾ The Foundry 1919, 1. Dez., S. 845/50.

¹⁾ Foundry 1919, 1. Sept., S. 592/5.

Da Amerika an natürlichem Formsand im allgemeinen ärmer als England ist, spart man ihn für kleinere Arbeiten auf. Auch bevorzugt man dort mit Rücksicht auf die Sandsorten den Trockenguß gegenüber dem Naßguß. Boswell führt, dies freilich mehr auf die Formverfahren zurück und hält die englischen für besser als die amerikanischen. Vor allem macht sich in den Vereinigten Staaten der Mangel an für Stahlguß geeignetem Formsand geltend, der ja eine wesentlich höhere Temperatur (bis 1700°) aushalten muß, als der für Eisen- und Metallguß. Für letztere Gußarten benutzt man den Formsand von Albany N. Y., der analytisch und nach seinen physikalischen Eigenschaften dem englischen Erith- (Themse) Sand vollkommen gleichkommt, den man vor dem Kriege sogar nach Amerika ausführte. In den östlichen Staaten verwendet man den „New Jersey-Kies“ aus der Nähe von Millville N. Y., und besonders für Gelbguß die Lumberton- und Howall-Sande. Aber im Vergleich zu diesen sind doch die englischen Formsande des Buntsandsteins aus den Gegenden von Birmingham, Kidderminster, Mansfield, Walverhamton, Stourport, die das Rückgrat der englischen Gießereisandindustrie bilden, unübertroffen.

Für Stahlguß setzt man in Amerika infolge des Mangels an geeignetem natürlichem Formsand häufig Schamotte oder andere künstliche Mittel, Melasse, Mehl, Dextrin, Oel u. dgl., den Sandmischungen zu, während man in England ausnahmslos natürliche Formsande nimmt. Nach ihrem Formsandverfahren kann man die Stahlgießereien der Vereinigten Staaten in drei Hauptbezirke einteilen:

1. Der mittlere Westen (Milwaukee, Chicago, St. Louis) arbeitet ausnahmslos mit hochkieselsäurehaltigem Formsand, der künstlich gebunden ist.
2. In der Ohio-Pittsburgher Gegend benutzt man Sande aus der Gegend von Ohio und von Pennsylvania, deren Gehalte an Kieselsäure zwar etwas niedriger sind, aber nicht unter 95% sinken; die natürliche Bindung muß künstlich erhöht werden.
3. An der Ostküste (Philadelphia, Neuyork, Boston) arbeitet man fast ausschließlich mit New Jersey-Sand, der eine nur mäßig starke natürliche Bindekraft hat, und den man daher meist mit Melasse, Mehl, Dextrin oder anderen Zusatzmitteln verbessert. Die hohen Transportkosten verbieten seinen ausgedehnten Versand in die Gegend von Pittsburgh.

Zur Herstellung von künstlichen Formsandmischungen bedient man sich in zahlreichen Fällen des Sandes von Ottawa Ill., weniger des von Pacific Mo., im nördlichen Pennsylvania. Auch bei Massillon O., Phalanx O., Utica N. Y., Franklin Pa., Millville N. Y. kommen ähnliche Sande vor. Verhältnismäßig viel grobes Korn und wenig Schlamm und Ton sichern luftdurchlässigen Formsand.

Zum Vergleich dienen folgende Analysen:

	Ottawa	Portage	Massillon	Millville fetter Sand von Pascou & O
SiO ₂ . . .	98,47	98,30	96,27	82,14
Al ₂ O ₃ . . .	0,75	0,59	1,70	8,90
Fe ₂ O ₃ . . .	0,08	0,53	0,55	2,15
FeO . . .	—	—	—	0,14
MgO . . .	0,08	0,10	0,11	0,81
CaO . . .	0,21	0,16	0,16	0,19
Na ₂ O . . .	—	0,04	0,07	0,10
K ₂ O . . .	0,06	0,18	0,38	1,22
TiO ₂ . . .	0,05	Spur	0,12	0,86
Glühverlust	0,47	0,42	0,83	—

Zu diesen Sanden werden neben dem künstlichen Bindemittel, meist Melasse, weniger oft Mehl, Sulfatlauge oder Dextrin, gewöhnlich etwa 3- bis 7% kieselsäurereicher feuerfester Ton zugesetzt. Um dabei die Feuerbeständigkeit der Mischung nicht zu sehr herabzusetzen, wählt man den Zusatz möglichst gering. Man bevorzugt in der Pittsburgher Gegend und an der öst-

lichen Küste einen gelblichen feuerfesten Ton von Welsh Mountain (Pennsylvania) von folgender Zusammensetzung:

SiO ₂ . . .	62,50 %	TiO ₂ . . .	1,04 %
Al ₂ O ₃ . . .	21,48 %	P ₂ O ₅ . . .	Spur
Fe ₂ O ₃ . . .	1,74 %	CO ₂ . . .	keine
FeO . . .	1,29 %	MnO . . .	Spur
MgO . . .	1,13 %	BaO . . .	Spur
CaO . . .	0,14 %	Ce . . .	Spur
Na ₂ O . . .	0,19 %		
K ₂ O . . .	4,28 %		
		Feuchtigkeit	bis zu 5,80 %

Der Ton wird gewöhnlich zunächst so fein gemahlen, daß er durch ein achtzigmaschiges Sieb geht, und dann dem Sand beim Mahlen im Kollergang zusammen mit Melasse und Wasser hinzugefügt. Der Erfolg der künstlichen Bindung macht sich erst nach der Trocknung der Formen voll bemerkbar, daher ist die Beurteilung der vom Kollergang kommenden Mischung in der üblichen Weise nicht angängig. In gewissen Fällen wird der feuchte Ton ohne weiteres mit dem Sand gemahlen, Melasse oder Dextrin werden dann nur zum Ueberziehen der fertigen Form verwendet.

Die Behandlung der natürlich gebundenen Formsande ist in England und Amerika — in Betracht kommen praktisch nur die in New Jersey — ziemlich die gleiche, doch wird niemals die Güte von belgischen, französischen oder britischen Formsanden dabei erreicht. Eine Mittelstellung zwischen den englischen und amerikanischen Sanden nehmen die schottischen „rotten rocks“ ein, die aus weichen Sandsteinen hervorgegangen sind und eine natürliche Bindung durch Glimmer und Kaolin besitzen, die freilich durch Hinzufügen von feuerfestem Ton oder einem organischen Bindemittel (Sirup) verbessert werden muß.

In der Kernmacherei wird hier wie dort verschieden gearbeitet; teils wird magerer Sand mit Oel, teils mit Harz gebunden; auch wird oft Quarzmehl der Kernsandmischung zugefügt, das durch Mahlen von Seesand oder reinem Quarz gewonnen wird. Manchmal wird auch 1 bis 2% Quarzmehl dem gewöhnlichen Formsand im Kollergang zugesetzt. Das Quarzmehl wird sehr fein gemahlen, wodurch es eine gewisse Bildsamkeit und Bindekraft bekommt. Die Zumischung von Kaolin wurde nirgends beobachtet. Man benutzt, je nach der Art des Sandes, bis 80% alten Formsand.

Der britische Stahlgießer stellt seine Masse, die er für große Stücke verwendet, aus Schmelztiegelscherben, feuerfesten Steinen, Sand, gemahlenem Quarz, Koks, Graphit u. dgl. her. Diese Masse ist in Amerika unbekannt, nur für Eisen gießereien wird ein ähnliches Mittel benutzt. Große Gußstücke werden ebenso in Sand geformt wie kleine, nur daß die Mischung eine andere wird.

Um einen glatten und sauberen Guß zu bekommen und ein leichtes Ablösen des Sandes vom Gußstück zu ermöglichen, streicht man die Formen an. In England beschränkt man sich hierbei auf die größeren Stücke und benutzt Quarzmehl oder Masse, in Wasser aufgeschlämmt. Dagegen streicht man in Amerika meistens alle Formen an, und zwar mit Quarzmehlschichte, der Melasse, Sulfatlauge und auch Kochsalz zugesetzt wird. Manchmal stäubt man auch die Form nur mit Quarzmehl ein. Teer wird in Amerika nirgends, in England nur noch sehr selten verwendet.

Die in Amerika üblichen Formertifte sind bedeutend länger als die britischen, dazu werden sie in größerer Zahl gebraucht, wahrscheinlich infolge der geringeren Bindekraft des Sandes. Das Luftstechen ist drüben wenig üblich, obgleich auch dort dafür gute Erfolge offenbar sind. Trotz des Mangels an geeigneten natürlichen Formsanden sind in Amerika die Gußerfolge bekanntlich gut, so daß Boswell für Stahlguß „synthetische“ Formsande zu weitestem Gebrauch empfehlen zu müssen glaubt.

Leider gibt Boswell keine Untersuchungsergebnisse der zur Verwendung kommenden Formsande bzw.

Mischungen, so daß diese zum Vergleich unserer deutschen Sande herangezogen werden könnten. Auch bevorzugen wir die rationelle Analyse vor der Pauschanalyse. Vielmehr beschränkt sich Boswell im wesentlichen auf allgemeine, rein praktische Gesichtspunkte und faßt diese folgendermaßen zusammen:

a) Die natürlichen Formsande sind in ihrer Lagerstätte von keiner völlig gleichmäßigen Zusammensetzung; die einzelnen Lieferungen können daher niemals gleichmäßig ausfallen. Sie müssen im Kollergang gemischt und gemahlen werden. Die besten Formsande enthalten beträchtliche Mengen von kolloidalem Eisenoxydhydrat (Ocker). Dadurch wird ein glatter Guß erzielt, der sich leicht aus der Form löst. Die Bindung ist naß stärker. Je nach den Gußarten müssen die einzelnen Sandmischungen verschieden fein gemahlen werden (bis 7 Klassen, für kleinere Betriebe 4 bis 5 Klassen). Die Wiederverwendung von Altsand ist wegen des Gehalts an gebranntem Ton auf einen gewissen Prozentsatz beschränkt. Der Vorrat von natürlich gebundenen Formsanden bester Güte ist durchweg begrenzt, auch in England. Der beste Formsand kommt aus Belgien.

b) Die künstlich gebundenen Formsande bestehen gewöhnlich aus zwei, seltener aus drei Komponenten mit einer künstlichen Bindung. Aus einem hochprozentigen Quarzsand und einem feuerfesten Ton läßt sich sicher leicht ein normaler Formsand herstellen, freilich mit weniger Anpassungsvermögen für die verschiedenen Gußarten. Durch das Fehlen des Ockers ist die Bindung schwächer, und der Guß löst sich nicht so leicht und restlos aus der Form; er ist nicht glatt. Getrocknete Formen sind fester als nasse. Je geringer der Prozentsatz an feinem Sand in der Mischung ist, desto besser ist die Gasdurchlässigkeit. Die künstliche Bindung brennt beim Guß aus, man kann sie aber durch Zusatz von wenig feuerfestem Ton wiederherstellen. Außerdem kann man bis zu 80 % Altsand bei der neuen Mischung verarbeiten. Die vorhandenen Mengen an Rohmaterialien (Quarzsanden und feuerfestem Ton) sind in Amerika und England unbegrenzt und in beiden Ländern gleichwertig.

Dr. Joh. Behr.

Gußspänebriketts.

Ueber den Einfluß von Gußspänebriketts auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des grauen Gußeisens berichtete A. L. Stillman an die American Foundrymen's Association in Boston¹⁾.

Die zu den Versuchen verwendeten Briketts aus sortierten Gußspänen hatten 127 mm Durchmesser und 180 bis 200 mm Höhe; ihr Gewicht betrug rd. 13 kg und ihre Dichte etwa 80 % der normalen Dichte des Gußeisens. Es wurden zwei Versuchsreihen mit folgender Gattierung durchgeführt.

1. Reihe. Gemischter Guß.

	Briketts		Schrott		Roh-eisen		Gesamtgewicht
	kg	%	kg	%	kg	%	
Gewöhnliche Gattierung .	—	—	816	60	544	40	1360
Gattierung Nr. 1	136	10	816	60	408	30	1360
" " 2	136	10	680	50	544	40	1360
" " 3	272	20	880	50	408	30	1360

¹⁾ The Iron Age 1917, 6. Dez., S. 1397.

2. Reihe. Lokomotivzylinderguß.

	Briketts		Schrott		Wagen-räder (Stahl-schrott)		Roh-eisen		Gesamt-gewicht
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	
Gewöhnl. Zylinderguß	—	—	680	50	136	10	544	40	1360
Gattierung Nr. 1	136	10	680	50	136	10	408	30	1360
" " 2	180	10	544	40	136	10	544	40	1360
" " 3	272	20	544	40	136	10	408	30	1360

Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

	Geb. Kohlenstoff	Mangan	Schwefel	Silizium
	%	%	%	%
Gewöhnl. gemischter Guß .	0,56	0,83	0,061	2,25
Gemischter Guß Nr. 1 . . .	0,61	0,60	0,098	2,12
" " 2	0,62	0,90	0,084	1,64
" " 3	0,69	0,62	0,097	1,86
Gewöhnlicher Zylinderguß .	0,69	0,39	0,106	1,24
Zylinderguß Nr. 1	0,77	0,34	0,108	1,24
" " 2	1,04	0,38	0,108	1,19
" " 3	1,82	0,23	0,097	1,15

Der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff wird durch den Brikettzusatz erhöht; eine gesetzmäßige Veränderung im Mangangehalt ist nicht wahrzunehmen; der Schwefelgehalt steigt in der ersten Reihe mit dem Brikettzusatz, nimmt in der zweiten Reihe etwas ab; der Siliziumgehalt erfährt in beiden Reihen eine Abnahme, die Brikette neigen also dazu, ein härteres Material zu bilden. Uebereinstimmend hiermit zeigt die Bruchfläche eine mit dem Brikettzusatz zunehmende weiße Randzone.

Die Ergebnisse der Biege- und Zerreißprobe sind in folgender Zahlentafel zusammengestellt. Die Auflagerentfernung der Biegeproben ist nicht angegeben, sie beträgt wahrscheinlich 457 mm.

	Biegeprobe				Zerreißprobe, Bruchfestigkeit (20 mm Ø)	
	Belastung kg			Bruchlast		
	454	907	1361			
	Durchbiegung					
	mm	mm	mm	mm	kg	
Gewöhnl. gemischter Guß .	32,8	1,27	2,29	2,54	1361	21,95
Gemischter Guß Nr. 1 . . .	32,8	1,27	2,29	2,79	1542	21,81
" " 2	33,3	1,27	2,16	2,54	1610	16,71
" " 3	32,6	1,27	2,29	2,79	1633	21,69
Gewöhnlicher Zylinderguß .	32,8	1,27	2,29	2,79	1814	23,11
Zylinderguß Nr. 1	34,0	1,02	2,03	2,54	1996	26,50
" " 2	32,5	1,17	2,16	2,79	1678	24,82
" " 3	32,5	1,32	2,29	3,05	1678	23,09

Eine Beeinflussung der Durchbiegung durch den Brikettzusatz ist nicht wahrzunehmen, die Biegefestigkeit nimmt mit dem Brikettzusatz im gemischten Guß zu, im Zylinderguß dagegen scheint sie abzunehmen, doch ist diese Abnahme im Mittel aus den drei Proben mit Zusatz nur unbedeutend. Die Zerreißfestigkeit ändert sich durch den Brikettzusatz praktisch nicht¹⁾.

P. Bardenheuer.

¹⁾ Deutsche Versuche haben z. T. gegenteilige Ergebnisse gezeigt; vgl. St. u. E. 1911, 29. Juni, S. 1044 ff.; 1916, 27. Jan., S. 86 ff.; 24. Febr., S. 190 ff.

Die Schriftleitung.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 662.)

Kuniichi Tawara und Genshichi Asahara legten eine Arbeit vor über:

Graphitbildung in Eisenkohlenstofflegungen¹⁾.

Aus Holzkohlenroheisen und Holzkohle wurden in einem Tontiegel Eisenkohlenstofflegierungen mit Kohlegehalten zwischen 2,95 und 3,92 % erschmolzen. Die Gehalte an allen übrigen Bestandteilen waren gering, z. B. Phosphor 0,06 %, Schwefel 0,09 %, Mangan: Spuren. Der Siliziumgehalt schwankte zwischen 0,01 bis 0,05 %. Dieses Roheisen wurde zunächst in eisernen Formen ausgegossen, so daß es weiß erstarrte, und hierauf zu Schmelzversuchen benutzt. Der Zweck der Versuche war, den Einfluß verschiedener Gießtemperaturen und Abkühlungsgeschwindigkeiten auf die Graphitbildung festzustellen. Die Ergebnisse sind aus der Zahlentafel 1 zu erkennen.

Einfluß mehr. Die Gefügebeobachtung zeigte, wie nicht anders zu erwarten, bei langsamer Abkühlung Graphit, Zementit, Ledeburit, Perlit, bei schneller Graphit und Martensit. Dabei machen die Verfasser die Bemerkung, daß der Graphit in schnellgeköhltem Roheisen nicht von Ferrit umgeben ist, sondern im Martensit liegt. Dieser Graphit kann also nicht aus einer Zersetzung von Zementit in Graphit und Ferrit entstanden sein. Die Ansicht der Verfasser geht dahin, daß der Graphit im Bestandteil des Eutektikums unmittelbar aus der flüssigen Lösung kristallisiert. Sie machen dabei die Hypothese, daß der Kohlenstoff in der flüssigen Lösung in der Hauptmenge in Form eines Karbides vorhanden sei, daß dieses Karbid jedoch zum Teil in Eisen und Kohle dissoziiert sei. Der in der flüssigen Lösung als Ergebnis der Dissoziation vorhandene freie Kohlenstoff scheidet sich beim Erstarren als Graphit ab. Wenn die Erstarrung hinreichend langsam vonstatten geht, könne naturgemäß während der Erstarrung in dem noch flüssigen Teile die Dissoziation

Zahlentafel 1. Einfluß von Gießtemperatur und Abkühlung auf die Graphitausscheidung.

Nr. des Versuches	Höchste Schmelztemperatur in °C	Gießtemperatur in °C	Temperatur der Form in °C	Zeit der Abkühlung bis auf die Temperatur der Form in st	Art der weiteren Abkühlung	Chemische Zusammensetzung in %			Kleingefüge †
						Gesamtkohlenstoff	Graphit	Silizium	
1	1287	1237	1000	1 1/2	Langsam	3,20	*	0,02	GCP(L)
2	1274	1233	1100	1 1/2	„	—	*	0,05	GCP
3	1315	1266	1100	1 1/2	„	—	*	—	GCP
4	1301	1251	1100	1 1/2	„	3,08	*	0,03	GCP
5	1355	1330	1100	1 1/2	„	3,93	2,18	0,05	GCP
6	1336	1328	1100	1 1/2	„	3,45	1,53	0,04	GCP
7	1333	1325	1100	1 1/2	„	2,48	*	0,02	GCP(L)
8	1409	1388	1100	1 1/2	„	2,18	*	0,05	GCP
9	1436	1329	1100	1 1/2	„	3,36	1,50	0,06	GCP
(for each 1/2 hr.)									
10	1356	1323	1100	3	Sehr langsam	3,25	1,64	0,01	GCP
11	1402	1270	1100	0	in Wasser abgeschreckt	3,10	—	0,05	AL
13	1361	1328	1100	1/2	Langsam	3,23	1,60	0,05	GC
14	1393	1327	1100	1 1/2	in Wasser abgeschreckt	3,42	1,26	0,02	MG
15	1347	1325	1100	—	Langsam	3,65	2,14	0,03	GCP
18	1416	1399	1100	1 1/2	„	3,34	1,73	0,03	GCP
20	1357	1316	1000	8	in Wasser abgeschreckt	3,63	*	0,02	ACLG
21	1334	1318	1000	1/2	„	3,60	*	0,01	ACLG
22	1325	1317	1100	1/2	„	3,58	*	0,02	ALG
23	1363	1322	900	7 1/2	„	3,42	—	0,03	AL
24	1339	1314	1122b1126	1 1/2	„	3,40	—	0,03	AL

* bedeutet: teilweise Graphitbildung (Graphit also nur an einzelnen Stellen).

† G = Graphit, C = Zementit, P = Perlit, L = Ledeburit, A = Austenit (zersetzt), M = Martensit.

Es zeigt sich, daß eine Graphitbildung immer eintrat, wenn die Abkühlungsgeschwindigkeit während der eigentlichen Erstarrung gering war, nämlich, wenn der Guß wenigstens eine halbe Stunde zwischen der Gießtemperatur und der Temperatur der Gußform (meist 1100°) verweilte. Die Verfasser bezeichnen die Dauer dieses Verweilens im Erstarrungsbereich in etwas unbestimmter Weise als „Zeit“ („time“). Zugleich mit dem Graphit wurden naturgemäß mit Kohle gesättigte Mischkristalle erhalten, und zwar betrug die Menge der gebundenen Kohle dabei etwas über 2 %. Die Art der Abkühlung nach vollendeter Erstarrung, ob langsam oder ob sehr schnell, hatte auf die Graphitbildung keinen

entsprechend der Abscheidung des Graphites und der Mischkristalle immer weitere Teile des gelösten Karbides ergreifen, so daß schließlich alles in Lösung befindliche Karbid dissoziiert werde und dann als Graphit auskristallisiere.

Die Verfasser haben augenscheinlich die Arbeiten von Ruer & Iljin¹⁾ und Ruer & Goerens²⁾ nicht gelesen. In diesen Arbeiten ist bekanntlich die Graphitbildung während des flüssigen und festen Zustandes seinerzeit eingehend durchforscht und experimentell und theoretisch bereits weitgehender geklärt worden, als es die vorliegende Arbeit tut. Die von den Verfassern aufgestellte Dissoziationshypothese ist meines Erachtens

¹⁾ The Iron and Trades Review, 9. Mai 1919, Seite 578/9.

¹⁾ Metallurgie 1911, Bd. 8, S. 97.

²⁾ Ferrum 1917, Bd. 14, S. 161.

unsicher und auch überflüssig. Wir dürfen allerdings annehmen, daß ein gewisser Teil des Kohlenstoffes in Form von Kohlenstoff-Atomen in der flüssigen Lösung enthalten ist. Solche Kohlenstoff-Atome müssen aber stets in ein und demselben Mengenverhältnis in der eutektischen Lösung vorhanden sein, da die Dissoziationsgeschwindigkeit jedenfalls als so groß anzunehmen ist, daß sich der Dissoziationsgrad infolge teilweiser Erstarrung des Eutektikums in der zurückbleibenden Mutterlauge nicht ändern kann. Es ist daher durch den Hinweis einer möglichen Dissoziation des Karbides in der flüssigen Lösung noch nicht erklärt, warum sich das eine Mal Graphit und das andere Mal das nicht dissoziierte Karbid ausscheidet. Man braucht aber den schwer nachprüfbaren Molekularzustand der flüssigen Lösung zur Erklärung gar nicht heranzuziehen, wenn man die Annahme macht, daß das Kristallisationsvermögen und die Kristallisationsgeschwindigkeit des Zementites unterhalb des Ledeburitschmelzpunktes größer sind als die des Graphites. Dann kann nämlich das Graphiteutektikum nur in dem kleinen Bereich zwischen der Temperatur des Graphiteutektikums 1153° (nach Ruer) und der des Ledeburites 1146° (nach Ruer) kristallisieren. Das flüssige Roheisen darf also jedenfalls nicht unter 1146° unterkühlt werden, wenn nur Graphit kristallisieren soll. Bei dieser geringen Unterkühlung ist aber der Abfluß der Schmelzwärme sehr langsam. Die Erstarrung kann aber natürlich nur in dem Maße fortschreiten, wie die Schmelzwärme abfließt. Die „Zeit“ der Verfasser dürfte also diejenige Dauer haben, die zur Abführung der gesamten Schmelzwärme zwischen 1163° und 1146° erforderlich ist. Sie hängt somit ab vom Gewicht der Schmelze und der Wärmeleitfähigkeit von Schmelze, Gußform und Umgebung bei 1146° . H. Hanemann.

G. Cesaro¹⁾ legte einen Bericht vor über

die Liquiduslinie im Eisen-Kohlenstoff-Diagramm.

Er stellt über den Verlauf der Liquiduslinie im Eisen-Kohlenstoff-Diagramm an Hand der von Carpenter und Keeling²⁾ mitgeteilten Daten einige auf rechnerischer Grundlage beruhende Erwägungen an.

Er trägt in einem Koordinatensystem die Punkte der beginnenden Erstarrung in der Weise auf, daß er als Ordinate die Temperaturen wählt, als Abszisse entweder die Atomprozent C (Fe-C-Hypothese) oder die Molekularprozent Karbid (Fe_3C), wobei er das Eisenmolekül als zweiatomig annimmt ($\text{Fe}_2\text{C-Fe}_2$ -Hypothese). Auf diese Weise erhält er zwei Kurven, die x-Kurve und die y-Kurve, von denen die letztere einen geradlinigeren Verlauf aufweist als die x-Kurve; hieraus wäre unter Annahme der Gültigkeit des Gesetzes von Raoult, wonach äquimolekulare Mengen der verschiedensten Substanzen den Siede- und Gefrierpunkt des gleichen Lösungsmittels in gleicher Weise erhöhen oder erniedrigen, zu folgern, daß der Kohlenstoff in der Schmelze nicht in seiner elementaren Form als Graphit vorhanden ist, sondern in gebundener Form als Karbid.

Wird der Verlauf der Liquiduskurve sowohl für die Kohlenstoffhypothese (x-Kurve) wie für die Karbidhypothese (y-Kurve) als geradlinig angenommen, so lassen sich auf Grund der Daten von Carpenter und Keeling für die beiden Kurven folgende Gleichungen aufstellen:

$$T_x = 1516,06588 - 21,62289 \cdot x;$$

$$T_y = 1511,81998 - 6,98254 \cdot y,$$

worin T die Temperatur der beginnenden Erstarrung bedeutet, x den Kohlenstoffgehalt in Atomprozent, y den Karbidgehalt in Molekularprozent.

Carpenter und Keeling haben für ihre Kurve, die nach oben leicht konvex gekrümmt war, die Gleichung einer Parabel aufgestellt mit folgenden Werten:

$$t = 1505 - 54,65 \cdot C - 7,1 \cdot C^2;$$

hierin bedeutet t die Temperatur, C den Kohlenstoffgehalt in Prozenten.

Der Unterschied zwischen den nach der Ty-Gleichung berechneten Werten und den von Carpenter und Keeling beobachteten Temperaturen erreicht niemals einen Betrag von 10° , er geht also über Versuchsfehlergrenzen nicht hinaus.

Diese Erwägungen haben nur Gültigkeit unter der Voraussetzung, daß die Liquiduskurve eine gerade Linie ist, daß also das Raoult'sche Gesetz für den vorliegenden Fall zutrifft. Nun gilt dieses Gesetz aber nur 1. bei verdünnten Lösungen, 2. bei Legierungen, die beim Erstarren keine Mischkristalle bilden. Diese Bedingungen sind beide im vorliegenden Falle nicht erfüllt, da wenigstens bei höheren Kohlenstoffgehalten nicht mehr von verdünnten Lösungen die Rede sein kann, und weiterhin bei der Erstarrung Mischkristalle ausgeschieden werden. Diese Schwierigkeiten begegnet Cesaro, indem er die allgemeinere Gleichung von Le Chatelier-Schroeder anwendet:

$$1z = \frac{Q}{2} \left(\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} \right).$$

In dieser Formel bedeuten: T die absolute Temperatur, z die Anzahl der Moleküle eines kleinsten Teilchens des Lösungsmittels (γ -Eisen)¹⁾.

Für diese Gleichung wählt Cesaro folgende Schreibweise:

$$\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} = \Delta \cdot \log z,$$

worin A eine Konstante darstellt, die den Modul der gewöhnlichen Logarithmen enthält.

Die beiden Konstanten T_0 und A können mit Hilfe von Zahlenangaben von Carpenter und Keeling berechnet werden. Aus den Versuchsergebnissen für zwei Konzentrationen:

$$C_1 = 0,12; T_1 = 1504^{\circ} + 273^{\circ} = 1777^{\circ},$$

$$C_2 = 4,37; T_2 = 1136^{\circ} + 273^{\circ} = 1409^{\circ}$$

erhielt Cesaro:

$$T_0 = 1510,87^{\circ} + 273^{\circ} = 1783,87^{\circ}$$

($\text{Fe}_3\text{C} \cdot \text{Fe}_2$ -Hypothese) und

$$T_0 = 1517,93^{\circ} + 273^{\circ} = 1790,93^{\circ}$$

($\text{Fe} \cdot \text{C}$ -Hypothese).

Auch für diese Art der Berechnung liegt der Unterschied zwischen dem berechneten T_0 und der Messung von Carpenter (1505°) nur für die Eisen-Karbid-Hypothese innerhalb der Versuchsfehlergrenzen, nicht dagegen für die Eisen-Kohlenstoff-Hypothese.

Es zeigt sich also, daß

1. die berechneten Werte mit den beobachteten bei beiden Berechnungsarten (Raoult'sches Gesetz, Gleichung von Le Chatelier-Schroeder) besser gemäß der Eisen-Karbid-Hypothese als bei Annahme der Eisen-Kohlenstoff-Hypothese übereinstimmen,
2. die beste Übereinstimmung in den Ergebnissen bei Annahme eines geradlinigen Verlaufes der Liquiduskurve erhalten wird, der nur für die Eisen-Karbid-Hypothese vorliegt.

Der Grund, der Cesaro veranlaßte, das Eisenmolekül als zweiatomig anzunehmen, ist der, daß dann in dem Eutektikum die Anzahl der Moleküle des Lösungsmittels praktisch gleich der des gelösten Körpers ist, da in diesem Fall die Anzahl der Cementitmoleküle 54% beträgt gegenüber 37% bei $\text{Fe}_3\text{C} \cdot \text{Fe}$ und 64% bei $\text{Fe}_3\text{C} \cdot \text{Fe}_2$.

¹⁾ The Iron and Coal Trades Review 1919, 9. Mai, S. 599.

²⁾ Iron and Steel Institute 1904, I, S. 224.

¹⁾ Diese Deutung des Wertes z ist nicht ganz klar; leider drückt sich auch der Originalbericht nicht deutlicher aus.

Ein Vergleich der Kurven, die bei Annahme eines ein- und eines dreiatomigen Fe erhalten würden, führte gleichfalls zu dem Ergebnis, daß das Eisen nur zweiatomig sein kann, da nur in diesem Falle ein geradliniger Verlauf der Kurve möglich ist.

Auch für die Eisen-Kohlenstoff-Hypothese ergab sich mit einem irgendwie gewählten Wert für die Atomzahl des Eisenmoleküls kein geradliniger Verlauf der Liquiduskurve.

Schlußfolgerungen:

1. Die Liquiduskurve im System Eisen-Kohlenstoff hat einen geradlinigen Verlauf.
2. Im Augenblick der Erstarrung befindet sich der Kohlenstoff nicht in freier Form als Graphit in der flüssigen Lösung, sondern an Eisen gebunden als Karbid (Fe_3C).
3. Das Eisenmolekül ist als zweiatomig anzunehmen.

(Fortsetzung folgt.)

A. Meuthen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

14. Mai 1920.

Kl. 1a, Gr. 30, G 48 375. Verfahren zur Trennung von Koks und Schlacke aus Halden. Ötpl.-Ing. Erich Grimpe, Borchtesgadener Str. 27, und Bruno Voigt, Berlin-Schöneberg, Neue Winterfeldstr. 21.

Kl. 1a, Gr. 30, M 66 212. Verfahren zur Vorbereitung von Erzen, insbesondere von Eisen- und Manganerzen zur trockenen Aufbereitung. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

Kl. 1b, Gr. 1, St 32 960. Magnotischer Scheider. Ludwig Stolz, Braunschweig, Huttenstr. 15.

Kl. 12e, Gr. 2, G 47 814. Verfahren zur Gasreinigung bei mehrstufigen Verflüssigungsanlagen. Gesellschaft für Linde's Eismaschinen, A.-G., Wiesbaden.

Kl. 12e, Gr. 2, Z 11 178. Sprühelektrode zur Reinigung von Gasen oder Dämpfen. Heinrich Zschocke, Kaiserslautern.

Kl. 21h, Gr. 8, R 48 071. Elektrischer Ofen. Ivar Rennerfelt, Djursholm, Schweden.

Kl. 21h, Gr. 11, O 11 116. Elektrodenmaterial für elektrische Öfen. Olaf Roverud Olson, Kristiania, Norwegen.

Kl. 24e, Gr. 9, M 64 367. Beschickungseinrichtung für Gaserzeuger mit drehbarem Aufgabebehälter. Wilhelm Müller, Dillingen, Saar.

Kl. 49b, Gr. 11, H 75 034. Vorrichtung zum Abschneiden von Rohren und rohrförmigen Körpern mittels profilierter Messer. Friedr. Wilh. Hilger, Köln-Lindenthal, Bachemer Str. 229.

Kl. 80a, Gr. 24, B 86 842. Walzenpresse zur Herstellung von Briketts. Fritz Bossardt, Luzern.

Kl. 80a, Gr. 24, B 90 577. Walzenpresse zur Herstellung von Briketts. Fritz Bossardt, Luzern.

Kl. 81c, Gr. 25, E 24 243. Koksverladevorrichtung. Eisenhütte Westfalia, A.-G., Bochum.

17. Mai 1920.

Kl. 10a, Gr. 15, K 68 502. Einebnungsstange. Herbert Kreß, Gelsenkirchen, Wilhelminenstr. 185.

Kl. 12f, Gr. 3, G 50 024. Säuretransporttopf für Eisenbahnwagen und Transportfahrzeuge. J. P. Goossens, Lochner & Co., Kommanditgesellschaft, Brand b. Aachen, Rhld.

Kl. 24e, Gr. 11, B 81 409. Gaserzeuger mit Schlackenabstich. Kohle und Erz, G. m. b. H., Esson, Ruhr.

Kl. 40a, Gr. 17, H 73 504. Verfahren zum Vakuum-schmelzen und Vergüßen von Metallen und Legierungen. W. C. Horneus, Ges. m. b. H., u. Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M., Grimmstr. 17.

Kl. 80c, Gr. 16, M 58 470. Einrichtung an Brennöfen zum Nutzbarmachen der Heizgase. Fritz Mayer, Nürnberg, Kaulbachstr. 38.

20. Mai 1920.

Kl. 10b, Gr. 16, B 91 219. Verfahren der Herstellung von Brennstoffbriketts aus Klärschlamm und

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

Brennstoffabfällen unter Zusatz von gebranntem Kalk. Otto Brandt & Co., Leipzig-Gohlis.

Kl. 18c, Gr. 10, M 63 407. Wassergekühlte Gleitschiene für metallurgische Öfen. Maurice Mathy, Flémalle-Grande.

Kl. 21h, Gr. 6, A 31 089. Kippbarer Elektrodenofen. Aktien-Gesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz.

Kl. 21h, Gr. 6, G 46 421. Verfahren zum elektrischen Schmelzen von Metall durch in ihm selbst als Widerstand erzeugte Wärme und Schmelzöfen zur Ausführung des Verfahrens. Jean Roger Gault, Paris.

Kl. 24c, Gr. 8, K 67 667. Retortenofen, vornehmlich zur Erzeugung von Gas; Zus. z. Anm. K 65 722. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Moltkestr. 29.

Kl. 74b, Gr. 5, H 76 635. Vorrichtung zum selbsttätigen Anzeigen des Warmlaufens eines Lagers mit einem an ihm befestigten Bügel. Arno Thiele, Oberplanitz, u. Hofmann & Zinkeisen, Ges. m. b. H., Zwickau i. Sa.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

17. Mai 1920.

Kl. 31a, Nr. 741 090. Tiegelöfen zum Schmelzen von Metallen mit kippbarem Gießtiegel. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Amerikanische Patentberichte.

Nr. 1 122 272. Hans Goldschmidt und Hans Biewend in Essen-Ruhr. *Verfahren, durch Einführen von Thermit in das flüssige in Blockformen vergossene Metall eine aufwirbelnde Bewegung zwecks Ausscheidung von Gas zu erzeugen.*

Nr. 1 122 321. Irving R. Smith in Milwaukee, Wisc. *Formkasten aus Schmiedeeisen.*

Nr. 1 122 340. Josef Weber in Essen-Ruhr. *Verfahren zur Entfernung des Zinks von verzinktem Metall mittels neutralen Zinkchlorids.*

Nr. 1 122 369. Joseph Daniels und William L. Silvis in Canton, Ohio. *Vorrichtung zum Glätten von Walzen.*

Nr. 1 122 371. John Douglas in Birmingham, Ala. *Staubsammler.*

Nr. 1 122 385. Robert Abbott Hadfield in Sheffield, Engl. *Verfahren, in Legierungen aus Eisen, Silizium, Aluminium und Mangan den Verlust an magnetischer und elektrischer Kraft zu mindern.*

Nr. 1 122 861. James Churchward in Mount Vernon, N. Y. *Legierter Stahl, enthaltend Nickel, Chrom, Wolfram, Vanadium, Mangan und Silizium.*

Nr. 1 123 232. Hermann A. Brassier und Charles J. Bacon in Chicago, Ill. *Gaswäscher.*

Nr. 1 123 564. Fred Mark in Newark, N. Y. *Staubsammler.*

Nr. 1 123 672. Niels S. Borch in Kopenhagen, Dänemark. *Verfahren, Erze in Drehöfen zu verfestigen.*

Nr. 1 123 868. Herbert Haas in San Francisco. *Konverter.*

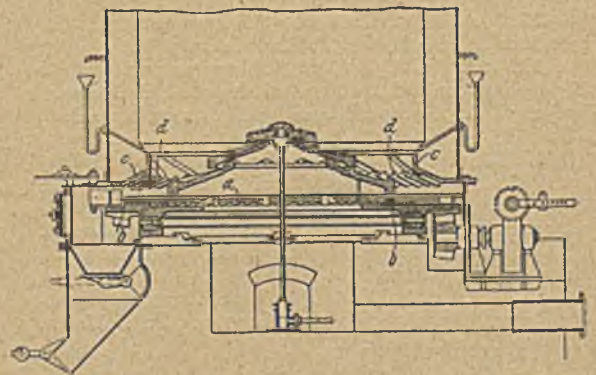
Nr. 1 124 593. James Cooper in Youngstown, Ohio. *Regenerator für Wärmöfen.*

Nr. 1 124 870. James C. Davis in Hinsdale, Ill. *Regenerator.*

- Nr. 1 125 090. Maurice Goldberger in Fort-Wayne, Ind. *Tiegelofen.*
- Nr. 1 125 125. Stephen Arthur Krom in Birmingham, Ala. *Sinterkonverter für Erze.*
- Nr. 1 125 345. Heinrich Koppers in Essen-Ruhr. *Stehender Ofen zur Erzeugung von Koks und Gas.*
- Nr. 1 125 741. Alfred Schwarz in New York, N. Y. *Verfahren zur Herstellung und Ausbesserung von Auskleidungen für Oefen.*
- Nr. 1 125 919. Henning Friedrich Wallmann in Chicago, Ill. *Gaserzeuger.*
- Nr. 1 126 028. Thomas M. Kekich in Aire Libre, Mexico. *Schachtschmelzofen.*
- Nr. 1 126 079. Augustin Leon Jean Queneau in Philadelphia, Pa. *Verfahren zum Gießen von schwer-schmelzenden Metallen.*
- Nr. 1 126 473. William O. Houston in Bellaire, Ohio. *Rekuperativ-Feuerung für Muffelöfen.*
- Nr. 1 126 621. Alfred de Back in Essen-Ruhr. *Verfahren, die Emaille von Eisen und Stahl zu entfernen.*
- Nr. 1 126 629. Edward D. Gleason in New York, N. Y. *Eisen, Kohlenstoff, Bor und Kupfer enthaltende Legierung.*
- Nr. 1 126 916. Edward George Todt in Chicago, Ill. *Formmaschine.*
- Nr. 1 127 041. Frederic Lloyd in Sheffield, Engl. *Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern aus Metall.*
- Nr. 1 127 095. Frederick Gard Sands in Columbus, Ohio. *Formmaschine.*
- Nr. 1 127 162 und 1 127 163. Frederick M. Becket in Niagara Falls. *Verfahren zur Herstellung von Wolframlegierungen aus wolframhaltigem Walzsinter.*
- Nr. 1 127 177. Harold P. Brown in Montclair, N. J. *Verfahren, die Lebensdauer von Schienen durch Aufschweißen einer Manganlegierung zu erhöhen.*
- Nr. 1 127 209. George F. Downs in Buffalo, N. Y. *Verfahren, Gichtstaub zu agglomerieren (sintern).*
- Nr. 1 127 264. Edwin Vincent Lanyon und Francis Albert Curnow in Pittsburg, Kans. *Schmelzofen.*
- Nr. 1 127 278. Walter Rachals in Youngstown, Ohio. *Deckel für Tiefofen.*
- Nr. 1 127 315. John Albert Swindell in Pittsburgh, Pa. *Beschickungsvorrichtung für Wärmöfen.*
- Nr. 1 127 351. Thomas E. Brown in New York, N. Y. *Winde für Hochöfenverschlüsse.*
- Nr. 1 127 591. Victor Chartener in Pittsburgh, Pa. *Walzwerk für Blech u. dgl.*
- Nr. 1 127 949. Charles A. Wecks in Philadelphia, Pa. *Verfahren der Kokserzeugung unter Gewinnung der Nebenprodukte.*
- Nr. 1 128 009. John Le May und Milus M. House in Indianapolis, Ind. *Verteiler für Schleuderguß.*
- Nr. 1 128 726. Walter Rübel in Charlottenburg, Deutschl. *Eisenlegierung für Dynamos mit einem Gehalt an Silizium und Aluminium.*
- Nr. 1 129 113. William E. Nickerson in Cambridge, Mass. *Verfahren zum Härten von Stahl.*
- Nr. 1 129 258. George J. Weber in Kansas City, Mo. *Gaserzeuger.*
- Nr. 1 129 411. Alfred V. Magnuson in Berwyn, Ill. *Formmaschine.*
- Nr. 1 129 663. Hermann Gier in Köln-Kalk, Deutschl. *Presse für Panzerplatten u. dgl.*
- Nr. 1 129 822. Georg Ullrich in Magdeburg, Deutschl. *Magnetischer Scheider.*
- Nr. 1 129 873. Bernhard Keller in Duisburg-Meiderich, Deutschl. *Rüttelformmaschine.*
- Nr. 1 129 928. Utley Wedge in Ardmore, Pa. *Dampferzeugung mittels heißer Schlacken.*
- Nr. 1 129 983. Franklin M. Jler in Denver, Col. *Oelliegelofen.*
- Nr. 1 130 031. Edwin E. Slick in Westmont borough, Pa. *Ausmauerung für Winderhitzer.*
- Nr. 1 130 040. Edwin Frost Tilley jr. in Plainfield, N. J. *Wärmöfen.*
- Nr. 1 130 254. Charles R. Bryson in Pittsburgh, Pa. *Schmiedepresse.*
- Nr. 1 130 512. Leon E. Hirt in Pittsburgh, Pa. *Verfahren zum Erzeugen von Generatorgas.*
- Nr. 1 130 513. Hiram W. Hixon in Philadelphia, Pa. *Verdichtungsverfahren für Blöcke.*
- Nr. 1 130 596. Johannes Herbing in Halle-Saale-Deutschl. *Staubsammler.*
- Nr. 1 130 648. Georg Ullrich in Magdeburg, Deutschl. *Elektromagnetischer Scheider.*
- Nr. 1 130 650. John Whitaker in North Wales, Pa. *Verfahren, die Zähne von Sägen zu härten.*
- Nr. 1 130 678. Walter Rübel in Westend-Charlottenburg, Deutschl. *Verfahren zur Erzeugung von Eisenlegierungen für Dynamobleche.*
- Nr. 1 130 734. William Smith Horry in Niagara Falls, N. Y. *Elektrischer Ofen.*
- Nr. 1 130 861. Waller P. Tinsley in Fort Worth, Tex. *Gaserzeuger.*
- Nr. 1 131 262. Frank Orth in Indiana Harbor, Ind. *Wärmespeicher für Oefen.*
- Nr. 1 131 488. Eugen Dolensky in Frankfurt a. Main, Deutschl. *Verfahren zur Erzeugung von Stahl im Vakuum.*
- Nr. 1 131 697. Henry Hess in Philadelphia, Pa. *Gießverfahren für Metalle.*
- Nr. 1 131 799. Archie Smith in Leontonia, Ohio. *Verfahren zur Erzeugung von Siliziumstahl.*
- Nr. 1 132 028. Patrick J. O'Donnell in Chicago, Ill. *Verfahren, Feuerungsgewölbe auszubessern.*
- Nr. 1 132 124. Walter August Schmidt u. George Clifford Roberts in Los Angeles, Cal. *Gasreiniger.*
- Nr. 1 132 611 u. 1 132 612. Jay T. Osler in Coraopolis, Pa. *Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von Walzen mit einer Stahlseele.*
- Nr. 1 132 661. William G. Kranz in Sharon, Pa. *Verfahren zur Behandlung von Eisen für Gußzwecke.*
- Nr. 1 132 685. Arthur Roberts in Evanston, Ill. *Koksofen.*
- Nr. 1 133 010. William Rusell Degenhardt in Kalgoorlie u. William Jordan in Youamne, Austr. *Gaserzeuger.*

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 e, Nr. 313 391. vom 24. Juli 1917. Siegfried Barth in Düsseldorf. *Vorrichtung zur Zerklünerung der Schlacke bei Gaserzeugern mit Drehrost.*



Ueber dem auf seiner oberen ebenen Fläche mit Zähnen a ausgestatteten drehbaren Schüsselboden b ist ein Mauertragring c angeordnet, der an seinem nach innen kegelförmig ansteigenden Teil mit Zähnen d versehen ist. Zwischen beiden Zahnkränzen wird die Schlacke durch die Drehung des Bodens b zerklünet.

Zeitschriftenschau Nr. 5.¹⁾

Allgemeine Metallurgie des Eisens.

Allgemeines.

Andrew Mc. Cance: Kohlung des Eisens bei niederen Temperaturen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1919, 9. Mai, S. 599. — Vgl. St. u. E. 1920, 15. April, S. 525.]

Einfluß der Beimengungen.

J. E. Hurst: Sauerstoff in Gußeisen. Der Behauptung, daß die Gegenwart von Sauerstoff in Gußeisen günstig auf die mechanischen Eigenschaften einwirke, wird widersprochen; vielmehr kämen hierfür, worauf auch die Gegenwart des Sauerstoffs hinweise, Temperaturverhältnisse und Kohlungevorgänge beim Schmelzen des Gußeisens in Betracht. [Foundry, 1920, 15. März, S. 236.]

H. S. Rawdon: Schwefel in Stahl. Ansichten von englischen und französischen Materialprüfern und Stahlwerkern über den Einfluß von Schwefel und Phosphor auf die mechanischen Eigenschaften von Stahl. [Ir. Tr. Rev. 1920, 8. April, S. 1069/71.]

Brennstoffe.

Torf und Torfkohle.

Herbert Philipp: Verwendungsmöglichkeit von Torf zur Kräfteerzeugung. Allgemeines. Torf-Vorkommen in Nordamerika und Abbau. Gewinnung von Gas und Nebenerzeugnissen. Die Schwierigkeiten bei der Torfverwertung liegen in der Gewinnung und Trocknung des Torfs. [Met. Chem. Eng. 1920, 14. April, S. 693/6.]

Braunkohle und Grudekoks.

Dr. Otto Pistorius: Ueber die wirtschaftliche Ausnutzung der Rohbraunkohle. Vergasung in Generatoren. Entgasung in Schwelöfen. [Feuerungstechnik 1920, 15. April, S. 117/9.]

Minderwertige Brennstoffe.

A. Wirth: Gewinnung und Verwertung minderwertiger Brennstoffe. Gewinnung der minderwertigen Steinkohlenerzeugnisse in der Sieberei und Wäsche. Beispiel einer Kohlaufbereitungsanlage für 3000 t Förderung und einer Sieberei für Förderkohlen. Gewinnung von Koksasche. Verwendung der Kridlo-Rostplatte bei Kohlenstaubeuerung mit Unterwind. Das Mahlen des Staubes auf eine bestimmte Korngröße ist unbedingt notwendig. Beschreibung von Kohlenstaubeuerungen und von Kohlenstaub-Luft-Mischvorrichtungen. Schwierigkeiten bei der Verbrennung von Anthraziten und Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung. Kohlenschlamm, Koksasche, Rauch- und Lokomotivkammerlösch. Verschiedene Rostarten. [Z. d. V. d. I. 1920, 13. März, S. 245/8; 20. März, S. 277/81 u. 17. April, S. 327/31.]

Rob. Mezger: Württembergische Oelschiefer. Vorkommen und Zusammensetzung. Entgasungsversuche. Wirtschaftliches. (Bericht folgt.) [J. f. Gasbel. 1920, 28. Febr., S. 133/8.]

Nebenerzeugnisse.

Dampfwirtschaft bei der Gewinnung der Nebenprodukte in Kokereien und Gasanstalten.* Beschreibung von Ammoniakgewinnungsanlagen. Waschverfahren, direktes und halbdirektes Ammoniakgewinnungsverfahren. Bestimmung des Dampfverbrauches der Destillierapparate. Erforderliche Warmemenge zur Erwärmung des Rohwassers und der Kalkmilch und zur Trennung und Vergasung des Ammoniaks und der Kohlensäure aus der Lösung. Strahlungsverluste. In Gasanstalten ist der Entfall an ammoniakhaltigem Kondenswasser geringer als in Kokereienanlagen. Versuchsergebnisse über den Dampfverbrauch an Kopperschen Destillierapparaten. Dampfkosten bei der Erzeugung von schwefelsaurem

Ammoniak. Verwendung von Abdampf. [Heinrich Koppers, Bau u. Betr. v. Anl. z. Veredelung v. Brennst. 1920, I, S. 5/34.]

Erze und Zuschläge.

Manganerze.

G. S. Bardwell: Elektrisches Schmelzen der Manganerze von Montana. Charakter der Erze und Größe des Vorkommens. Beschreibung der Anlage zu Great Falls, Mont. Schmelzverfahren. Gesteigungskosten. [Met. Chem. Eng. 1920, 14. April, S. 681/5.]

Chromerze.

Carl Hütter: Ueber die Chromerzorkommen in Nordmazedonien.* Chromitvorkommen von Raduscha. Abbau teils im Bergbau, teils im Tagebau. Abbautiefe bis 23 m. Chromoxydgehalt 48–52%. Die Erzblöcke befinden sich teilweise in Pikrolithmassen. Aufbereitungsanlagen. Angabe von Durchschnittsanalysen. [Z. f. pr. Geol. 1920, April, S. 53/9.]

Nickelerze.

Vorkommen und Verwendung von Nickelerzen. Die wichtigsten Nickelerze. Statistische Angaben über Nickelgewinnung. Vorkommen von Nickelerzen in den verschiedenen Weltteilen mit Analysenangabe. Verwendung von Nickel hauptsächlich als Legierungsmetall. Monellmetall und Konstantan. [Bull. Imper. Inst. 1916, April/Juni, S. 228/53.]

Feuerfeste Stoffe.

Allgemeines.

Einiges über Kollergänge.* Kollergang als Aufbereitungsmaschine für Ton. Bauart des Kollerganges entsprechend der Verwendung von trockenen oder nassen, harten oder weichen Tonen. Breite Laufer bei Mischkollergängen. Anordnung der Laufer. Ausführung der Rostplatten. [Tonind.-Zg. 1920, 29. April, S. 488/9.]

Klebsand.

Klebsand. Analysen der wichtigsten Klebsande. Verwendungsmöglichkeiten der Klebsande. Schmelzpunkt darf nicht unter SK 31 liegen. [Tonind.-Zg. 1920, 22. April, S. 459/60.]

Saure Steine.

Friedr. Wernicke: Ueber Quarzite und Silikasteine.* [St. u. E. 1920, 1. April, S. 432/7.]

Baustoffe.

Eisenbeton.

Brassen und Stoven im Innern von Beton-Tankschiffen.* Bauart der 7500-t-Oeltankschiffe. Quer- und Längsschotten. Verbesserungsvorschläge zur Verstärkung der Oeltankschiffe der Emergency Fleet Corporation. [Eng. News 1920, 8. April, S. 705/8.]

Reg.-Baumeister Karl Mentzel: Die Steintorbrücke in Halle a. S. (Umschnürter Gußeisenbeton, System Emperger)*. Der Baugrund besteht aus Lehm. Widerlager sind in Stampfbeton im Mischungsverhältnis 1:10 für die Fundamente und 1:9 für das Mauerwerk ausgeführt. Die Eisen für die Umschnürung des Bogens sind im Abstand von 8 cm angeordnet. Die Fahrbahn besteht aus 6 Mittel- und 2 End-Querträgern, Konsolträgern, sekundären Längsträgern und einer darüber gespannten Eisenbetondecke. Statische Berechnung. [Dt. Bau-Zg. 1920, 27. März, S. 9/13 u. 10. April, S. 17/9.]

Hochofenschlackenerzeugnisse.

H. Chr. Nußbaum: Die Bedeutung des Schwemmsteines und der Leichtbetonbauweisen für den Wohnungsbau. (Vortrag im Verein deutscher Ingenieure vom 12. Dez. 1919.) Der Wärmeschutz wird bezüglich der Eigenschaften der Wände und Decken beeinflusst durch das Leitungsvermögen für Wärme, die Wärmestrahlung, die Winddurchlässigkeit, das Ausmaß

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 29. Jan., S. 162/9; 26. Febr., S. 302/9; 1. April, S. 444/53; 29. April, S. 588/94.

der Fenster und Außentüren und durch die Größe und Art des Warmespeichers. Maßregeln gegen das Aufsteigen der Erdfuchte, Wetter- und Schallschutz. Eigenschaften des rheinischen Schwemmsteines und des Hochofenschwemmsteines. Bimsbeton, Bims-Sparbeton und andere Leichtbetonarten. Eignung der verschiedenen Betonarten für den Wohnungsbau. [Sitzg.-Ber. d. Arb.-Aussch. i. Reichsverband z. Förd. spars. Bauweise 1920, 2, S. 37/45.]

Kesselschlacken.

Dr. Nitzsche: Untersuchungen an Kesselschlacke für Betonzwecke.* Probematerial und Korngefüge der Schlacke. Festigkeit von Schlackemörtel und Schlackenbeton mit und ohne Sandzusatz. Raumgewichte, Porengehalt, Wasseraufnahme, Wasserabgabe von Schlackenbeton verglichen mit Ziegelmaterial. Gehalt an löslichen schwefelsauren Salzen und Eisenoxydul. Probkuchen zwecks Vornahme von Raumbeständigkeitsproben. Versuche mit Zellen aus Ziegelmauerwerk und Schlackensteinen bzgl. Feuchtigkeits- und Temperaturdurchgang. [Zement 1920, 25. März, S. 146/8; 1. April, S. 158/60; 15. April, S. 182/6 u. 22. April, S. 195/8.]

Wärme- und Kraftwirtschaft.

Allgemeines.

Cosmo Johns und Lawrence Ennis: Die Wärmewirtschaft in deutschen Eisenhüttenwerken in englischer Beleuchtung. [Engineering 1919, 26. Sept., S. 428/30. — Vgl. St. u. E. 1920, 8. April, S. 480/1.]

Lane: Brennstoffsparsnis bei der Kraft-erzeugung. In Betracht gezogen sind Hausbrand, Vergasung, Dampferzeugung, Sparer und Ueberhitzer, Belastungsfaktor, Abdampfturbinen, Dampfsammler und Dampfkumulatoren. [Chem.-Zg. 1920, 20. April, S. 301/3.]

Abwärmeverwertung.

B. H. Greene: Abwärmeverwertung von Martinöfen.* Grundsätze für die Ausbildung und Beschreibung einer solchen Anlage. Als Kessel sind stehende Wasserrohrkessel zur Anwendung gekommen. [Ir. Tr. Rev. 1920, 8. April, S. 1065/8.]

Feuerungen.

Kohlenstaubeuerung.

A. Wirth: Gewinnung und Verwertung minderwertiger Brennstoffe. Einzelheiten des Aufsatzes vgl. Abschnitt Brennstoffe. [Z. d. V. d. I. 1920, 13. März, S. 245/8; 20. März, S. 277/81; 17. April, S. 327/31.]

Roy N. Buell: Braunkohlenstaubeuerung in Kalifornien.* Kurze Mitteilung über eine Versuchsausführung zur Dampfkesselfeuerung. [Met. Chem. Eng. 1920, 31. März, S. 605/7.]

W. L. Wotherspoon: Fortschritte in der Kohlenstaubeuerung für Schachtöfen.* Bei der Cerro de Pasco Copper Corporation werden 50 % Koks durch Kohlenstaub ersetzt. Günstige Ergebnisse auch auf anderen Werken. Kohlenstaubeuerung für Bleihütten. Neue Sicherheitswindform. [Eng. Min. J. 1920, 3. April, S. 803/4.]

Oelfeuerungen.

G. Leohartrier: Die neuesten Fortschritte in der Masutfeuerung.* Bau der Behälter. Einbau der Brenner in die verschiedenen Ofenarten. Besondere Brenneinbauten. Umbau von Kohlenfeuerungen in Masutfeuerungen. Versuchsergebnisse an Dampfkesseln. Wirkungsgrad über 80 %. Hausfeuerungen. [Technique moderne 1920, März, S. 116/23.]

Feuerungstechnische Untersuchungen.

Wa. Ostwald: Rauchgaskontrolle beigemischter Feuerung.* [St. u. E. 1920, 22. April, S. 546/7.]

Hilliger: Die Auswertung der chemischen Umsetzungen bei Verbrennungsvorgängen und die Berechnung der dabei auftretenden Fehler. Darlegung des Rechnungsganges. Die Nachprüfung

ergibt einen Fehlerwert von etwa 10 %. [Z. f. Dampfkr. u. M. 1920, 16. April, S. 113/4; 23. April, S. 121/2.]

Gaserzeuger.

Braunkohle.

Dr. Theiler: Die Tieftemperaturverkohlung geringwertiger Brennstoffe, insbesondere der Braunkohle. [Braunkohle 1919, 15. Nov., S. 431. — Vgl. St. u. E. 1920, 15. April, S. 522.]

R. Banco, Dr.-Ing. Karl d'Huart und Dr. K. Neumann: Die Vergasung von Braunkohle in neuzeitlichen Drehrost-Gaserzeugern. (Zuschriftenwechsel.) [St. u. E. 1920, 8. April, S. 476/9.]

K. Krumbiegel: Gaserzeugung aus Braunkohle mit Wertstoffgewinnung.* Wirtschaftliche Aussichten der Vergasung der deutschen Rohbraunkohle mit und ohne Teergewinnung. [Braunkohle 1920, 17. April, S. 6/9.]

Sonstiges.

P. Haake: Koksrückgewinnung aus Generatorschlacken. Schlackenwaschmaschine, System Eittle, Stuttgart, ermöglicht eine Koksrückgewinnung von etwa 50 % aus Generatorschlacken. Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens. Der durch das Waschen der Schlacken gewonnene Schlackensand eignet sich als Bausand. [J. f. Gasbel. 1920, 1. Mai, S. 277.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Dampfturbinen.

Friedr. Beyer: Beitrag zur Berechnung rasch umlaufender Scheiben.* [Z. f. Turb. 1920, 10. April, S. 112/7.]

Gasturbinen.

Hans Holzwarth: Die Entwicklung der Holzwarth-Gasturbine seit 1914.* [Z. d. V. d. I. 1920, 28. Febr., S. 197/201. — Vgl. St. u. E. 1920, 15. April, S. 520/2.]

Speisewasserreinigung.

B. Treu: Fortschritte in der Reinigung von Kesselspeisewassern. Schädlichkeit des Kesselsteinansatzes. Reinigung muß sich erstrecken auf Entfernung von Kohlensäure, Luftsauerstoff und Öl sowie die Enthärtung und Befreiung von Kesselsteinbildnern. Kalk-Soda-Verfahren, Permutit-, Kalk-Baryt-Verfahren, Neokarverfahren (nur Sodazusatz, besonderer Wassenumlauf), dessen Vorzüge eingehend geschildert werden. [Z. f. anorg. Chem. 1920, 16. März, S. 61/3; 26. März, S. 70/2.]

Elektrische Schalteinrichtungen.

Wilhelm Höpp: Die Berechnung von Kontakten.* Oxydationsmessungen. Spannungsabfall. Uebergangsverluste. Form der Kontakte. Schmierung. Abkühlungsverhältnisse. [E. T. Z. 1920, 11. März, S. 205/8; 18. März, S. 232/5.]

Riementrieb.

P. Türk und W. Schultze: Erfahrungen mit Ersatzstoffriemen und -förderbändern im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau während des Krieges*. Wirtschaftliche Maßnahmen. Ersatzstoffe. Wahl der Riemenart. Zellstoffriemen. Sonstige Ersatzstoffriemen. Riemenverbindungen. Imprägnierung. Zusammenfassung der Erfahrungen. Zellstoffförderbänder. Drahtförderbänder. Holzförderbänder. Zusammenfassung der Erfahrungen. Verbrauch von Riemen und Förderbändern. [Glückauf 1920, 3. April, S. 275/80; 10. April, S. 293/7; 17. April, S. 310/6.]

Materialbewegung.

Allgemeines.

Hubert Hermanns: Zur Frage der Hebeeinrichtungen in Bearbeitungswerkstätten und Gießereien.* Wirtschaftlichkeit von Hebeeinrichtungen in einer mechanischen Werkstatt. Anwendbarkeit von Laufkränen, Laufkatzen und Flaschenzügen. Drehkrane in Gießereien, namentlich in Röhrengießereien. Laufkran

mit Einphasenkollektormotor. Unterstützung des Laufkranes durch Hilfskrane in Gießereien. Gesichtspunkte bei der Beschaffung und dem Betrieb von Hebezeugen. [W.-Techn. 1920, 1. April, S. 197/201; 15. April, S. 232/6.]

Krane.

A. Kussler: Die Anwendung des elektrischen Antriebes bei einem modernen Gießkran.* Beschreibung eines 100-t-Gießkranes mit Hilfskatze für 30 und 10 t Tragkraft. Ausführung M. A. N. Haupthubwerk und Fahrwerk mit Leonardschaltung. [E. T. Z. 1920, 29. April, S. 332/4.]

5-t-Träger-Magnetverladekran.* Laufkran mit starrgeführten, heb-, senk- und schwenkbarem Gerüst auf der Laufkatze. Elektrische Ausrüstung Oerlikon. [Gén. Civ. 1920, 22. März, S. 314/5.]

Antriebe.

Kurt Lubowsky: Der Einfluß der Wellenträgheit elektromotorischer Antriebe auf die erreichbare Anfahrbeschleunigung. Für trägheitsbelastete elektromotorische Antriebe gibt es einen wirtschaftlichen und mechanischen Höchstwert. Einfluß von Drehzahl, Ausnutzungsfaktor, Verhältnis Ankerlänge zu Polteilung auf die Höhe dieses Wertes am Beispiel eines Rollganges. [E. T. Z. 1920, 15. April, S. 285/9.]

Steuerungen.

Steuerungen an elektrischen Greiferkränen.* Beschreibung der Greifersteuerung Patent Brüll für Zweiseilgreifer. Es ist nur ein Steuerhebel erforderlich. Auszug aus einer Veröffentlichung in „Elektrotechnik und Maschinenbau“ 1920, S. 94. [E. T. Z. 1920, 29. April, S. 337/8.]

Dr.-Ing. H. Goitmann: Die Verwendung von Druckluft für Hüttenwerkskrane.* [St. u. E. 1920, 8. April, S. 461/8.]

Roheisenerzeugung.

Allgemeines.

Joseph Horton: Bewertung des Eisens in Großbritannien. Verfasser, Berichterstatter der amerikanischen Zeitschrift „The Iron Trade Review“ in England, berichtet über die Abneigung der englischen Roheisenerzeuger, Gießereirohisen anders als nach dem Bruchaussehen zu verkaufen, ferner über sonstige Eigentümlichkeiten im Eisenhandel. Analysen typischer britischer Roheisenmarken. [Ir. Tr. Rev. 1920, 18. März, S. 843/5.]

Elektorrohisen.

Synthetisches Gußeisen. Beschreibung von Versuchen von Keller in Livet, aus Stahlspänen im elektrischen Ofen Gießereiseisen mit 3,85 % C und fast ohne Schwefel herzustellen. Auch Eisen mit Zugfestigkeiten bis zu 50 kg/mm² wurde erreicht. [Technique Moderne 1919, Aug., S. 361/3; Okt., S. 423/8. — Vgl. St. u. E. 1920, 1. April, S. 437/9 u. Z. d. V. d. I. 1920, 3. April, S. 309/10.]

Sonstiges.

Hochofenbetrieb mit Gasfeuerung. [St. u. E. 1920, 22. April, S. 547/9.]

Roheisen- und Stahlgießerei.

Allgemeines.

J. R. Hyde: Reiseeindrücke eines Gießereifachmannes in Amerika. [Foundry Trade Journal 1920, Febr., S. 133. — Vgl. St. u. E. 1920, 29. April, S. 583/6.]

P. Eckardt: Vom Kaiserlich osmanischen Waffenamt. Erlebnisse in türkischen Gießereien 1915/18. [Gießerei 1920, 22. März, S. 50/3; 7. April, S. 62/4; 22. April, S. 70/2.]

Gießereianlagen.

Die Eisen- und Stahlgießereien der Birdsboro Steel Foundry and Machine Comp. in Birdsboro, Pa.* [Foundry 1918, Sept., S. 415/23. — Vgl. St. u. E. 1920, 1. April, S. 439/42.]

Gießereibetrieb.

Ausrüstung der Ohio Foundry mit Hebe- und Beförderungsmitteln.* Schmalspurgleise-Krane, Hebe- und Beförderungsmittel. [Ir. Age 1920, 8. April, S. 1009/11.]

Die Anwendung der Elektrizität in einer Stahlgießerei.* Die Connecticut Electric Steel Co., die zwei 2-t-Héroult-Oefen besitzt, benutzt die elektrische Kraft zum Glühen, Härten und Schweißen von Stahlgußstücken. Elektrischer Kerntrockenofen. Beschreibung des Schmelzvorganges. [Ir. Tr. Rev. 1920, 18. März, S. 846/9.]

H. R. Simonds: Anwendung der Elektrizität in der Gießerei.* Elektrisch geheizte Kern-Trocken- und Glühöfen. [Foundry 1920, 15. April, S. 301/3.]

Metallurgisches.

Dr. Frei: Ueber zwei interessante Fälle von „umgekehrtem Hartguß“.* Die Erscheinung des „umgekehrten Hartgusses“ wird durch einen hohen Schwefelgehalt bedingt und durch einen höheren Mangangehalt verhindert. Nachweis von Anreicherungen von Ferrosulfid und Mangansulfid im mikroskopischen Bilde. Oertlich angereicherter Phosphorgehalt. Chemische Unterschiede im grauen und weißen Teile. Bildung von „umgekehrtem Hartguß“ läßt sich durch veränderte Gattierungsweisen vermeiden. [Gieß.-Zg. 1920, 1. April, S. 109/12 u. 15. April, S. 130/3.]

A. E. White: Ueber die Bewertung des Schwefels im Stahlguß. [Foundry 1919, 1. Okt., S. 691/2. — Vgl. St. u. E. 1920, 29. April, S. 582/3.]

Formerei und Formmaschinen.

Formmaschinenbetrieb und Schmelzverfahren zur Herstellung dünnwandigen Gusses. Metallmodelle aus Messing, Bronze oder Weißmetall. Modellplatten aus Gips. Ihre Stärke und Materialbeschaffenheit. Aufbewahrung der Modellplatten in trockenen Räumen. Wahl der Formkasten. Beschaffenheit des Sandes. Zusammensetzung des Roheisens (nicht unter 2,5 % Silizium, unter 0,8 % Mangan und etwa 1,5 % Phosphor). Nachteiliges Verhalten des Schwefels. [Eis.-Zg. 1920, 10. April, S. 177/9.]

Formerei großer Maschinenrahmen.* Arbeitsverfahren der inzwischen durch Brand zerstörten Elmwood Casting Co. zu Cincinnati. Verwendung von Rüttelformmaschinen. Trocknen der Formen mittels Erdgas- und Holzkohlenfeuer. Anordnung von Schreckplatten. [Foundry 1920, 1. April, S. 283/6.]

Beschleunigte Herstellung von Automobilzylindern.* Die Massenerzeugung bei der Nash Motors Co. zu Kenosha, Wisc. wird kurz an Hand zahlreicher Bilder aus dem Betrieb beschrieben. [Foundry 1920, 15. April, S. 311/8.]

Joseph Horner: Röhrenformerei.* Allgemeines. Modelle für liegende Formerei. Gerade und gebogene Kerne. Kerndrehbänke. Kerne für Uebergangstücke. Das Einlegen der Kerne in die Form. [Foundry 1920, 15. März, S. 242/5; 1. April, S. 266/71.]

Georg Hoffmann: Gesichtspunkte bei der Wahl einer Formmaschine.* [St. u. E. 1920, 1. April, S. 426/32; 29. April, S. 575/81.]

Schmelzen.

Neues Duplexverfahren.* [Foundry 1919, 15. Sept., S. 662/5. — Vgl. St. u. E. 1920, 29. April, S. 581/2.]

Hartguß.

H. E. Diller: Herstellung von Hartgußrädern.* Allgemeines. Gestaltung der Räder und ihrer Einzelheiten. Einwirkung des Mangangehaltes, des Holzkohlenroheisens und des Stahls in der Gattierung. Das Kuppelofenfutter. Prüfung der Räder. [Foundry 1920, 1. April, S. 259/65; 15. April, S. 304/10.]

Stahlformguß.

Stahlgießerei mit Kleinbesemerei, Martinöfen und Elektroöfen.* Die Bayonne Steel Castings Co. zu Bayonne, N.Y., ursprünglich Kleinbesemerei,

hat unter dem Druck der wirtschaftlichen Lage zunächst das Roheisen im Kuppelofen mit Koks und einer Oelhilfsfeuerung verschmolzen, und später elektrische und Martinofen angelegt. Gemischter Betrieb. Eigentümlichkeiten. [Foundry 1920, 1. April, S. 253/8.]

Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

Allgemeines.

Andrew McCance: Gleichgewichtsreaktionen bei der Stahlherstellung.* Oxydation des Eisens während des Schmelzens. Löslichkeit des Eisenoxyduls. Reduktion der Kieselsäure. Beobachtungen über die Zusammensetzung der Gase in Gasblasen und der gelösten Gase. [Met. Chem. Eng. 1920, 7. April, S. 634/8.]

Martinverfahren.

A. D. Williams: Die Siemens-Martin-Oefen.* Angaben über Abmessungen von Oefen im einzelnen, namentlich von Zügen und Herd. Abmessungen und Ausfüllung der Warmespeicher, Wärmeübertragung im Gitterwerk. (Forts. folgt.) [Rev. Mét. 1919, Sept./Okt., S. 313/39; Nov./Dez., S. 436/56.]

F. A. Matthewman: Schwefel im sauren Martinbetrieb. Schwefelaufnahme des Schrotts aus dem Gas während des Einschmelzens. Versuche, diese Schwefelaufnahme zu verringern durch Ueberziehen des Schrotts mit Ton oder Kalk. Meinungsaustausch. [Ir. Coal Tr. Rev. 1920, 20. Febr., S. 243/4.]

Adolf Schneider: Ueber die Beheizung von Martinöfen mit einem Gemisch aus Hochofen- und Koksofengas.* [St. u. E. 1920, 15. April, S. 501/10.]

Gerh. Donner: Die Beheizung von Martinöfen mit Braunkohlengeneratorgas. [St. u. E. 1920, 29. April, S. 565/8.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Biegen.

Fritz Pilzecker: Rohrbiegung. Einige Winke für das Warmbiegen, insbesondere das Messen und die Bestimmung der richtigen Wärmestelle. [W.-Techn. 1920, 15. April, S. 236/8.]

Feilen.

Ueber Einkauf und Prüfung von Feilen.* Verschiedene Prüfungsarten. Selbsttätige Feilenprüfmaschine. Wiedergabe einer Anzahl bemerkenswerter Probenschaulinien. [Werkz.-M. 1920, 20. April, S. 178/81.]

Geo. Taylor: Beachtenswerte Punkte für die Herstellung von Feilen. [Engineering 1919, 13. Juni, S. 768/71; 20. Juni, S. 803/5. — Vgl. St. u. E. 1920, 15. April, S. 522/5.]

Schleifen.

Emil Zopf: Ueber Schleifmittel.* Eigenschaften, besonders Härte, der Bestandteile der natürlichen und künstlichen Schleifmittel. [W.-Techn. 1920, 15. April, S. 225/32.]

Sonstiges.

Die Behandlung selbstspannender Kolbenringe.* [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1919, 15. März, S. 37/8. — Vgl. St. u. E. 1920, 22. April, S. 549/50.]

Franz Mayer: Die Lokomotivfeuerbüchse Bauart Jacobs-Shupert.* Beschreibung, Versuchsergebnisse. [Dingler 1920, 20. März, S. 63/5.]

Wärmebehandlung des schmiedbaren Eisens.

Vergüten.

S. Cornell: Einfluß der Vergütung auf die Elastizität von Stahl.* Für eine Reihe von Stählen verschiedener Zusammensetzung werden zahlenmäßige Angaben gemacht über den Einfluß der Abschreck- und Anlaßtemperatur auf die mechanischen Eigenschaften (Härte, Festigkeit, Streckgrenze, Dehnung, Kontraktion) unter besonderer Berücksichtigung des Verhältnisses von Streckgrenze zu Bruchfestigkeit. [Met. Chem. Eng. 1920, 14. April, S. 677/80.]

Schneiden und Schweißen.

Elektrisches Schweißen.

Selbsttätige Bogenschweißmaschine.* Beschreibung einer Maschine, bei der die Führung der einen Elektrode durch Hand ersetzt ist durch eine automatische Führung. Der Hauptvorteil liegt in der Gleichmäßigkeit des Lichtbogens. [Engineer 1920, 27. Febr., S. 220.]

J. A. Randolph: Elektrisches Bogenschweißen. Ueber die beim Bogenschweißen in Betracht kommenden Elektroden, Beziehung zwischen der Dicke des Schweißgutes und Durchmesser der Elektrode, Anwendung des elektrischen Bogens beim Schneiden. [Ir. Tr. Rev. 1920, 25. März, S. 926/7.]

Beschreibung einiger Apparate für elektrische Schweißung.* [Ir. Coal Tr. Rev. 1920, 2. April, S. 459/60.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Rostschutz.

R. Ederhof: Das Verhalten des Eisens in Seewasser und Mittel zur Erhöhung der Lebensdauer eiserner Uferbauten. * Der unterschiedliche Rostangriff bei zwei verschiedenen Spundwaisensortern in den einzelnen Lagen der in Seewasser eingebauten Konstruktion wird zahlenmäßig mitgeteilt unter gleichzeitigem Vergleich mit den entsprechenden Festigkeitswerten. Als Rostschutzmittel werden besprochen: Ummantelung mit Beton, Schutzanstrich, Verzinkung (verschiedene Arten), Legierung des Eisens mit geeigneten Zusätzen, z. B. mit Nickel. [Zentralbl. d. Bauv. 1920, 17. April, S. 188/90.]

Eigenschaften des Eisens.

Allgemeines.

J. N. Greenwood: Die Stoffbewegungen bei der Warmverarbeitung des Eisens.* Bericht folgt. [Ir. Coal Tr. Rev. 1920, 26. März, S. 415/7.]

W. H. Hatfield und H. M. Duncan: Die mechanischen Eigenschaften von Turbinenstahl. Bericht folgt. [Ir. Coal Tr. Rev. 1920, 26. März, S. 426/7.]

Korrosion.

L. T. Richardson: Schlacke und die Korrosion von Schmiedeeisen.* Untersuchungen lassen erkennen, daß die Schlacke kein Vorbeugungsmittel gegen Korrosion ist. Von größerer Bedeutung ist die Reinheit des Metalles. [Ir. Age 1920, 22. April, S. 1165/6.]

Die Korrosion durch Erdströme elektrischer Bahnen.* Angaben über die Umstände, unter denen die Rohrleitungen durch Anfrassung infolge von Streuströmen besonders zu leiden haben. [E. T. Z. 1920, 1. April, S. 260/1.]

O. Bauer: Einfluß von Blasen in Feinblechen auf den Rostangriff. Blasen behindern den Wärmedurchgang. Bei Berührung von warmem und kaltem Blech entstehen Spannungsunterschiede, wodurch das warme Blech schneller rostet. [Mitt. Materialpr.-Amt 1919, Nr. 1 u. 2, S. 1/11.]

Sonstiges.

M. Portevin: Einfluß verschiedener Umstände auf die Entstehung von inneren Spannungen. [Compt. rend. 1919, 169, S. 955/7, nach Phys. Ber. 1920, 1. April, S. 385.]

Sonderstähle.

Manganstahl.

Schleifwerkzeuge aus Manganstahl.* Die besondere Eignung eines etwa 12 %igen Manganstahles für Schleifwerkzeuge wird an einer Reihe von Beispielen dargetan. [Ir. Tr. Rev. 1920, 1. April, S. 999/1001.]

Ferrolegierungen.

Allgemeines.

W. A. Darrah: Herstellung von Ferrolegierungen im Elektroofen. Gegenüberstellung des elek-

trischen Verfahrens und des Hochofenbetriebes zur Gewinnung von Ferromangan und Ferrosilizium. [Ir. Age 1920, 8. April, S. 1019/21; 22. April, S. 1170.]

Robert J. Anderson: Fortschritte in der Eisenlegierungsindustrie. Die Herstellung von Ferromangan, Spiegeleisen und Ferrosilizium im Hochofen, von Ferrochrom, Ferrowolfram, Ferrotitan, Ferromolybdän, Ferrouran und Ferrovanadin im Elektroofen und von Ferrovanadin im Siemens-Martin-Ofen. Thermittverfahren. [Ir. Tr. Rev. 1920, 15. April, S. 1120/2, 1127.]

Metalle und Legierungen.

Allgemeines.

Albert Würth: Betrachtungen über Sparmetalle.* [St. u. E. 1920, 1. April, S. 421/6; 29. April, S. 568/75.]

H. W. Gillett: Elektroschmelzen von Legierungen. Allgemeines über die Ausbildung von Elektroöfen zum Schmelzen von Metallen außer Eisen. Kostenfrage. Beschaffenheit des Erzeugnisses. Anforderungen an den Ofen. Elektrisch geheizter Tiegelofen zum Schmelzen von Kupfer und Legierungen. Helbergerscher Kippofen. Charakteristisches anderer Oefen. [Foundry 1920, 1. März, S. 177/80; 15. März, S. 229/38; 1. April, S. 275/81; 15. April, S. 319/23.]

Kupfer.

Metallfärbung des Kupfers und der Kupferlegierungen. (Fortsetzung.) Verschiedene Vorschriften für Schwarz- und Braunbeizen. (Schluß folgt.) [Metall 1920, 25. April, S. 103/5; 10. Mai, S. 118/20.]

Bronze.

W. K. Frank: Eigenschaften von Bronze und Lagermetallen.* Zusammensetzung. Einfluß der Gießtemperatur. Bearbeitungsfehler. [Ir. Age 1920, 1. April, S. 943/6.]

Messing.

H. Moore und S. Beckinsale: Die Entfernung innerer Spannungen in Messing (70 : 30) durch Ausglühen bei niedriger Temperatur.* Für verschiedene Temperaturen zwischen 200 und 325° werden durch Versuche die Mindestzeiten festgelegt, die zur völligen Entfernung der inneren Spannungen notwendig sind. (Vortrag, gehalten am 12. März 1920 vor dem Institute of Metals.) [Engineering 1920, 19. März, S. 393/5; Ironm. 1920, 20. März, S. 90/1.]

P. D. Merica und L. W. Schad: Einfluß der Wärmeausdehnung von α - und β -Messing zwischen 0 und 600° auf die mechanischen Eigenschaften von Messing.* Die Untersuchung erstreckte sich in der Hauptsache auf Messing mit 60 % Cu und 40 % Zn und geringen Beimengungen. Die Ausdehnungskurve von α -Messing verläuft bis 600° regelmäßig, während die Kurve für β -Messing bei 400 bis 450° eine Unstetigkeit zeigt. Obwohl α -Messing weicher ist als β -Messing, wirkt es doch ungünstig auf die mechanischen Eigenschaften ein. Angaben über den Einfluß der Wärmebehandlung. [Bull. Bur. Stand. 1919, 4, S. 571/90.]

Zink.

H. H. Hayes: Ueber das Polieren und Ätzen von Zink für die Mikrountersuchung. Angaben brauchbarer Polier- und Ätzverfahren. [Engineering 1920, 2. April, S. 466.]

Aluminium.

B. W. Hales: Die Beziehung zwischen spezifischem Gewicht und Zusammensetzung leichter Aluminiumlegierungen.* Das spezifische Gewicht ist ein guter Maßstab für den Aluminiumgehalt. Vergleichsversuche zwischen errechnetem und chemisch ermitteltem Gehalt. Rechnerische Ermittlung der durchschnittlichen Abweichung. [Engineer 1920, 30. April, S. 439/40.]

Metallguß.

H. E. Diller: Eine Sondergießerei für Nickellegierungen.* Die Monel Metal Products Corp. stellt Gußstücke aus Monelmetall (Ni-Cu-Legierung) her. Als

Formsand werden Sande aus den Bezirken Lumberton New Jersey und Albany, New York, benutzt, die sich auch für Stahlformguß eignen. Die Herstellung der Formen entspricht derjenigen bei Stahlformguß. Bindemittel: Ton, Mehl und Pech. Der Schwindungskoeffizient entspricht dem von Stahlformguß. Beschreibung des Schmelzvorganges im Elektroofen. Desoxydation durch Magnesium in der Pfanne. [Foundry 1920, 15. März, S. 209/12.]

Physikalische Werkstoffprüfung.

Prüfmaschinen.

Der Rockwell-Härteprüfer.* Beschreibung des von S. P. Rockwell, Syracuse, N. Y., ersonnenen Apparates, der für jedes Arbeitsstück jedwelcher Gestalt verwendbar ist. [Ir. Age 1920, 1. April, S. 950.]

H. Krebs: Zur Bestimmung des linearen Ausdehnungskoeffizienten fester Körper. [Z. f. phys. Unterr. 1919, 32, S. 133/4, nach Physik. Ber. 1920, 15. April, S. 452.]

Härteprüfung.

G. Berndt: Skleroskop-, Kugeldruck- und Ritzhärte. Bei Stücken aus demselben Stahl, die verschiedener Wärmebehandlung unterworfen sind, verlaufen Skleroskop- und Brinellhärte parallel zueinander. Auch die Ritzhärte zeigt einen ähnlichen, aber nicht streng parallelen Verlauf. [W.-Techn. 1920, 1. April, S. 201/5.]

Kerbschlagversuch.

H. P. Philpot: Einige Beobachtungen an eingekerbten Proben.* Planmäßige Untersuchungen an verschiedenen eingekerbten Proben mit verschiedenen Versuchsmaschinen. [Rev. Mét. 1920, Febr., S. 93/142.]

Bleche.

H. J. French: Zugeigenschaften von Kesselblech bei erhöhten Temperaturen. Die Proben wurden in einem elektrischen Röhrenofen erhitzt und im Ofen befindlich zerrissen. Die Zugfestigkeit erreicht bei 93° einen Mindestwert und steigt dann bis 288°. Die Dehnung nimmt langsam bis 93° ab, fällt darnach schneller und erreicht bei 243° einen Mindestwert. Die Querschnittsverminderung verändert sich ähnlich wie die Dehnung. [Chem. Mét. Eng. 1920, 3. März, S. 392.]

Sonderuntersuchungen.

Behälter für verflüssigte und verdichtete Gase.* Mitteilungen über Explosionen von eisernen Flaschen. Hinweis auf die Prüfungsvorschriften und auf die Notwendigkeit einer Sicherung der Druckminderventile. [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1920, 15. April, S. 52/3.]

Metallographie.

Allgemeines.

Vogel: Die Praxis und die Metallographie. Verwendbarkeit der Metallographie in der Praxis, wie da sind: Urteil über die Wärme- oder mechanische Vorbehandlung, Kontrolle der Glühreibetriebe, Klärung metallurgischer Prozesse in feurigflüssigem Zustande u. a. m. [Anzeiger für Berg-, Hütten- und Maschinenwesen, Essen 1920, 7. April, S. 1813/4.]

Prüfverfahren.

J. C. W. Humfrey: Makroskopische Ätzung und deren Wiedergabe durch unmittelbaren Abdruck. [Ir. Coal Tr. Rev. 1919, 9. Mai, S. 607/9. — Vgl. St. u. E. 1920, 22. April, S. 550/1.]

Einrichtungen und Apparate.

Neuer Illuminator für Mikroskope.* Beschreibung der von Prof. Silvermann von der Universität Pittsburghersonnenen Einrichtung. [Ir. Age 1920, 1. April, S. 950.]

Physikalisch-thermisches Verhalten.

H. S. Rawdon und H. Scott: Erhitzen von Eisen-schliffproben im luftleeren Raum.* Ueber Gefügeentwicklung durch Erhitzen im luftleeren Raum, Reliefbildung, Ätzen bei höheren Temperaturen. [Ir. Tr. Rev. 1920, 25. März, S. 911/2; Met. Chem. Eng. 1920, 28. April, S. 787/91.]

E. Touceda: Die mikroskopische Prüfung von schmiedbarem Guß. Verfasser verbreitet sich in elementarer Weise über die Vorteile einer mikroskopischen Prüfung von schmiedbarem Guß. Die Gefügebeobachtung gibt Aufschluß über die Richtigkeit der vorgenommenen Glühung. [Ir. Tr. Rev. 1920, 4. März, S. 704/5; Foundry 1920, 15. März, S. 237/8.]

Federico Giolitti: Kristallographie von α - und β -Eisen.* Eine vollständige Einteilung der verschiedenen mikroskopischen Aussehen untereutektischer Stähle beruht auf der Annahme, daß α -Eisen ein plattenartiges und β -Eisen ein körniges Äußeres besitzt. [Met. Chem. Eng. 1920, 31. März, S. 585/9.]

Kôtarô Honda: Ueber den A_2 -Punkt. [Ir. Coal Tr. Rev. 1919, 9. Mai, S. 575/6. — Vgl. St. u. E. 1920, 22. April, S. 551/2.]

Dr. Frei: Ueber zwei interessante Fälle von „umgekehrtem Hartguß“. Literaturnachweise und Theorien über die Bildung von umgekehrtem Hartguß. Besprechung zweier interessanter Idealbeispiele. Die Erscheinung des umgekehrten Hartgusses wird durch einen anormal hohen Schwefelgehalt bedingt und läßt sich durch veränderte Gattierungsweisen vermeiden. (Vgl. Abschnitt Eisen- und Stahlgießerei.) [Gieß.-Zg. 1920, 1. April, S. 109/12; 15. April, S. 130/3.]

Röntgenuntersuchungen.

W. E. Ruder: Der Nachweis von Fehlstellen in Metallen mit X-Strahlen. Die gegenwärtigen Untersuchungsverfahren gestatten nur Untersuchungen bis zu 37,5 mm Tiefe. Prüfungen an Schmiedestücken. [Ir. Age 1920, 8. April, S. 1027/8.]

Chemische Werkstoffprüfung.

Apparate.

Elektrisch geheizter Metallofen für Laboratoriumszwecke. Von der General Electric Co. auf den Markt gebrachter Ofen, worin Temperaturen bis zu 850° erreicht werden können. [Met. Chem. Eng. 1920, 4. Febr., S. 231.]

Einzelbestimmungen.

Eisen.

R. Schwarz: Die Bestimmung des Eisengehaltes in Eisenerzen mittels Permanganats. Weitere Mitteilung in der Auseinandersetzung zwischen L. Brandt und R. Schwarz über den Einfluß des Kieselsäure-Sols auf die Titration in salzsaurer Lösung. Schwarz tritt erneut für die Brauchbarkeit seines Arbeitsverfahrens ein. [Chem.-Zg. 1920, 22. April, S. 310/1.]

Phosphor.

Hugo Kinder: Kritische Untersuchung der Verfahren zur Bestimmung des Phosphors in Eisen, Stahl, Erzen und Schlacken. [St. u. E. 1920, 18./25. März, S. 381/7; 8. April, S. 468/73.]

Molybdän.

J. Sterba-Böhm und J. Vostrebal: Ueber die gravimetrische Bestimmung des Molybdäns als Sulfid. Eingehende Untersuchungen über die Ausfallungsbedingungen und Eigenschaften des Molybdänsulfids. Praktische Beispiele von quantitativen Bestimmungen. [Z. f. anorg. u. allg. Chem. 1920, Bd. 110, Heft 1/2, S. 81/103.]

Uran.

C. A. Pierlé: Bestimmung des Urans und seine Trennung von anderen seltenen Grundstoffen. Fällung des Urans durch Ammoniak, gelbes Schwefelammonium und als Phosphat; Titration durch Permanganat. Trennung des Urans von Vanadin, Molybdän, Wolfram. [J. Ind. Eng. Chem. 1920, Jan., S. 60/3.]

Gase.

Dr. E. Ott: Ueber exakte gasanalytische Methoden.* Versuche über die Genauigkeit der Bestimmung von Kohlenoxyd, Wasserstoff und Methan. Apparatur: Eichung der Gasbrette, Verbrennungsvor-

richtung, Handhabung der Apparatur. Absorptionen: Absorptionsmittel, Ausführung der Absorptionen. Verbrennungen. Die Versuchsgase. Die Berechnung der Analysen. Die Platinkapillare. [J. f. Gasbel. 1920, 27. März, S. 198/205; 3. April, S. 213/20; 17. April, S. 246/53; 24. April, S. 267/71.]

Dr. W. Bertelsmann: Die gasförmigen Brennstoffe in den Jahren 1917/19. Auszügliche Literaturzusammenstellung betr. Wassergas, Oelgas, Leuchtgas, Gas-erzeugungsöfen, Gaskühlung. [Chem. Zg. 1920, 13. März, S. 217/9.]

Wasserreinigung.

Karl Hooijer: Der Eisen- und Mangangehalt des Wassers und seine Enteisung und Entmanganung. [Z. f. Gasbel. 1920, 17. April, S. 253/5.]

Gesetz und Recht.

Karl Hartmann: Achtzig Jahre deutscher Arbeiterschutz-Gesetzgebung. [Techn. u. Wirtschaft. 1920, Jan., S. 20/7.]

Georg Neumann: Für die Patentverlängerung. In 42 „Leitsätzen zur Klärung der Sachlage und zur Abwehr der Gegner“ behandelt hier ein Vorkämpfer der Patentverlängerung und einer Patentgesetzreform die in Frage stehende Materie. [Plutus 1920, 21. April, S. 130/3.]

Arbeiterfragen.

Schumacher: Allgemeine Arbeitspflicht. Es wird angeregt, eine allgemeine Arbeitspflicht einzuführen, um sittliche Werte zu erhalten, um dem stellenweise vorhandenen Mangel an Arbeitskräften abzuwehren und um dem Staate Mittel zu verschaffen. Der Aufbau des „Arbeitsheeres der Männer“ wird in großen Umrissen gezeichnet. [Techn. u. Wirtschaft. 1920, April, S. 213/20.]

Dr. W. Eßlinger: Zur Technik der Arbeitergewinnbeteiligung. [St. u. E. 1920, 8. April, S. 498.]

Otto Loibrock: Das Problem der Gewinnbeteiligung. Gibt einen Ueberblick über die Entwicklung der Gewinnbeteiligung in den einzelnen Ländern und nimmt zu verschiedenen Gewinnbeteiligungsplänen kritische Stellung. [Der Arbeitgeber 1920, 15. April, S. 85/8.]

Bernhard Dernburg: Weshalb fordern wir den Index für die Beurteilung der Lohnhöhe? Vertritt die Ansicht, daß, am Index gemessen, die meisten Forderungen auf Lohnerhöhung in dem verlangten Ausmaß sich nicht rechtfertigen lassen, die Feststellung des Index also die Reibungen vermindern und das Mißtrauen gegen den Unternehmer beseitigen würde. [Soziale Praxis 1920, 21. Jan., S. 378/81.]

K. Sieber: Indexziffern und Geldmeßzahlen. Die praktische Verwendung der Meßzahlen beruht in erster Reihe in ihrer Anwendung auf Gehalts- und Lohnzahlungen. Aber auch sonst sind die Meßzahlen von großer Bedeutung, z. B. bei Bewertung der Anlagekosten, bei Vergleich der Jahresumsätze und Einnahmen großer Unternehmen usw. [Techn. u. Wirtschaft. 1920, März, S. 145/50.]

Gustav Schmalz: Schillings „Theorie der Lohnmethoden“. Setzt sich mit der Schillingschen Schrift auseinander, welcher der Gedanke zugrunde liegt festzustellen, wie mit Hilfe geeigneter Lohnungsverfahren mit einer gegebenen Lohnsumme ein Höchstwert wirtschaftlicher Arbeit erzielt werden kann. [Techn. u. Wirtschaft. 1920, Febr., S. 110/7.]

Dr. Robert Kirchoff: Die gleitende Lohnskala und ihre praktische Durchführung in Flensburg. [Soziale Praxis 1920, 7. April, S. 613/5.]

Für oder gegen die gleitende Lohnskala? Die zwangsläufige Lohnanpassung an die Lebenshaltungskosten wird mit aller Bestimmtheit abgelehnt. Die Verbilligung der Lebenshaltung wird erreicht, wenn möglichst viele Werte hergestellt werden. [Der Arbeitgeber 1920, 15. April, S. 88/9.]

Die Arbeitsgebiete und Kriegsverdienste der Industriearbeiterinnen nach den Jahresberichten der Gewerbeaufsichtsbeamten und Bergbehörden. [Reichs-Arbeitsblatt 1919, 27. Nov., S. 851 ff.; 24. Dez., S. 937 ff.; 1920, 29. Jan., S. 56 ff.; 27. Febr. - S. 144 ff. und 31. März, S. 225/33.]

Wirtschaftliches.

Dr. Simons: Der Reichswirtschaftsrat. Erörtert die schweren Bedenken gegen den Reichswirtschaftsrat in der beabsichtigten Form. [Deutsche Industrie 1920, April, S. 4/6.]

Die Regelung der Eisenwirtschaft. [St. u. E. 1920. 1. April, S. 456/60.]

Hölzermann: Umstellung der deutschen Steinkohlenwirtschaft. Die Umstellung unserer Steinkohlenwirtschaft auf Braunkohle wird als die einzige Möglichkeit angesehen, aus den dauernden Schwierigkeiten der Kohlen- und Brennstoffversorgung herauszukommen. [Weltwirtschaftszeitung 1920, 16. April, S. 381/3.]

Joseph Mendel: Die Umgestaltungen in der deutschen Berg- und Hüttenindustrie. Behandelt die Umgestaltung, die Deutschland durch den Friedensvertrag erfährt und die von einschneidendem Einfluß auf seine Bergwerks- und Hüttenindustrie ist. In dieser Richtung werden nacheinander besprochen die Erzgrundlage, die Roheisen- und Flußstahlerzeugung, das Verkehrswesen und die Walzwerkserzeugnisse. In einem zweiten Teil behandelt Verfasser die einzelnen Werkgruppen mit den für diese Werke sich notwendig machenden Umstellungen. [Techn. u. Wirtsch. 1920, Jan., S. 1/12 u. Febr., S. 90/101.]

Dr. Alfred Schmidt-Essen: Die Unerfüllbarkeit der feindlichen Kohlenforderungen. [Wirtschaftsdienst 1920, 9. April, S. 223/4; 16. April, S. 237/8; 23. April, S. 251/3.]

Kurt Singer: Die Kriegsentschädigung. III. Die Folgen des Mißverständnisses. [Wirtschaftsdienst 1920, 2. April, S. 205/6.]

Franz Weber: Ausführregelung (nebst einer Zusage von Fritz Runkel über denselben Gegenstand). [St. u. E. 1920, 8. April, S. 473/6.]

Deutsch: Regelung der Ein- und Ausfuhr. (Vortrag vor der Mitgliederversammlung des Reichsverbandes der Deutschen Industrie am 14. April 1920 in Berlin.) [St. u. E. 1920, 8. April, S. 483.]

Ernst Sporleder: Maschinenausfuhr. Die besonderen Verhältnisse, in denen wir in Zukunft leben, erfordern gebieterisch, daß wir möglichst wenig Rohstoffe und möglichst viel Fertigware ausführen. Zu diesen Fertigwaren gehört in erster Reihe die Maschine. Verfasser schildert zunächst das frühere Vorgehen bei der Ausfuhr mit seinen Fehlern und macht dann eine Reihe von Verbesserungsvorschlägen. [Techn. u. Wirtsch. 1920, Jan., S. 12/20.]

Dr. Simons: Wirtschaftspolitik des Reichsverbandes der Deutschen Industrie und der Wiederaufbau des deutschen Auslandskredits. (Vortrag vor der Mitgliederversammlung des Reichsverbandes der Deutschen Industrie am 14. April 1920 in Berlin.) [St. u. E. 1920, 8. April, S. 482/3.]

Joseph Mayer-Etschit: Wandlung von Auslandsfestpreisgeschäften. [St. u. E. 1920, 15. April, S. 514/20.]

Der Wiederaufbau des deutschen Auslandskredits. [St. u. E. 1920, 15. April, S. 531/2.]

Dr. Schwabacher: Industrie, Valutabesserung und Export. Stellt als Grundforderung auf, daß für Ausfuhrhändler kein Zwang zur Fakturierung in irgendwelcher Valuta bestehen darf, daß der Ausfuhrhändler in der Lage sein muß, völlig frei zu fakturieren, natürlich unter Einhaltung der vorgeschriebenen Mindestpreise. [Industrie- und Handelszeitung 1920, 25. April, S. 571/2.]

Trott-Heige: Anschuldigungen gegen die deutsche Preispolitik. Mißstände und Auswüchse in der deutschen Preispolitik sind zuzugeben. Die Hauptschuld an diesen trägt aber der Versailler Friedensvertrag. [Deutscher Dienst 1920, April, S. 41/2.]

Dr. von Pistorius: Devaluation. Warnt vor einem Zuleichtnehmen der Devaluation und vor einem Spielen mit dem Gedanken des Staatsbankrotts. [Industrie- und Handelszeitung 1920, 18. April, Nr. 82.]

Kuno Waltemath: Ursachen und Abhilfe unserer Währungsnot. Urheber unseres Währungsjammers sind der verlorene Krieg, die inneren Unruhen und Streiks, die Verwirrung in den Finanzen und die unaufhörlich arbeitende Notenpresse. Wir müssen daher wieder zu einer Festigung unseres Staatswesens kommen und vor allem eine zweckbewußte Finanzpolitik treiben durch Konvertierung der Kriegsanleihen und durch Umwandlung des Papiergeldes in fest verzinsliche Anleihen. [Wirtschaftsdienst 1920, 9. April, S. 221/3.]

Rud. Haefcke: Die Überschätzung des amerikanischen Wettbewerbs. Bestreitet die Ansicht, daß Amerika fortan den Weltmarkt unbeschränkt beherrschen werde. Die verminderte Arbeitsleistung, der Arbeitermangel, der Mangel an Verkehrsmitteln, die Valutaschwierigkeiten usw. hemmen eine zu große Ausdehnung von Amerikas Handel und Industrie. Deshalb wäre es auch töricht, große geldliche Hilfe von dort zu erwarten. [Wirtschaftsdienst 1920, 23. April, S. 249/51.]

Dr. W. Beumer: Ein Beitrag zu unserem Nachrichtendienst im Auslande. [St. u. E. 1920, 22. April, S. 561/2.]

Der Wiederaufbau der polnischen Eisenindustrie. [St. u. E. 1920, 22. April, S. 562.]

Jul. Doubs: Die Lage der südrussischen Eisenindustrie im Jahre 1919. [St. u. E. 1920, 29. April, S. 599/601.]

Verkehrsfragen.

Professor O. Franzius: Die amtliche Denkschrift über die Weiterführung des Mittellandkanales von 1920. 1. Teil: Die Wasserspeisung. 2. Teil: Von der Linienführung. 3. Teil: Die Bau- und Betriebskosten der einzelnen Lösungen. 4. Teil: Die Wirtschaftlichkeit der beiden Linien. [Der Mittellandkanal 1920, April, Heft 5, S. 1/11; Heft 6, S. 1/11; Heft 7, S. 8/18; Heft 8, S. 3/10.]

Heinrich: Beiträge zur Frage der Organisation der Reichseisenbahnen. [Zeitg. Eisenb.-Verw. 1920, 10. April, S. 271/5.]

Albert Sprickerhof: Sozialisierung des Verkehrs. Die wirtschaftliche Bedeutung des Verkehrs wesens erfordert dringend, daß wir aus der Verkehrsnot zu gesunden Verhältnissen kommen. Verfasser gibt zu dem Zwecke Anregungen zu einer vernünftigen Sozialisierung des Verkehrs. [Techn. u. Wirtsch. 1920, Febr., S. 81/90.]

Statistisches.

Großbritanniens Hoehöfen
Ende März 1920¹⁾.

Am 31. März 1920 befanden sich in Großbritannien 18 neue Hoehöfen in Bau, davon fünf in Süd-Wales, drei in Süd-Staffordshire, je zwei in Derbyshire, Lancashire, Lincolnshire sowie je einer in Durham und Northumberland, Northamptonshire, Nottingham und Leicestershire und Nord-Staffordshire.

¹⁾ Nach The Iron and Coal Trades Review 1920, 30. April, S. 592. — Die dort abgedruckte Zusammenstellung führt sämtliche britischen Hoehöfenwerke namentlich auf. — Vgl. St. u. E. 1920, 8. April, S. 490.

Hoehöfen im Bezirke	Vorhanden am 31. März 1920	im Betriebe						
		durchschnittlich Januar—März		am 31. März 1920	davon gingen am 31. März auf			
		1919	1920		Hämattit-Roh-eisen	Puddel- und Gießerei-Roh-eisen	Basisches Roh-eisen	Ferromangan usw.
Schottland	102	73 ¹ / ₃	66 ² / ₃	69	38	26	5	—
Durham u. Northumberland	42	25	23	23	11	3	5	4
Cleveland	75	46	42	42	11	19	11	1
Northamptonshire	21	9	12	12	—	7	5	—
Lincolnshire	22	16	18	18	—	2	16	—
Derbyshire	45	30	29	28	—	25	3	—
Nottingham u. Leicestershire	8	5	5	5	—	5	—	—
Süd-Staffordshire und Worcestershire	31	15	14 ² / ₃	16	—	10	6	—
Nord-Staffordshire	23	12	11 ¹ / ₃	12	—	6	6	—
West-Cumberland	30	17 ² / ₃	12 ¹ / ₃	13	11	—	—	2
Lancashire	37	17	17	18	10	—	6	2
Süd-Wales	30	13 ¹ / ₃	7	12	11	—	1	—
Süd- und West-Yorkshire	21	10	10	10	—	5	5	—
Shropshire	6	2	2	2	—	—	2	—
Nord-Wales	5	2	2	2	—	—	1	1
Gloucester, Somerset, Wilts	2	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen	500	293 ¹ / ₃	273 ¹ / ₃	282	92	108	72	10

Die amerikanische Kokserzeugung in den Jahren
1916 und 1917.

Eine kürzlich erschienene Zusammenstellung¹⁾ gibt eine statistische Uebersicht über die in den Jahren 1916 und 1917 in den Vereinigten Staaten erzeugten Mengen an Koks, die in Anlagen mit Nebenerzeugung bzw. in Bienenkorbföhen hergestellt wurden. 1917 wurden insgesamt 55 606 828 t Koks erzeugt, was einer Steigerung von 2 % (= 1 073 243 t) gegenüber 1916 entspricht. Die Erzeugung im Jahre 1916 übertraf diejenige von 1915 um 31 %, während der Geldwert um 62 % höher war. Der Geldwert des im Jahre 1917 erzeugten Kokses war um 76 % höher als der des 1915 gewonnenen Kokses und belief sich auf 298 243 000 \$. Die Menge des in Nebenerzeugungsanlagen gewonnenen Kokses war 1916 36 % höher als 1915, 1917 18 % höher als 1916; die entsprechenden Zahlen für im Bienenkorbföhen gewonnenen Koks sind 29 % bzw. 6 %, d. h. im Jahre 1917 war die Menge des in Bienenkorbföhen erzeugten Kokses um 6 % geringer als 1916.

Etwa 90 % des erzeugten Kokses wurden von den Eisenwerken der Vereinigten Staaten gebraucht. 1916 und besonders 1917 konnte der Bedarf der Hütten an Koks nicht gedeckt werden, beträchtliche Betriebsstellungen waren die Folge. Wegen der Bedeutung der Nebenerzeugnisse bei der Koksbereitung wurde diese Art der Kohlenverkokung von der Regierung gefördert, insbesondere durch bevorzugte Beförderung solcher Kohle, die in Nebenerzeugungsanlagen verarbeitet werden sollte; hieraus erklären sich auch die oben angegebenen Zahlen der Erzeugungsmengen im Jahre 1917 gegenüber denen im Jahre 1916.

1915 waren 30 Anlagen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse mit 6036 Oefen in Betrieb; die entsprechenden Zahlen für 1916 sind 39 bzw. 6607, für 1917: 47 bzw. 7298. Die Geldwerte der Nebenerzeugnisse in den genannten Jahren betragen 7 337 000, 30 001 000 und 28 655 000 \$. Das Ausbringen an Koks, bezogen auf die eingebrachte Kohlenmenge, ist im Durchschnitt für Oefen mit Nebenerzeugungsgewinnung um etwa 11 % höher als für Bienenkorbföhen; 1917 war diese Zahl für Nebenerzeugungsoefen 71,2 %; für Bienenkorbföhen 63,5 %.

¹⁾ The Gas Age 1920, 26. Januar, S. 74/7. — Vgl. St. u. E. 1917, 26. April, S. 412; 1919, 1. Mai, S. 486.

Es wären demnach 1917 etwa 4 000 000 t Koks mehr erzeugt worden, wenn man alle Kohle in Oefen mit Nebenerzeugungsgewinnung verarbeitet hätte.

Die durchschnittlichen Preise je Tonne betragen 1915 für in Oefen mit Nebenerzeugungsgewinnung erzeugten Koks 3,45 \$; für in Bienenkorbföhen erzeugten Koks 2,07 \$; die entsprechenden Werte für 1916 sind 3,95 bzw. 2,69 \$. 1917 wurden Preise bis zu 16 \$ je t bezahlt. Im November des genannten Jahres wurden folgende Höchstpreise festgesetzt: 6 \$ je t Hoehöfenkoks, 7 \$ je t Gußeisenkoks und 7,30 \$ je t gebrochenen Koks.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten
im Jahre 1919.

Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute“¹⁾ belief sich die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahre auf insgesamt 31 511 610 t (zu 1000 kg); sie war mithin 8 167 908 t niedriger als die Vorjahrserzeugung — 39 679 518²⁾ t — und ist die niedrigste Leistung seit dem Jahre 1915 (30 394 872 t). Die gesamte Roheisenerzeugung während der letzten sechs Jahre ist aus nachstehender Zahlentafel 1 ersichtlich.

Zahlentafel 1.

Jahr	Roheisenerzeugung im		
	1. Halbjahr t	2. Halbjahr t	ganzen Jahr t
1914	12 736 672	10 968 889	23 705 560
1915	12 429 531	17 965 341	30 394 872
1916	19 933 434	20 132 319	40 065 754
1917	19 558 239	19 680 916	39 239 155
1918	—	—	39 679 518
1919	16 538 626	14 972 984	31 511 610

Die Erzeugung des Berichtsjahres hat somit im zweiten Halbjahre um 1 565 642 t oder 9,5 % gegenüber dem ersten Halbjahre abgenommen.

¹⁾ The Iron Trade Review 1920, 1. April, S. 1010. — Vgl. St. u. E. 1919, 3. Juni, S. 760.

²⁾ Berichtigte Zahl.

Zahlentafel 2.

Verwendeter Brennstoff	Zahl der Hochöfen am 31. Dez. 1919			Erblasenes Roh- eisen 1919 t	Zahl der Hochöfen am 31. Dez. 1918			Erblasenes Roh- eisen 1918 t
	im Betrieb	außer Betrieb	insgesamt		im Betrieb	außer Betrieb	insgesamt	
Koks	260	148	408	31 038 729)	332	77	409	39 036 930
Anthrazit	5	8	13	140 550)	9	6	15	288 129
Holzkohle	15	17	32	332 331)	18	17	35	354 459
Insgesamt	280	173	453	31 511 610	359	100	459	39 679 518

Von der gesamten Roheisenerzeugung waren 8 829 271 t oder 28 % zum Absatz bestimmt, während 22 682 339 t oder 72 % von den Erzeugern selbst zur Weiterverarbeitung Verwendung fanden. Der Anteil ist ungefähr der gleiche geblieben wie im Vorjahre.

Der weitaus größte Teil der Roheisenerzeugung, nämlich 98,5 %, einschließlich geringer Mengen in Elektroöfen erzeugter Legierungen, wurde in Kokshochöfen erblasen. Von den übrigen zur Roheisenerzeugung verwendeten Brennstoffen war Holzkohle mit 1,06 % und Anthrazit mit 0,44 % an der Jahresleistung 1919 beteiligt. Die genauen Zahlen sowie die Anzahl der Hochöfen ist aus Zahlentafel 2 ersichtlich.

Getrennt nach den einzelnen Roheisensorten stellte sich die Erzeugung der letzten zwei Jahre wie folgt:

Sorten	Erzeugung	
	1919 t	1918 t
Roheisen für das basische Verfahren	14 726 037	18 944 513
Bessemer- und phosphorarmes Roheisen	10 135 549	13 233 365
Gießereiroheisen einschließl. Ferrosilizium	4 995 426	5 227 584
Roheisen für Temperguß	1 025 194	1 135 801
Puddelroheisen	275 626	400 235
Spiegeleisen	85 594	288 395
Ferromangan	188 323	338 355
Sonstiges Roheisen	79 861	111 270
Insgesamt	31 511 610	39 679 518

1) Einschließlich der mit Elektrizität erzeugten Eisenlegierungen.

2) Einschließlich des mit einer Mischung von Anthrazit und Koks erblasenen Roheisens.

3) Einschließlich einer geringen, mit einer Mischung von Holzkohle und Koks erblasenen Roheisenmenge.

Eine Aufteilung der Roheisenerzeugung nach Bezirken ist in der Quelle nicht enthalten.

1) Berichtigte Zahl.

Wirtschaftliche Rundschau.

Zur Lage des französischen und belgischen Eisenmarktes im April 1920.

I. FRANKREICH. — Die französische Eisenindustrie leidet nach wie vor unter Brennstoffmangel und Verkehrsnöten; außerdem stehen seit einiger Zeit Arbeiterschwierigkeiten und Ausstände in allen Teilen des Landes und in allen Zweigen des gewerblichen Lebens einer geordneten und regelmäßigen wirtschaftlichen Tätigkeit hemmend im Wege. So brach in Lothringen ein Streik der Bergarbeiter aus, der auf die Metallindustrie übersprang, am 22. April zum Generalstreik führte und am 28. April endigte. Infolgedessen gingen die Brennstoffvorräte sehr zurück, so daß nicht nur die Industrie, sondern auch Gasanstalten und Elektrizitätswerke den Kohlenverbrauch äußerst einschränken mußten, was wieder auf die von letzteren abhängigen gewerblichen Betriebe nachteilig einwirkte. Nur die Verkehrsverhältnisse wurden etwas besser infolge der verringerten Erzeugung, die es ermöglichte, die verstopften Eisenbahnlinien freizumachen. Auch im Zentrum und im Loirebezirk setzten sich die Teilausstände fort. Besonders aber befürchtete man, daß die Sozialisten mit dem 1. Mai einen allgemeinen Ausstand ausrufen würden. Am 1. Mai setzte denn auch zunächst der Ausstand der Eisenbahner ein, und der Allgemeine Arbeiterverband (C. G. T.) beschloß, die allgemeine Leitung der Ausstandsbewegung zu übernehmen. Obwohl sich die Bewegung nicht zu einem allgemeinen Ausstand des Landes verschärfte und als gescheitert anzusehen ist, dürften ihre Folgen doch einen abermaligen Rückschlag auf das Wirtschaftsleben Frankreichs ausüben.

Die Brennstofffrage bereitete der Eisenindustrie besonders große Sorgen. Infolge des Bergarbeitersausstandes im Pas de Calais war die dortige Kohlenförderung im März auf 71 000 t gesunken gegen 626 000 t im Februar. Der Ausfall an geförderter Kohle wurde bei 24 Streiktage auf 630 000 t beziffert,

der Lohnausfall auf 25 Mill. Fr. Die Förderung des Saarbezirks war zwar befriedigender, im Februar betrug sie 743 000 t gegen 727 000 t im Januar; dagegen hatte der Ausstand in Lothringen an 23 Fördertagen im April einen Ausfall von rd. 200 000 t zur Folge. Die Kohlenzuteilung im April dürfte deshalb 30 % des Bedarfs nicht überschreiten, zumal da sich auch die Sendungen aus England nicht verstärkten; die gegenwärtigen Lieferungen betragen rd. 1 Million t monatlich. Zudem hatte die englische Regierung seit Anfang April die Ausfuhr von Hütten- und Gießereikoks verboten, was die Schwierigkeiten der Eisenindustrie noch vermehrte. Die Lieferungen der Ruhr sollen nur etwa 40 % der durch die Wiedergutmachungskommission festgesetzten Mengen darstellen. Nach einer Erklärung des Finanzministers wurden vom 1. September 1919 bis 1. März 1920 nur 3,06 Mill. t deutscher Kohlen geliefert, während die Pflichtmenge 9,96 Mill. t betrage. Zwecks Linderung der Kohlennot brachte der Minister der öffentlichen Arbeiten einen Gesetzesvorschlag ein, der zwei Hauptziele verfolgt. Er soll einen besseren Ausgleich zwischen den Preisen heimischer Kohle, die 78 bis 100 Fr. kosten, und eingeführtem Brennstoff, der sich auf 450 bis 500 Fr. stellt, schaffen, und gleichzeitig Maßregeln zur Verminderung des heimischen Verbrauchs treffen; u. a. können danach Betriebe mit alten Kesseln und unwirtschaftlichem Kohlenverbrauch zur Anlage neuer Kessel, unter Umständen sogar zum Verbrauch elektrischer Kraft angehalten werden. — Für 1. Mai wurde eine Erhöhung der Kokspreise festgesetzt auf mindestens 245 und höchstens 275 Fr. f. d. t gegen 190 bis 210 Fr. bisher. Die Preise betragen also für Ruhrkoks 245 Fr. frei Wagen Grenze, für Hütten- und Gießereikoks anderer Herkunft 275 Fr. frei Wagen Zeche, Grenze oder Häfen. Kokskohle jeder Herkunft einschl. amerikanischer

Es wurden eingeführt:	In 1000 t		
	1917	1918	1919
Roheisen	657,0	375,9	92,8
Ferromangan	6,4	9,7	11,7
Ferroillium	4,2	6,9	4,9
Halbzeug, Form- und Stabellen	1569,2	973,6	518,3
Bandisen	8,0	8,7	19,0
Schienen	121,5	156,9	215,7
Walddraht	54,1	52,5	31,4
Gezogener Draht	81,9	33,3	28,9
Ebene Bleche	281,4	241,8	218,5
Wellbleche	45,3	58,2	40,7

II. BELGIEN. — Die angespannte Lage, die schon so lange Zeit auf dem belgischen Eisenmarkte herrschte, ließ auch im Berichtsmonat keine Zeichen der Erleichterung erkennen. Der Markt bewahrte seine feste Haltung und die Käufer hatten Schwierigkeit, Aufträge unterzubringen; die Werke waren nicht geneigt, Angebote abzugeben ohne eine Klausel, die sie hinsichtlich künftiger Preissteigerungen deckte. Die Unmöglichkeit der hinreichenden und regelmäßigen Beschaffung von Brenn- und Rohstoffen vor allem hinderte die Eisenindustrie, merklie Fortschritte zu machen. Die Kohlensendungen von der Ruhr kamen zwar allmählich in Gang, aber sie erfolgten sehr unregelmäßig und wurden neuerdings durch die Unruhen im Ruhrgebiet beeinträchtigt. Für April waren in Ausführung des Friedensvertrages 50 000 t Brennstoffe, die auf dem Bahnwege von Deutschland ankommen sollten, zugesagt, davon 30 000 t Kokskohle, 10 000 t Gaskohle und 10 000 t Braunkohlenbriketts; eine gleiche Menge sollte auf dem Wasserwege befördert werden. Für die nächsten Monate will man auf Lieferung größerer Mengen bestehen. Die ersten Pendelzüge mit Ruhr-Kokskohle sind im Laufe des Monats eingetroffen, über deren schlechte Beschaffenheit ebenfalls geklagt wurde. Die Kohlenförderung des Landes dealbt machte befriedigende Fortschritte; im März wurden 2 006 166 t Kohle gewonnen gegen 1910 710 t im Monatsdurchschnitt des Jahres 1913, das sind 5 % mehr. Gegenüber der Februarförderung (1 683 750 t) ist eine Steigerung von 19,2 % festzustellen. Das günstige Märzerggebnis wurde allerdings nur durch eine um beinahe 4000 Mann höhere Arbeiterzahl als durchschnittlich 1913 erreicht (159 230 gegen 155 337).

Mit Frankreich wurde ein Abkommen getroffen, wonach für Lieferung von monatlich 100 000 t belgischer Kohle auf ein Vierteljahr sich die französische Regierung verpflichtet, der Ausfuhr einer Anzahl französischer Erzeugnisse (besonders Eisenerz, phosphorsaurer Kalk, Salz usw.) nach Belgien keine Beschränkungen in den Grenzen des für den inneren Verbrauch Belgiens notwendigen Umfangs aufzuerlegen und auf die französischen Verkäufer dahin einzuwirken, daß die Preise für die belgischen Abnehmer nicht höher seien als für die französischen und sonstige.

Arbeiterschwierigkeiten sind auch in Belgien an der Tagesordnung. Am 13. April begann in Lüttich ein Streik auf allen Werken, die die achtstündige Arbeitszeit noch nicht eingeführt hatten; 16 000 Arbeiter wurden davon betroffen, und 103 Betriebe, darunter neben vielen kleineren auch die großen Werke wie Cockerill, Fabrique nationale d'armes de guerre u. a., wurden geschlossen. Im Februar betrug die Zahl der Arbeiterausstände 84 mit 55 000 Arbeitern, während nach dem Durchschnittsverhältnis der letzten fünf Jahre vor dem Kriege nur 11 Streiks mit 2275 Teilnehmern zu verzeichnen waren. Beunruhigend wirkt auch die zunehmende Auswanderung belgischer Arbeiter, namentlich nach den Vereinigten Staaten, der die

Regierung nach Möglichkeit Einhalt zu tun bemüht ist.

In der Eisenindustrie erfuhr die Erzeugung seit Beginn des Jahres eine Zunahme; allerdings bleibt sie hinter dem letzten Friedensjahre noch erheblich zurück, wie aus der untenstehenden Aufstellung hervorgeht.

Belgiens Stärke beruhte vor dem Kriege auf der Weiterverarbeitung, wovon ein erheblicher Teil nach dem Auslande abgesetzt wurde. Mit Rücksicht darauf beurteilt man die Bestrebungen der Regierung auf Beschränkungen und Reglementierung für die Lebensfähigkeit der Eisenindustrie, und damit für das Gedeihen des Landes recht kritisch. Nachdem u. a. die Festsetzung der Brennstoffpreise schon längst durch die Regierung erfolgt, spricht man neuerdings auch von der Absicht, die Preise für Eisenerzeugnisse behördlich zu regeln. Die Eisenpreise setzten im April ihre Aufwärtsbewegung fort, doch glaubt man, daß man am Höhepunkt angelangt ist und daß in nicht allzuferner Zeit ein unvermeidlicher Rückgang eintreten wird. Auch hinsichtlich der Knappheit an Eisenerzeugnissen rechnet man auf Besserung.

Die Ausfuhrfähigkeit konnte im März infolge der starken Nachfrage des Inlandes nur geringe Fortschritte machen; sie betrug rund 47 000 t gegen 44 000 t im Februar. Den Außenhandel an Eisen und Stahl, Eisenerz und Brennstoffen im ersten Viertel des Jahres unter Gegenüberstellung des gleichen Zeitraums 1913 zeigt die folgende Zahlentafel:

	In 1000 t			
	Einfuhr		Ausfuhr	
	Jan./März 1913	Jan./März 1920	Jan./März 1913	Jan. März 1920
Roheisen	203,8	165,0	1,9	3,0
Altisen	44,9	87,2	38,2	2,0
Halbzeug	24,9	88,9	42,3	1,4
Schienen	3,4	4,8	35,7	6,1
Träger	0,5	4,6	30,2	7,0
Stabellen	12,6	13,2	158,5	54,8
Bleche	11,4	11,1	47,9	21,3
Draht	17,3	4,3	12,3	11,6
Röhren	6,0	1,9	1,3	1,4
Rollendes Eisenbahnzeug	1,7	48,0	27,3	3,4
Nägel und Stifte	0,3	0,2	10,6	4,8
Sonstige Eisenwaren	10,6	8,7	43,5	16,0
Insgesamt	337,2	437,0	449,7	132,0
Eisenerz	1856,1	467,2	202,9	16,7
Kohle	2336,6	119,7	1245,4	360,9
Koks	332,0	24,1	257,2	36,8
Briketts	127,6	0,1	129,0	28,8

In Roheisen herrschte weiter starke Nachfrage; der Mangel an Koks brachte die Hochofenwerke in große Verlegenheit, da mehr als ein halbes Dutzend betriebsfertiger Hochofen nicht angeblasen werden konnte. Als einziges Heilmittel zur Behebung der Brennstoffnot wird immer wieder die genaue und rostlose Durchführung des Friedensvertrages verlangt. Die Erzeugung hob sich im März gegenüber den Vormonaten etwas (s. Zahlentafel unten), genügte aber bei weitem nicht den Ansprüchen. Gießereiroheisen kostete Ende des Monats 1000 Fr. d. t., Roheisen zur Stahlherstellung war für 900 Fr. nicht zu haben. Englisch-gießereieisen kostete Ende des Monats 1000 Fr. d. t. fob Antwerpen, Luxemburger ebensoviell. — Halbzeug blieb sehr knapp,

Es wurden erzeugt:	Durchschnitt monatlich 1918 t	1920			1920 im Verhältnis zu 1913		
		Januar	Februar	März	Januar	Februar	März
		t	t	t	%	%	%
Roheisen	207 058	40 820	51 673	60 039	19,7	25,0	31,9
Schweißisen u. Fertigerzeugnisse	25 362	15 318	16 888	14 525	60,4	66,5	57,3
Roßbleche und Stahlformguß	205 552	56 006	70 848	78 985	27,2	34,5	38,4
Flußstahl-Fertigerzeugnisse	154 922	67 651	71 250	90 308	43,7	46,5	58,4

da die Erzeugung gering war und die Stahlwerke selbst zukaufen. Die reinen Walzwerke waren um Halbzeug sehr verlegen, weil die Lothringer und Luxemburger Werke die Lieferungen auf die alten Abschlüsse fast ganz einstellten. Einige Halbzeugsendungen sollen aus Amerika eingetroffen sein. Amerikanische Angebote waren am Markte zu etwa 70 \$ cif für Knüppel, es konnte davon jedoch mit Rücksicht auf den derzeitigen hohen Dollarkurs kein Gebrauch gemacht werden. Der Markt in Walzerzeugnissen war sehr angespannt, es herrschte starko Nachfrage bei weiter anziehenden Preisen. Stabeisen Nr. 3 kostete angeblich etwa 1500 Fr., Nieteisen 1550 Fr. d. t.; für die Ausfuhr war nichts zu haben. Stabstahl stand 1450 bis 1600 Fr. für das Inland, für die Ausfuhr 28 £ Grundpreis, Träger kosteten etwa ebensoviel, aber es war kaum möglich, Angebote zu bekommen, Schienen 1550 bis 1600, Drahtstäbe und Bandisen 1700 und 1800 Fr. Platten und Bleche waren wie seither knapp und kosteten 1700 bis 2000 Fr. d. t. je nach Stärke frei Bahnwagen Werk.

Die nachstehende Zahlentafel enthält die Preise am Ende des Monats, die allerdings mehr nominelle als

wirkliche sind, insofern sie sich auf wenig bedeutende Umsätze stützen; zum Vergleich sind die Preise am Anfang des Monats und April 1913 beigefügt:

	Die Tonne in Franken		
	Anfang April 1913	Anfang April 1920	Ende April 1920
Thomas-Roh Eisen	89	900 — 925	900 — 950
Gießerei-Roh Eisen-Luxemburg	90	950 — 1000	950 — 1000
Träger	165	1300	1450
„ „ fob Antwerpen	142,80	1350	1500
Schienen	160	1300	1550
Schweißstabeisen Nr. 2 frei belg. Bahnhöfe	165	1300	—
Schweißstabeisen Nr. 2 fob Antwerpen	141,25	1350	—
Flußstabeisen, frei belg. Bahnhöfe	160	1300	1450
Flußstabeisen, fob Antwerpen	141,25	1350	1500
Bleche Nr. 2 aus Schweiß Eisen frei belg. Bahnhöfe	175	—	—
Bleche Nr. 2 aus Schweiß Eisen für die Ausfuhr	161,25	—	—
Thomasbleche	172,50	1500	1500
Thomasbleche für die Ausfuhr	158,75	1550	1650

Die französischen Einfuhrverbote und das Saargebiet. — Die allseitigen Einsprüche aller Kreise des Saargebietes und die Vorstellungen der Regierungskommission wegen Anwendung der französischen Einfuhrverbote auf das Saargebiet haben die französische Regierung veranlaßt, eine Verfügung an die Zollbehörden zu erlassen, welche die Anwendung der Einfuhrverbote auf das Saargebiet verbietet. Dabei ist allerdings die Einschränkung gemacht worden, daß die freie Zulassung sich nur erstrecken soll auf die aus Deutschland kommenden Waren „nachweislich deutschen Ursprungs“, die den saarländischen Verbrauch zu decken bestimmt sind. Die französische Zollverwaltung hat aber nach Mitteilung der „Saar-Wirtschaftszeitung“¹⁾ bei mündlicher Verhandlung mit der Handelskammer eine grundsätzlich entgegenkommende und weitherzige Auslegung der französischen Einfuhrverbote zugesichert, soweit diese für nicht deutsche Waren nach der Auffassung der Generaldirektion der Zölle in Paris bestehen bleiben mußten.

Erlaß über die Einberufung und Befugnisse der Sozialisierungskommission. — Der Reichswirtschaftsminister hat nach einem Erlaß des Reichspräsidenten vom 15. Mai 1920 die Sozialisierungskommission zur Fortführung ihrer Arbeiten wieder einberufen²⁾. Eine Ergänzung der Kommission ist vorgesehen, und zwar erfolgt sie gemäß den Vorschlägen der Kommission durch den Reichswirtschaftsminister. Die Gesamtzahl der Mitglieder soll 30 nicht übersteigen.

Die Sozialisierungskommission hat das Recht, auf Grund ihrer Arbeiten der Reichsregierung Vorschläge zu gesetzlichen und Verwaltungsmaßnahmen gemeinwirtschaftlicher Art zu unterbreiten und Anregungen zu einer wirtschaftlicheren und zweckmäßigeren Gestaltung der Reichs- und Staatsbetriebe, insonderheit der Post und Eisenbahn, zu geben. Sie ist befugt, ihre Verhandlungen und die aus diesen hervorgegangenen Vorschläge nach Mitteilung an die Reichsregierung zu veröffentlichen. Von allen in einer Obersten Reichsbehörde in Vorbereitung befindlichen Maßnahmen gemeinwirtschaftlicher Art ist alsbald der Kommission Mitteilung zu machen und ihr Gelegenheit zu geben, sie zum Gegenstand ihrer Verhandlungen zu machen. Zur Durchführung ihrer Arbeiten ist die Sozialisierungskommission ermächtigt, von den Bestimmungen über die Auskunfts-pflicht Gebrauch zu machen³⁾. Ihre Mitglieder gelten in diesem Falle als Beauftragte der Reichsregierung. Ferner hat die Kommission das Recht, durch das

Reichswirtschaftsministerium innerhalb des Bereiches seiner Zuständigkeit bei allen Zentralbehörden und durch deren Vermittlung bei den untergeordneten Behörden alle zur Durchführung ihrer Arbeiten erforderlichen Auskünfte einzuziehen. Die Vorbereitungen der Sozialisierungskommission sind soweit gediehen, daß die Vorschläge für die einzelnen Wirtschaftsgebiete von Unterkommissionen ausgearbeitet werden können. Ein Entwurf für die Regelung der Kohlenwirtschaft ist bei der Unterkommission für Kohlen und Kali bereits in Vorbereitung. Die Gründung weiterer Unterkommissionen ist beabsichtigt für das Gebiet der Kommunalisierung unter Hinzuziehung der Baustoffindustrie und für die Behandlung von wirtschaftlichen Finanzfragen wie das Problem des Außenhandels und die Frage der gemeinwirtschaftlichen Kapitalbildung.

Der Sozialisierungskommission gehören bisher an: Professor Ballod, Friedrich Balltrusch, Dr. Adolf Braun, Adolf Cohn, Dr. Rudolf Hilferding, Otto Hue, H. Kaufmann, Karl Kautsky, Direktor Hans Krämer, Dr. Karl Melchior, Dr. Robert Kuczynski, Professor Dr. Emil Lederer, Professor Hugo Lindemann, Franz Neustedt, Dr. Walter Rathenau, Karl Friedrich von Siemens, Professor Dr. Josef Schnmpeter, Paul Umbreit, Generaldirektor Dr. Vogelstein, Professor Alfred Weber und Rudolf Wissel.

Gesetz über die durch innere Unruhen verursachten Schäden. — Das Gesetz¹⁾ ist inzwischen von der Nationalversammlung angenommen worden und am 12. Mai 1920 in Kraft getreten²⁾.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im April 1920. — Die in unserem letztveröffentlichten Berichte³⁾ mitgeteilte Preiserhöhung für Stahlformguß beträgt nicht, wie irrtümlich angegeben, 315 %, sondern nur 15 %.

United States Steel Corporation. — Nach dem Ausweise des Stahltrustes beliefen sich die Einnahmen für das erste Vierteljahr 1920 auf 42 089 000 S. Ein Vergleich mit den früheren Vierteljahrsausweisen ergibt folgendes Bild:

	1917	In tausend Dollar		
		1918	1919	1920
1. Vierteljahr	113 121	56 961	33 513	42 089
2. „	90 580	62 557	34 321	—
3. „	68 244	42 962	40 177	—
4. „	59 724	36 354	35 791	—
Ganzes Jahr	331 669	198 834	143 802	—

¹⁾ 1920, 15. Mai, S. 313.

²⁾ Reichsgesetzblatt 1920, Nr. 110, S. 981/2.

³⁾ Vgl. St. u. E. 1919, 13. März, S. 279.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1919, 7. August, S. 923.

²⁾ Reichsgesetzblatt 1920, Nr. 106, S. 941/5.

³⁾ St. u. E. 1920, 6. Mai, S. 634.

Nach Abzug der Zuwendungen an die Tilgungsbestände, der Abschreibungen und der Erneuerungen stellt sich der Reingewinn auf 31 324 000 \$ gegen 23 040 000 \$ im letzten Vierteljahr 1919, 22 874 000 \$ im ersten Vierteljahr 1919, 48 449 000 \$ im ersten Viertel 1918 und 103 330 194 \$ im ersten Viertel 1917. Auf die Vorzugsaktien wurde der übliche Gewinnausteil von 1/4 \$ erklärt, auf die Stammaktien 1 1/4 \$ (wie im Vorvierteljahr). Der auf die Stammaktien entfallende Vierteljahresausteil hat demnach in den letzten Jahren folgende Entwicklung genommen:

	In Prozent						
	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
1. Vierteljahr	1,25	0	1,25	4,25	4,25	1,25	1,25
2. „	1,25	0	2,25	4,25	4,25	1,25	—
3. „	0,50	0	2,25	4,25	3,25	1,25	—
4. „	0	1,25	3	4,25	2,25	1,25	—
Ganzes Jahr	3	1,25	8,75	17	14	5	—

Nach Abzug des Gewinnausteils verbleibt ein Ueberschuß von 13 373 000 \$ gegen 11 105 000 \$ im Vorvierteljahr und 4 822 000 \$, 32 854 172 \$ und 69 836 981 \$ im ersten Vierteljahr 1917 bis 1919.

Frankreich, das herrschende Eisenland der Zukunft. — „L'Information“, das Sprachrohr der großen Banken und der französischen Großeisenindustrie, bespricht in einem Aufsatz ¹⁾ die künftige Vorherrschaft Frankreichs auf dem Eisenmarkt. Die Machtgelüste der französischen Industrie und ihr wahres Gesicht sind hier so deutlich zu erkennen, daß wir unseren Lesern wenigstens eine Stelle in dem Aufsatz nicht vorenthalten möchten. Sie lautet:

Und siehe da, das Gleichgewicht der industriellen Kräfte auf dem Erdenrund ist zu unserem Vorteil von Grund aus geändert. Wie denn? Die Welt sprach davon, Frankreich zu beherrschen und es sich wirtschaftlich dienstbar zu machen. Halt da! Jetzt ist die Reihe an uns, die anderen an die richtige Stelle zu verweisen. Vermittels unseres Eisens, welches Europa nicht entbehren kann, wird es uns ein leichtes sein, die Oberherrschaft über die ganze Welt zu behaupten. Ganz Europa bedarf des Eisens, und nur wir haben davon zur Genüge, ja sogar zu viel. Weder der Dollar noch der Sterling sind ausreichende Mittel, um gegen die Hochofen Lothringens und der Saar anzukämpfen.

Schamloser hätte die französische Großeisenindustrie den wahren Grund nicht bloßlegen können, warum sie durch 45 Jahre hindurch den Gedanken nach Vergeltung für 1870/71 nicht hat zur Ruhe kommen lassen.

Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken in Berlin-Karlsruhe. — Im Geschäftsjahr 1919 wurde mit der

¹⁾ 1920, 30. April.

Umstellung der stillgelegten Betriebe auf Friedenswirtschaft begonnen; ihre Vollendung erfolgt nach der erforderlichen Klärung der Verhältnisse, besonders der das Unternehmen betreffenden Bestimmungen des Friedensvertrages. Die bisher stark erweiterten Friedensabteilungen waren gut beschäftigt, wenn auch durch Kohlenmangel und Streiks die gleichen Schwierigkeiten wie in der übrigen Industrie auftraten. Der Abschluß weist neben 1 384 260,63 *M* Vortrag und 3 294 740,71 *M* Einnahmen aus Zinsen und Beteiligungen einen Betriebsüberschuß von 9 902 570,84 *M* auf. Nach Abzug von 3 604 442,91 *M* allgemeinen Unkosten verbleibt ein Reingewinn von 10 977 129,27 *M*. Der Vorstand schlägt vor, hiervon 9 000 000 *M* Gewinn auszuteilen (30 % wie i. V.), 587 096,77 *M* Gewinnanteile an den Aufsichtsrat zu zahlen und 1 390 032,50 *M* auf neue Rechnung vorzutragen.

Maschinenfabrik Buckau, Aktien-Gesellschaft zu Magdeburg. — Nach dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1919 war der Uebergang von der Kriegs- zur Friedenswirtschaft wegen der Eigenart der Erzeugnisse nicht von einschneidender Bedeutung für das Unternehmen. Die politischen und wirtschaftlichen Umwälzungen und die damit zusammenhängenden Begleiterscheinungen lösten infolgedessen auch nur in den ersten vier Monaten des Berichtsjahres ungünstige Nachwirkungen in stärkerem Maße aus. In der dann folgenden Zeit hatte die Gesellschaft infolge verschiedener Streiks und Rohstoffmangels unter Erzeugungsausfällen zu leiden; eine dann einsetzende Besserung der Lage ermöglichte es aber trotzdem, einen befriedigenden Abschluß herbeizuführen. Der Eingang an Aufträgen war so lebhaft, daß das Unternehmen am Ende des Berichtsjahres über einen Auftragsbestand verfügte, der den des Vorjahres übersteigt. Die Abteilung Baggerbau erfreute sich einer günstigen Weiterentwicklung. Die beabsichtigte Erweiterung der Baggerhalle konnte wegen Mangel an Baustoffen nicht durchgeführt werden. Um das Aktienkapital in ein angemessenes Verhältnis zu dem Umfange des Unternehmens zu bringen, wurde das Grundkapital um 3 Millionen *M* erhöht. Gleichzeitig wurden 3 Millionen *M* Vorzugsaktien in Stammaktien gegen eine Vergütung an die Vorzugsaktionäre umgewandelt. Die Ertragsrechnung zeigt neben 91 418,09 *M* Vortrag aus dem Vorjahre einen Bruttogewinn von 5 192 522,01 *M*. Nach Abzug von 3 108 406,40 *M* allgemeinen Unkosten, 228 643,37 *M* Zinsen und 916 090,21 *M* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 1 030 800,12 *M* zu folgender Verwendung: 100 000 *M* werden dem Unterstützungsbestande für Beamte und Arbeiter zugewiesen, 780 000 *M* als Gewinn (13 % gegen 10 % i. V.) ausgeteilt, 43 863,83 *M* als Gewinnanteil an den Aufsichtsrat gezahlt und 106 936,29 *M* auf neue Rechnung vorgetragen.

Bücherschau.

Frey, John P., Herausgeber der Internationalen Former-Zeitschrift: Die „Wissenschaftliche Betriebsführung und die Arbeiterschaft.“ Eine öffentliche Untersuchung der Betriebe mit Taylor-System in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Uebers. von Ed. Breslauer, Leipzig, mit Genehmigung des Verfassers. Leipzig: P. E. Lindner's Verlag (F. Zahn) 1919. (71 S.) 8°. 3 *M*.

Die vorliegende Schrift stellt einen Auszug aus einem Bericht dar, der auf Veranlassung des Repräsentantenhauses der Vereinigten Staaten von Amerika von einem zur Untersuchung der sozial-ethischen Wirkung der sogenannten wissenschaftlichen Betriebsführung eingesetzten Ausschuß dem Repräsentantenhaus erstattet wurde. Der Auszug ist von dem gewerkschaftlichen Mitgliede des Ausschusses J. P. Frey, Herausgeber

einer Formerzeitschrift, verfaßt, während der vollständige Originalbericht von Professor Hoxie nicht vorliegt. Diese Tatsache muß bei der Beurteilung der Schrift beachtet werden, denn die Gewerkschaften (Unions) waren und sind ausgesprochene Gegner der Taylor-Bewegung. Der Uebersetzer hat noch ein Nachwort von etwa 20 Seiten hinzugefügt.

Wenn auch das Bestreben des Verfassers, in der Beurteilung sachlich zu bleiben, anerkannt werden muß, so kann ich mich nach Durchsicht der Schrift doch des Eindrucks nicht erwehren, daß aus dem oben erwähnten Ausschußbericht insbesondere die ungünstigen Urteile über die Wirkung des Taylor-Systems herangezogen und in den Vordergrund gerückt worden sind. In den Schlußfolgerungen wird zugegeben, daß ein organisches Ganze aus den verschiedenen bestehenden Arbeitseinrichtungen durch die wissenschaftliche Betriebsführung geschaffen worden ist, deren Zusammenfassung bisher

unmöglich schien; es wird ferner hervorgehoben, daß das Streben zum wirtschaftlichen Erfolge wohl der oberste Leitstern der Erfinder und Förderer des Systems gewesen sei, daß die behaupteten sozial-ethisch günstigen Wirkungen bei der Mehrzahl der Anwendungen nicht gefunden worden können, und daß namentlich die ganze Bewegung undemokratisch wirke, weil sie die sogenannte gelernte Kunst des Arbeitens mehr und mehr ausschalte, alle praktischen Erfahrungen und Kenntnisse der Arbeiter in Kopf und Hand der Leitung übergangen und dadurch deren Macht vergrößert werde. Die Zugeständnisse an die Menschenrechte der Arbeiter, der angemessene Schutz ihrer Lebenshaltung sei in das Belieben der Leitenden gelegt. Somit biete diese Bewegung keine günstige Bedingung für den Aufstieg, sondern zeige sich ihm in mancher Beziehung feindlich.

Diesen Schlussfolgerungen voraus gehen die Bemerkungen, die der Ausschluß über die Wirkung der Arbeitsvergliederung durch Zeitstudien, durch besondere Lohnverfahren usw. macht. Gegenüber den Schlussfolgerungen der Verfasser muß auf folgendes hingewiesen werden: die sogenannte wissenschaftliche Betriebsführung macht keinerlei Vorschriften über die Höhe des Lohnes, über die Arbeitsanspannung im einzelnen, sie empfiehlt nur, die Stücklöhne so zu setzen, daß die Leute einen über das bisherige Maß um 25 bis 30 % erhöhten Lohn erhalten sollen, und daß als Arbeitsmenge zwar ein volles Tagewerk, aber keine Ueberanstrengung der Arbeiter gefordert werden soll. Es mag sein, daß an einzelnen Stellen die weise Mäßigung der Arbeitgeber bei der Verteilung zwischen Ertrag und Lohnfestsetzung nicht innegehalten worden ist; das wird indessen kein Verfahren für alle Fälle erreichen können, aber der Geist des Verfahrens, in dem der Erfinder die Einzelheiten des Verfahrens entwickelt hat, ist nicht auf Ausbeutung von Kraft und Gesundheit der Arbeiter gestellt. Die Zeit soll mehr durch den ordnungsmäßigen und geregelten Verlauf der Vorgänge gewonnen werden, als durch die Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit oder durch eine ganz besonders vermehrte Anstrengung der Arbeiter.

Der Uebersetzer fügt in seinem Anhang eigene Auffassungen hinzu und sammelt besonders die in der Literatur aufgetretenen Bedenken der verschiedenen Art gegen die Einführung der wissenschaftlichen Betriebsführung in Deutschland. Es wird insbesondere der Uebergang der Arbeitskenntnis von den Arbeitern auf die Leitung in sozial-ethischem Sinne bekämpft und auf die Gefahren, die bei unrichtiger Handhabung entstehen, hingewiesen. Bedenken äußert der Verfasser namentlich bezüglich der Forderung der Höchstleistung von jedem gewöhnlichen Arbeiter. Er fürchtet, daß durch die ununterbrochene Anstrengung jede Stunde, tagelang, jahrelang, jahraus eine der Gesundheit und dem Wohlergehen des Arbeiters schädliche Wirkung hervorgerufen werde. Demgegenüber ist festzustellen, daß die Forderung der möglichen Höchstleistung nicht ein Bestandteil der wissenschaftlichen Betriebsführung ist, sondern nur, daß die Kenntnis der möglichen Höchstleistung dem Arbeitgeber eigen ist und daß er denjenigen Anteil dieser Höchstleistung von dem Arbeiter fordern soll, der mit Rücksicht auf sein dauerndes gesundheitliches Wohlergehen gefordert werden kann. Es soll nur das bewußte Bremsen bei der Arbeit, die Verabredung gegen das sogenannte Verderben der Akkorde, bekämpft werden. Die Ueberanstrengung der Arbeiter ist von Taylor und auch von seinen Schülern sehr energisch bekämpft worden; sie wird bei dem Bestehen der in Lohnfragen mitberatenden Arbeitersausschüsse auch kaum zu befürchten sein. Die in sozialer Hinsicht aus der Anwendung des Taylor-

Systems sich ergebenden Vorteile sind von dem Verfasser in dem Berichte ziemlich außer acht gelassen worden. Ich erwähne namentlich die Auslese der Arbeiterschaft nach ihren besonderen Eignungen und Fähigkeiten derart, daß oben eine große Anzahl von Arbeitern zu Vorarbeitern und Beamten (Meistern) gemacht wird. Diese Elemente werden in viel größerer Zahl aus der Menge der rein mechanischen Arbeitenden herausgesucht und für die geistig vorbereitende Tätigkeit der Werkstättenarbeit verwendet.

Unter Berücksichtigung der eingangs erwähnten Einschränkungen stellt die Schrift einen wertvollen Beitrag zur Beurteilung der wissenschaftlichen Betriebsführung dar; denn es ist für diejenigen, welche sich mit solchen Fragen beschäftigen wollen, von Vorteil, wenn sie auch einmal eine Kritik von beteiligten Fachleuten über die bisherigen Erfolge lesen. Es wäre aber ein Schade für den Fortschritt in wirtschaftlicher und sozialer Beziehung, wenn sich eine größere Anzahl von Industriellen durch die in der Schrift enthaltenen Bedenken veranlaßt sehen sollten, von der weiteren Beschäftigung mit diesem Verfahren abzusehen.

Aachen.

A. Wallichs.

Dallwitz-Wegener, Richard von, Dr., Physiker: Ueber neue Wege zur Untersuchung von Schmiermitteln. Forschungsergebnisse aus dem Laboratorium und dem Versuchsstand des Technischen Ausschusses für Schmiermittel-Verwendung der Kriegs-Schmieröl-Gesellschaft in Berlin. Mit 21 Textabb. München und Berlin: R. Oldenbourg 1919. (IX, 54 S.) 8°. 4,25 M.

Die Schrift versucht nachzuweisen, daß die Schmierergiebigkeit von Mineralölen zur Schmierung von Zylindern an Dampfmaschinen und Verbrennungskraftmaschinen von der Oberflächenspannung und der Kapillarität abhängig ist. Zur Feststellung dieser physikalischen Eigenschaften der Öle werden neu entworfene Apparate beschrieben. Schon Professor Ubdelohde hat im ersten Bande des Werkes „Das Erdöl“, hrsg. von C. Engler und H. v. Höfer¹⁾, auf den Einfluß dieser Eigenschaften der Öle für die Schmiereignung hingewiesen. Durch Gegenüberstellung mit praktischen Versuchen an Dampfmaschinen und Flugmotoren sucht der Verfasser den Beweis für die Richtigkeit der Laboratoriumversuche zu erbringen. Der Verbrauch an Schmiermitteln bei der Zylinderschmierung ist aber auch sehr von der Flüchtigkeit des Schmiermittels unter Einfluß der Wärme und seiner Zersetzbarkeit unter Einfluß der Wärme und Gas bei der Verteilung in so feiner Schicht, wie sie an den Zylinderleitflächen besteht, abhängig. Bei den Versuchen von Hilliger wurde gewiß festgestellt, daß die im Verbrauch ungünstigen Öle sich sehr stark im Kondensat gelöst bzw. emulgiert vorfinden, Erscheinungen, die durch die chemischen Eigenschaften der Öle bedingt sind. Die vom Verfasser beschriebene mechanische Ölprüfanlage von Oberingenieur Duffing ist wohl die vollkommenste Vorrichtung zur Vergleichsuntersuchung von Lagerschmiermitteln gleicher Konsistenz untereinander, da sie sich am besten praktischen Betriebsverhältnissen anpaßt und genaue Messungen zuläßt.

Die ferner beschriebenen Ölsparlager zeigen, wie man durch einfache Mittel eine sichere und dauernde Verwendung und damit sparsamen Verbrauch der Öle erreicht.

Ph. Keßler f.

1) Vgl. St. u. E. 1913, 7. Aug., S. 1340/1.

Viele Fachgenossen sind noch stellunglos!

Beachtet die 53. Liste der Stellung Suchenden auf Seite 122/23 des Anzeigenteiles.