

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 25.

20. Juni 1918.

38. Jahrgang.

## Die augenblickliche Lage der südrussischen Eisenindustrie.

Von Dipl.-Ing. Hans Suchanek und Hüttdirektor a. D. Hugo Klein.

Unlängst sind an dieser Stelle die Grundlagen der russischen Eisenindustrie und die Verhältnisse, die vor dem Kriege ihre Entwicklung bestimmt hatten, geschildert worden<sup>1)</sup>. Unendlich viel von dem, was erfolgreiche Friedensarbeit der Eisenindustrie des Riesenreiches im europäischen Osten erreicht hatte, hat der Krieg lahmgelegt. Es gilt jetzt Abgestorbenes wieder zu beleben. Aber noch sind die Zustände so verworren, daß es schwer hält, sich ein klares Bild von ihnen zu verschaffen. Um so mehr dürften unsere Leser es daher willkommen heißen, daß zwei sachverständige Fachleute, ganz unabhängig voneinander, uns gleichzeitig Berichte geliefert haben, die geeignet sind, einiges Licht über die derzeitige Lage der südrussischen Eisenindustrie, also derjenigen Teile der russischen Eisenindustrie, die heute hauptsächlich dem Gebiete der jungen ukrainischen Volksrepublik angehören, zu verbreiten.

Wengleich einige Ausführungen unserer beiden Mitarbeiter sich nicht nur gegenseitig inhaltlich ungefähr decken, sondern auch früher Gesagtes nochmals kurz zusammenfassen, so geben wir sie doch nacheinander in vollem Wortlaute wieder, um ihrem Gedankenzusammenhange keinen Zwang anzutun.

\* \* \*

Mehr allgemein berichtet zunächst Dipl.-Ing. Hans Suchanek (zu Anfang Juni 1918) wie folgt:

Das ehemalige Großrußland verfügte über drei Hauptgebiete für die Eisenindustrie, nämlich das uralische Gebiet, Südwestpolen und Südrußland. Die ausgedehnteste Industrie hat zweifellos das letzte Gebiet, wobei es sich auf die Förderung der Eisenerzgruben von Krivoi-Rog und Kertsch, der Manganerzgruben von Nikopol und die Kohlengruben des Donezbeckens stützt. Dieses Industriegebiet fällt zum weitaus größten Teile in die Grenzen des jetzigen ukrainischen Staates, während ein verhältnismäßig geringer Teil in das Gebiet der Donkosaken, das angeblich eine eigene Republik bilden wird, gehört, und zwar wird als Grenze zwischen beiden Staats-

wesen ungefähr die Linie der ehemaligen Grenze des Gouvernements Jekaterinoslaw zu setzen sein.

Das südrussische Industriegebiet umfaßte vor dem Kriege ungefähr drei Viertel der gesamten russischen Eisenerzeugung und hat zweifellos bei der ungeheuren Mächtigkeit und Reichhaltigkeit der vorhandenen Erzlager noch eine große Zukunft vor sich. In ihm lassen sich drei Schwerpunkte der Eisenindustrie unterscheiden: Erstens die Eisenwerke von Jekaterinoslaw in unmittelbarer Nähe der Gouvernementshauptstadt, die sich darauf stützen, daß die Entfernung vom Erz (Krivoi-Rog) und von der Kohle (Donezgebiet) bis zur verarbeitenden Hütte gleich weit ist, zweitens die Eisenwerke des eigentlichen Donezgebietes an der Grenze des Gouvernements Jekaterinoslaw und des Donkosakengebietes, die unmittelbar auf der Kohle erbaut sind, und drittens die Eisenwerke am Asowschen Meere, nicht allzu weit von den Kohlenbergbauen entfernt, deren Erzgrundlage nur zum geringen Teile die Roteisensteine von Krivoi-Rog, zum vorwiegenden Teile die auf dem Seewege herbeizuschaffenden mangan- und phosphorreichen Brauneisenerze von Kertsch bilden.

Die südrussische Eisenindustrie erlebte in den Jahren 1915 und 1916 denselben außerordentlichen Aufschwung, wie ihn zweifellos die Industrie sämtlicher im Kriege befindlichen Staaten mit Rücksicht auf den riesigen Bedarf der Heeresverwaltungen an Eisen erlebt hat. Bereits gegen Ende 1916 zeigten sich indessen zunehmende Schwierigkeiten in den Erzeugungsbedingungen, hervorgerufen durch ungünstige Beförderungsverhältnisse, die sich in den ersten Monaten des Jahres 1917 noch mehr verschärften.

Während der Revolution unter Kerenski wurden die erteilten Staatsaufträge für Heeresbedarf rückgängig gemacht, und die Firmen begannen, sich auf die Friedenswirtschaft vorzubereiten. Die Ausführung dieser Pläne wurde jedoch durch die Regierung der Bolschewiki und die in ihrem Gefolge auftretende vollkommene Zerrüttung des Wirtschaftslebens zunichte gemacht. Zwei Größen waren es, die unter der Herrschaft der Bolschewiki das Geschick der Eisenindustrie bestimmten, und zwar die Arbeiterverhältnisse und die Kohle.

<sup>1)</sup> St. u. E. 1918, 21. März, S. 238/40, 252/3; 2. Mai, S. 392/9.



Die Regierung der Bolschewiki, bestrebt, die Lehren eines Marx auf eine angeblich tragfähige wirkliche Grundlage zu stellen, trug durch den sogenannten „Kollektivvertrag“, den sie den Eisenwerken aufnötigte, und der von der Vereinigung der südrussischen Eisenhütten in Charkow unterschrieben wurde, zu dem Zusammenbruche, den die russische Eisenindustrie erlitt, in erster Linie bei.

Dieser Kollektivvertrag regelte das Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmern in der Weise, daß jenen keine, diesen alle Rechte zustanden. Die Werksleiter und Betriebsbeamten wurden als abgesetzt erklärt und an ihrer Stelle als Leiter und Beamte der Werke Arbeiter eingesetzt, die selbstverständlich über die nötige Erfahrung in der Leitung derartiger Betriebe nicht verfügten. Die Betriebe wurden als Staatseigentum erklärt. Die Bolschewiki-Regierung setzte fest, daß der Mindestlohn eines ungelernten Tagelöhners bei achtstündiger Schicht, die als solche gleichfalls in dem Kollektivvertrage festgesetzt wurde, mindestens 5 Rubel, für gelernte Arbeiter jedoch bis 16 Rubel und darüber zu betragen hätte. Hierbei durfte die Werksleitung die Preise für Fertigungsgüter um nicht mehr als 20 % der bei Eintritt der neuen Verhältnisse herrschenden Preise erhöhen, ein Zuschlag, der selbstverständlich nicht ausreichen konnte. Ferner setzte der Kollektivvertrag fest, daß im Falle der Entlassung von Arbeitern diesen unbedingt der Lohn für einen weiteren Monat ausgezahlt werden müsse, daß für Ueberstunden besondere, außerordentlich hohe Lohnsätze zu gewähren seien, und daß als Ueberstunden auch derjenige „Dienst“ zu betrachten sei, den der Arbeiter in der „Roten Garde“ leiste. Jedem einzelnen Eisenwerke war zum angeblichen Schutze des Eisenwerkes, besser gesagt zur Einschüchterung der ehemaligen Werksleiter und Beamten, eine Abteilung „Roter Garde“ zugewiesen, wobei die Werksarbeiter abwechselnd stundenweise Dienst in der „Roten Garde“ machten.

Die Verhältnisse waren am schlimmsten in unmittelbarer Nähe der Gouvernementshauptstadt Jekaterinoslaw, d. h. in der ersten Industriestadt, auf welche die von der Front zurückflutenden, sich selbst abrüstenden russischen Soldatenmassen stoßen mußten. Die Arbeiter- und Soldatenräte konnten den Forderungen der freigewordenen Menschenmassen auf Ernährung und Bezahlung nur in der Weise gerecht werden, daß sie die umliegenden Werke zwingen, eine bedeutend größere Zahl von Arbeitern anzustellen, als sie selbst bei Vollbetrieb benötigten. So erhielt zum Beispiel die Briansker Eisenwerks-Aktionengesellschaft außer den zu ihrem Vollbetriebe erforderlichen 6000 Arbeitern noch weitere 8000 Soldaten zugewiesen. Die alten Werksleiter waren derartigen Verfügungen der Regierung gegenüber vollkommen machtlos, obgleich sie selbstverständlich sämtlich gegen diese unsinnigen Befehle größeren oder geringeren Widerstand leisteten. Daß zudem die zugewiesenen Arbeiter bei achtstündiger Schicht und bei der durch die Bolschewiki-Regierung verfügten

Aufhebung der Akkordarbeit nicht einen Bruchteil von dem leisteten, was die übliche Belegschaft in Friedenszeit erreichte, braucht nicht noch besonders bewiesen zu werden.

Während so die Eisenwerke in der unmittelbaren Umgebung von Jekaterinoslaw unter den genannten Vorfällen litten, entwickelte sich die Lage im Donezgebiete merkwürdigerweise grundverschieden hiervon. Durch die schlechte Regelung der Verfrachtungen hatte in der Ukraine noch während der Herrschaft des Zaren machmal Hungersnot an den Hauptindustriestätten geherrscht, der die Arbeitgeber durch Gründung von Einkaufsgenossenschaften und durch Verpflegung der Arbeiter vom Werke aus zu steuern suchten. Infolge des Erlasses der Volksbeauftragten, daß der gesamte Grund und Boden verteilt werden solle, legten die Arbeiter, unzufrieden mit den Nahrungsverhältnissen, ihre Arbeit nieder und zerstreuten sich, um, den Erlaß der Regierung in die Wirklichkeit umsetzend, sich durch die Gewalt ihrer Fäuste Grund und Boden zu verschaffen. Daher herrschte und herrscht noch jetzt im Donezbecken oftmals bei den einzelnen Werken Arbeitermangel.

Die Folgen, die jene Verfügungen der Bolschewiki-Regierung zeitigten und die voraussichtlich noch lange Zeit fühlbar bleiben, bevor sie endgültig verschwinden werden, führten zur Stillelegung der Industrie.

Infolge der Verteuerung der Arbeitslöhne, die durch die Lohnfestsetzung des Kollektivvertrages eintrat, infolge der weitaus geringeren Arbeitsleistung des einzelnen Arbeiters und der gleichzeitigen Zerrüttung des Verfrachtungswesens, schließlich noch infolge der Leitung der Betriebe durch nichtsachverständige Arbeiter stiegen die Preise ins Unermeßliche. So erreichten zum Beispiel die Gesteinskosten für Roheisen bei einer im Donezgebiete arbeitenden Hütte 62 Rubel für das Pud oder 8127 *M* f. d. t! Diese Verhältnisse bewogen auch die Bolschewiki-Regierung, den Leitern aus dem Arbeiterstande größere Beträge durch verschiedene Banken überweisen zu lassen, um die Verkaufspreise der Erzeugnisse nicht noch mehr ansteigen zu lassen.

Inzwischen ließen die Mittelmächte ihre Truppen in die Ukraine einmarschieren, und auf die erste Nachricht hiervon hoben die im Industriegebiete liegenden Banken den flüssigen Geldvorrat sofort nach Großrußland ab.

Mit diesem Augenblicke lag die Industrie überhaupt fest. Durch den Kohlen- und Koksmangel gezwungen, ihren Betrieb nach und nach einzustellen, mit bedeutenden Vorräten an Roh- und Fertigerzeugnissen in den Werken selbst, jedoch infolge der ungünstigen Verkehrsverhältnisse ohne eine Möglichkeit, diese Vorräte verfrachten und absetzen zu können, waren die Werksleitungen bei dem gleichzeitigen vollkommenen Mangel an Papiergeld gezwungen, den Arbeitern den Lohn drei bis vier Monate hindurch schuldig zu bleiben.

Nach der Besetzung des Landes durch die Mittelmächte halfen sich die Eisenwerke dadurch, daß



sie ihre Vorräte an Fabrikaten, sei es an Private, sei es an Banken, die noch über Bargeld verfügten, ja sogar an einzelne deutsche und österreichisch-ungarische Truppenverbände verpfändeten, um auf diese Weise die Ansprüche der Arbeiter wenigstens teilweise befriedigen zu können. Durch eine Verfügung des die Regierung der ukrainischen Volksrepublik übernehmenden Hetmans wurden inzwischen die Arbeiterwerksleitungen als aufgehoben erklärt und die früheren Werksleiter in ihren Wirkungskreis wieder eingesetzt.

Diese zweifellos zweckmäßige Verfügung hatte jedoch den Nachteil, daß die Banken erklärten, weder sofort, noch zu späterer Zeit, wenn wieder Geld in größeren Mengen vorhanden sein werde, die von der Bolschewiki-Regierung in Petersburg an verschiedene Arbeiterwerksleitungen überwiesenen Beträge auszahlen zu können, weil durch Auflösung der Werksleitungen der Empfangsberechtigte fehle. Erwägt man, daß die so geschilderten in der Eisenindustrie herrschenden Verhältnisse sinngemäß auch für den Bergbau zutreffen, so bedarf es kaum eines Wortes, um die Kohlenknappheit in der Ukraine, die bis zum völligen Kohlenmangel sich steigerte, zu erklären. Die Verhältnisse lagen nur insofern in diesem Zweige der Industrie noch gefährlicher, als durch Stilllegung der Förderbetriebe die Gruben in Gefahr gerieten, zu verfallen oder gar zu ersaufen, eine Folgeerscheinung, die auch bei einigen Erzgruben des Gebietes von Krivoi-Rog und der Gegend von Nikopol tatsächlich eintrat. Günstiger in dieser Hinsicht gestalteten sich jedoch glücklicherweise die Verhältnisse bei den Kohlengruben, da diese, wenn auch außer Betrieb, dennoch dank der tätigen Hilfe der deutschen und österreichisch-ungarischen Kriegsgefangenen soviel förderten, daß der Betrieb der Wasserhaltungsmaschinen und die Bewetterung sich ermöglichen ließ.

Diesem Umstande mag es die Ukraine verdanken, daß ein Aufbau ihrer Industrie in absehbarer Frist möglich sein wird.

Es dürfte nicht ohne Reiz sein, in Kürze auf die Preise hinzuweisen, die im Monat Mai d. J. in der Ukraine Geltung hatten, vermutlich aber inzwischen wieder um ein Bedeutendes gestiegen sein dürften. Bezahlt wurde ab Werk für:

	Rbl. f. d. Pud oder <sup>1)</sup> K f. d. t	K f. d. t
Roheisen . . . . .	6—9	487—731
Stabeisen . . . . .	14—20	1270—1624
Dachbleche . . . . .	16—20	1299—1624
Ferromangan . . . . .	25	2030
Weißblech . . . . .	200	16240
Kohle . . . . .	1,5	122
Koks . . . . .	2	162

Zweifellos zogen diese hohen Preise für Gegenstände der Industrie, die sich ja nicht nur auf die Erzeugnisse der Eisenindustrie beschränkten, die Verteuerung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse, die im Ueberflusse vorhanden sind, nach sich, da ja

<sup>1)</sup> Auf volle K abgerundet bei einem Kurse von 133 K f. d. Rbl.

der Bauer bekanntlich das Geld nur als Austauschvermittler zwischen Landes- einerseits und Industrieerzeugnissen andererseits betrachtet und infolge der Preissteigerung für diese mit der Abgabe seiner eigenen Erzeugnisse zurückhält, wodurch eben ganz von selbst die Preise steigen.

Schließlich sei noch in Kürze erwähnt, wie sich die Industrie eine Regelung der Verhältnisse vorstellt.

Zunächst beabsichtigt man, sämtliche Arbeiter, mit Ausnahme eines kleinen Stammes altangesessener Leute, zu entlassen und zu Löhnen, die ungefähr zwei Drittel der heutigen betragen, neu anzunehmen. Die Arbeiterschaft, die zum großen Teile eingesehen hat, daß die derzeitigen Lohn- und Arbeitsverhältnisse sinnlos sind, wird dieser Absicht kaum Widerstand in den Weg legen. Die Lohnauszahlung an die Arbeiter erhofft die Industrie dadurch in die Wege leiten zu können, daß der Absatz der auf ihren Hütten liegenden noch nicht beschlagnahmten Erzeugnisse durch die mittlerweile wieder aufgenommene Verkehrstätigkeit ermöglicht wird.

Weiter ist die Wiederinbetriebsetzung der Hütten, da Erz reichlich vorhanden ist, eng verknüpft mit der Aufnahme der Kohlenförderung, wobei allerdings in erster Linie die Bahnen, Schifffahrtsgesellschaften und Städte mit Kohle versorgt werden müssen. Doch dürfte es bei der tatkräftigen Hilfe, welche die Mittelmächte der ukrainischen Industrie angedeihen lassen, wohl nicht allzulange währen, bis diese wieder in der Lage sein wird, sich nunmehr auf friedlichem Gebiet zu entfalten.

\* \* \*

Auf einige der angeschnittenen Fragen noch näher eingehend, äußert sich Hüttdirektor Hugo Klein, zurzeit Mitglied der Deutschen Militärkommission in Kijew, über die Lage in Rußland (Ende Mai 1918) folgendermaßen:

Die Tageszeitungen haben über den Wandel berichtet, den der lange Krieg und der kurze blutige Karneval der Bolschewiki in Rußland angerichtet haben. Eine nie für möglich gehaltene Teuerung ist über das Land gekommen. In den größeren Städten ist der Preis der Lebensmittel, in die Höhe getrieben durch einen von keinem Gesetze gebremsten Kettenhandel, auf mehr als das Zehnfache des Friedenspreises gestiegen. Immer weiter sinkt die Kaufkraft des Rubels. In den Städten fehlt es an allem, was die Natur hervorbringt und was Menschenkraft schafft. Nur langsam kann mit dem Wiederaufleben der Güterbewegung auf den Eisenbahnen der Ausgleich zwischen Stadt und Land und damit der Anfang einer Gesundung des wirtschaftlichen Lebens einsetzen. Zum regelrechten Betriebe der Eisenbahnen gehören aber vor allem Kohle und Eisen.

Die Leitung der südrussischen Kohlengruben und Hüttenwerke war in den letzten Monaten des Jahres 1917 ausnahmslos in die Hände der Arbeiter übergegangen. Diejenigen Unternehmungen, bei denen ausländisches Geld beteiligt war, wurden „nationali-



siert“, d. h. die Werksleitungen wurden durch Drohungen vertrieben und Beschlüsse des Rates der Volksbeauftragten erklärten die Unternehmungen als Eigentum des Reiches. Vom Rate der Volksbeauftragten Bevollmächtigte wurden zu Leitern der Werke ernannt. Auf manchen Werken bestand die Leitung auch aus mehreren Mitgliedern. So hatte eines der südrussischen Hüttenwerke eine Verwaltung von sieben Mitgliedern, bestehend aus drei Mitgliedern (Arbeitern) für die allgemeine Verwaltung, zwei Mitgliedern (russischen Ingenieuren) als technischen Beratern und zwei Mitgliedern (Arbeitern) als Gehilfen dieser Berater.

Die neuen Werksleitungen gingen dann sofort daran, in allen Betrieben die achtstündige Arbeitsschicht einzuführen und die Lohnsätze zu erhöhen, die sie später von Monat zu Monat steigerten. Der Tagelöhner erhielt 90 Kopeken bis 1 Rubel<sup>1)</sup> die Stunde, Facharbeiter 1,20 bis 2 Rubel die Stunde.

Auch auf den Werken, bei denen russisches Kapital beteiligt war und die eine russische Verwaltung hatten, wurde die frühere Werksleitung ganz ausgeschaltet; die Abteilungsführer blieben wohl zum Teil auf ihren Posten, aber die Aufstellung der Lohnlisten und deren Auszahlung erfolgte ohne Genehmigung des Abteilungsleiters. Die Anstellung von Beamten und die Annahme von Arbeitern geschah durch den Aeltestenausschuß, so daß Werke, die früher 80 Beamte und 2000 Arbeiter hatten, im April 1918 einen Bestand von 500 Beamten und 5400 Arbeitern aufwiesen.

Jede Manneszucht war aufgehoben. Strafen für nicht sachgemäße Ausführung der Arbeit waren nicht erlaubt. Der Betriebsführer konnte zwar seine Beschwerde beim Aeltestenausschuß anbringen, dieser aber erteilte gegebenenfalls nach langer Verhandlung den Arbeitern nur einen Verweis. Lohnabzüge für vorzeitiges Verlassen der Arbeitsstätte durften nicht gemacht werden. War der Arbeiter zum Arbeitsbeginn erschienen, so wurde seine Arbeitsschicht gezählt. Die Folge hiervon war ein massenhaftes Weglaufen der Arbeiter während der Arbeitsstunden. Die Erzeugung der einzelnen Betriebe sank auf weniger als die Hälfte.

Diese Art der Verwaltung zeitigte dann bald das Ergebnis, daß selbst die großen geldwirtschaftlichen Rücklagen, die die meisten der Hüttenwerke sich während der ersten Kriegsjahre infolge der reichen Gewinne hatten schaffen können, bald erschöpft waren. Die Verluste der einzelnen Hüttenwerke während der sechs Monate schwanken zwischen 10 und 30 Mil. Rubel. Man nahm Vorschüsse auf Waren, und als auch dieses Mittel erschöpft war, blieb man den Arbeitern die Löhne schuldig.

Beim Einmarsch der deutschen Truppen flüchteten die bolschewistischen Werksleitungen, und die wenigen Unternehmungen, die noch in geringem Maße gearbeitet hatten, blieben nach und nach stehen, weil der Mangel an Rohstoffen und die Un-

möglichkeit, weiterhin die Arbeiter zu bezahlen, sie zum Stillstand zwang.

Mit dem Wiederaufleben der Eisenbahnen, das mit deutscher Unterstützung gute Fortschritte macht, wurde die russische Industrie vor die Frage gestellt, wie nun die erneute Aufnahme der Arbeit einzuleiten sei. Es fanden in Kijew und Charkow Versammlungen der Industriellen statt, und man beschloß, vor der Hand die allgemeine Einführung der achtstündigen Arbeitsschicht wieder aufzuheben und die bisherigen Löhne so weit herunterzusetzen, als es die veränderten Lebensverhältnisse gestatten. Diese von den Werksleitungen beabsichtigten Lohnsätze belaufen sich auf ungefähr 65 % der zur Zeit der Bolschewiki gezahlten Löhne. Sie werden je nach der Art der Arbeit in Gruppen eingeteilt und betragen für Facharbeiter 80 bis 125, für Tagelöhner 65 bis 70 und für Frauen 45 bis 50 Kopeken die Stunde. Der Durchschnittslohn aller männlichen Arbeiter würde sich hierbei auf 90 bis 95 Kopeken die Stunde stellen.

Vor dem Kriege berechnete man den notwendigen Verdienst eines russischen Tagelöhners mit monatlich 35 Rubel. Die Ausgaben des Tagelöhners betragen bei einem in Kostgemeinschaft (zu acht bis zehn Mann) lebenden Arbeiter monatlich für Ernährung 16 Rubel und für Anschaffungen 10 Rubel, so daß ihm für sonstige Bedürfnisse 9 Rubel übrig blieben.

Den Hauptteil der Ernährung des russischen Arbeiters bildet das Brot: täglich 2½ Pfund<sup>1)</sup>, früher zu 5 Kopeken. Jetzt wurden im Süden von deutschen Kommandanten Höchstpreise von 22 Kopeken festgesetzt, die aber nicht befolgt werden. Das Brot wurde schon zu 35 Kopeken und mehr bezahlt. Im gleichen Verhältnis hat sich der Preis des Fleisches und der übrigen Lebensmittel verteuert. Man wird daher nicht zu hoch greifen, wenn man die Ausgaben eines Arbeiters wie folgt annimmt:

für Ernährung das 6fache des Friedenspreises. . . . .	16 Rbl. × 6 =	96 Rbl.
für Anschaffungen das 6fache des Friedenspreises . . . . .	10 „ × 6 =	60 ..
		zusammen 156 Rbl.

Bei 25 Arbeitstagen müßte demnach der Tagelohn des Arbeiters wenigstens 6,25 Rubel betragen.

Die Bezahlung der Arbeiter nach den oben erwähnten von den Industriellen aufgestellten Grundsätzen wäre daher zum Lebensunterhalt des Arbeiters nur ausreichend, wenn es gelänge, den achtstündigen Arbeitstag für alle gewöhnlichen Arbeiter abzuschaffen und die zehn- bzw. zwölfstündige Arbeitsschicht wieder einzuführen. Die Werke sind indessen zu einer allgemeinen Einigung noch nicht gekommen. Einige Verwaltungen beabsichtigen, in den Werksabteilungen die Arbeit so einzurichten, daß z. B. der Walzer im Walzwerk und der Erzlader am Hochofen achtstündige Arbeitsdauer, der Ma-

<sup>1)</sup> 1 Rubel zu 100 Kopeken (ohne Berücksichtigung des stark gesunkenen Kurses) = 2,16 *ℳ*.

<sup>1)</sup> Das russische Pfund wiegt etwa 410 g.



schinist im Walzwerk und der Schmelzer am Hochofen aber zwölfstündige Arbeitsdauer haben sollen.

Es ist anzunehmen, daß eine einigermaßen ersprießliche Arbeit nicht vor dem Winter erreichbar sein wird. Die südrussische Industrie hat stets die Mehrzahl ihrer Arbeiter aus Mittelrußland bezogen. Infolge der politischen Unruhen und des Einmarsches unserer Truppen hat eine große Anzahl der nicht ständigen Arbeiter versucht, in ihre Heimat zu entkommen, so daß mit einem Arbeitermangel und einer sich hieraus ergebenden Verringerung der Kohlenförderung und Eisenerzeugung noch auf längere Zeit zu rechnen ist.

Die Bedürfnisse der Ukraine selbst können aber auch bei beschränkter Erzeugungsmöglichkeit befriedigt werden, wenn Großrußland weiterhin abgesperrt bleibt oder wenigstens die Ausfuhr dorthin nur in beschränktem Maße zugelassen wird.

Der monatliche Gesamtbedarf der Ukraine an Kohle beträgt nach den Verbrauchsziffern der früheren Jahre:

Eigenbedarf der Kohlen- und Anthrazitgruben . . . . .	15 000 000 Pud
Im Kohlenbezirk liegende Koksöfen und Hüttenwerke . . . . .	20 000 000 „
Außerhalb des Kohlenbezirke liegende Hüttenwerke und Fabriken . . . . .	25 000 000 „
Ferner kann man schätzungsweise annehmen:	
Bedarf der ukrainischen Eisenbahnen (ungefähr 10 000 Werst <sup>1)</sup> ) . . . . .	15 000 000 „
Handelsflotte auf dem Asowschen und Schwarzen Meer . . . . .	2 000 000 „
Hausbrand, städt. Anlagen usw. . . . .	10 000 000 „
zusammen	87 000 000 Pud
	= 1 425 000 t

Demgegenüber steht eine monatliche Ausbeutfähigkeit der Kohlengruben von

120 000 000 Pud Kohle	
30 000 000 „ Anthrazit	
zus. 150 000 000 Pud	= 2 457 000 t

Diese Förderung wurde vor dem Kriege mit rd. 250 000 Arbeitern erreicht.

Um den Bedarf der Ukraine mit 1 425 000 t voll zu decken, müssen also die Kohlen- und Anthrazitgruben im Laufe der nächsten Monate dazu gebracht werden, 58 % ihrer früheren Förderung zu erreichen, wozu bei der gesunkenen Durchschnittsleistung der Arbeiter wohl drei Viertel des früheren Arbeiterstandes notwendig sein werden, d. h. 180 000 Mann.

Die von den Grubenleitungen beabsichtigten neuen Lohnsätze betragen bei achtstündiger Schicht:

für Tagelöhner über Tage . . . . .	5 — 6 Rbl.
„ „ unter Tage . . . . .	6,50—7 „
„ Hauer im Akkordlohn bei regelrechter Arbeit . . . . .	15 „

Man ist der Ansicht, daß man zu diesen Bedingungen arbeitswillige Arbeiter finden wird, und zwar in der Höhe der Hälfte des früheren Friedensbestandes an Arbeitern.

<sup>1)</sup> 1 Werst = 1,066 781 km.

Der Gesamtbedarf der Ukraine an Walz-erzeugnissen läßt sich wie folgt berechnen:

Nach H. Gliwie<sup>1)</sup> betrug im Jahre 1911 der Verbrauch an Stabeisen, Blechen, Universalcisen, Walzdraht, Trägern und Dachblechen:

für den südwestlichen Bezirk (südlicher Teil von Mohilow, Wolhynien, Podolien, Kijew, Tschernigow, Poltawa, Bessarabien, Cherson) . . . . .	149 800 t
für den südlichen Bezirk (Taurien, Jekatorinoslaw, Charkow und Dongebiet)	285 800 t
dazu kommt der Bedarf an Schienen, Radreifen und Achsen für die Eisenbahnen der Ukraine; der Gesamtbedarf von Rußlands Eisenbahnbau betrug im Jahre 1911 525 000 t für ein Eisenbahnnetz von 70 000 Werst, demnach würde die Ukraine mit einem Eisenbahnnetz von ungefähr 10 000 Werst benötigen . . . . .	75 000 t
zusammen	510 600 t

Die Herstellung Südrußlands an Walzerzeugnissen betrug im Jahre 1912 116 000 000 Pud oder 1 900 000 t.

Bei Wiedereintritt einigermaßen normaler Verhältnisse kann es demnach der Eisenindustrie nicht schwer fallen, den Bedarf der Ukraine zu decken und darüber hinaus den Kaukasus und Großrußland zu versorgen.

Von der Vereinigung der Industriellen in Kijew sind die Preise im Einvernehmen mit der Regierung vorläufig wie folgt angenommen worden:

	Bbl. f. d. Pud oder <sup>2)</sup>	ℳ f. d. t
Kohle . . . . .	1,25—1,50	101—122
Koks . . . . .	1,85—2,10	150—170
Gießerei-Roheisen . . . . .	7,20	585,00
Stabeisen (Grundpreis)	13,50	1097,50
Grubenschienen „	13,00	1057,00
Kesselbleche „	14,00	1138,00
Dachbleche „	25,00	2032,50

Es ist außer Zweifel, daß diese Verkaufspreise nur vorübergehend möglich sind und bei allmählicher Steigerung der Förderung der Gruben und der Erzeugung der Hüttenwerke heruntersetzt werden müssen.

Wie sehr die Selbstkosten während des Krieges in Rußland gestiegen sind, zeigen die nachfolgenden Zahlen eines großen Hüttenwerkes aus dem September 1917, also noch vor der Herrschaft der Bolschewiki:

	Kop. f. d. Pud oder <sup>2)</sup>	ℳ f. d. t
Kohle . . . . .	35—40	28,45—32,50
Koks . . . . .	60—70	48,80—56,90
Krivoi-Roger Erze . . . . .	25	20,30
Rbl. f. d. Pud oder <sup>2)</sup> ℳ f. d. t		
Roheisen . . . . .	2,60	211,40
Ferromangan . . . . .	8,20	666
Bessemerstahl . . . . .	3,50	284,50
Martinstahl . . . . .	4,40	357,70
Stabeisen . . . . .	6—7	488—570
Grobbleche . . . . .	8	650

<sup>1)</sup> Eisenverbrauch Rußlands. St. Petersburg 1913 (in russischer Sprache).

<sup>2)</sup> Bei einem Kurse von 1,33 ℳ für den Rubel.



Die Herrschaft der Bolschewiki hatte, wie eingangs erwähnt, zuerst die geldwirtschaftlichen Rücklagen der Unternehmungen aufgezehrt, dann diese in Schulden geführt, und zurzeit können die meisten der Werke nicht an eine Verabschiedung aller Arbeiter und Wiederaufnahme der friedlichen Elemente

gehen, weil ihnen das Geld fehlt, den Arbeitern die rückständigen Löhne für April und Mai auszuzahlen. Die Wiederaufnahme der Arbeit hängt daher auch davon ab, ob es den Werken gelingt, bei der Regierung oder den Banken das zum Wiederbeginn notwendige Betriebskapital aufzutreiben.

## Die Untersuchung der Metalle durch Röntgenstrahlen.

Von Friedrich Janus, Obergeringieur, München, und Max Reppchen, Cöln a. Rhein.

### II. Praktischer Teil<sup>1)</sup>.

Die Röntgenaufnahme dünnere Metallteile bis zu 20 und auch 30 mm Dicke macht keine Schwierigkeiten, die gewonnenen Bilder sind sehr klar. So stellt Abb. 26 die Aufnahme eines Gußeisenstückes dar, dessen Dicke 5 mm beträgt und welches äußerlich keine Anzeichen aufweist von den vielen kleinen und auch großen Luftblasen in seinem Innern. Die Belichtungsdauer für dieses

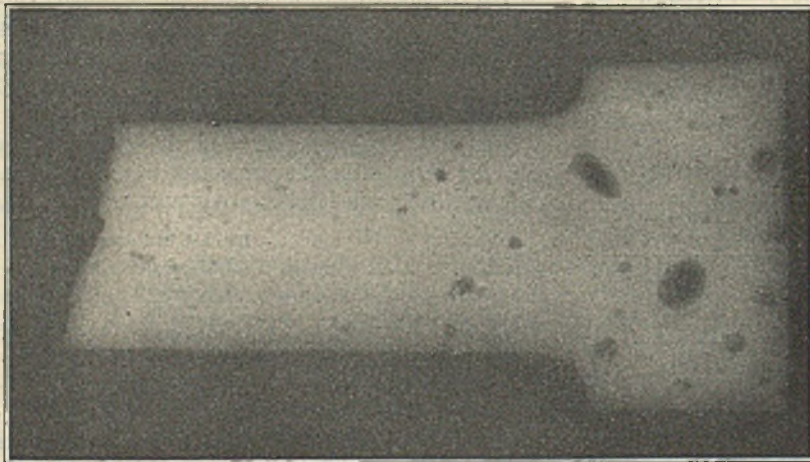


Abbildung 26. 5 mm dickes Gußstück.

Stück betrug (bei 3 Milliampere und etwa acht Bauer Härte mit Verstärkungsschirm) nur eine Sekunde. Ein ähnlich interessantes Bild bietet Abb. 27, auch ein Gußteil von 4 bis 8 mm steigender Dicke, bei dem außer einer großen Zahl von Luftblasen auch noch deutlich zwei Risse zu erkennen sind, die sich beim Erstarren des Gusses gebildet haben. Noch schlimmer ist es um die Gußstücke in Abb. 28 und 29 bestellt; besonders bei Abb. 29 geht noch durch eine große Luftblase ein Riß, der so besonders deutlich wird. An dieser Stelle ist das Gußstück 10,5 mm dick. In Abb. 30 ist die Röntgenaufnahme eines geschmiedeten Eisenstückes dargestellt, welches 30,5 mm dick ist. Dasselbe ließ sich wegen der „Unterstrahlung“ ohne Bleiumguß, wie die vorstehenden dünneren Teile, nicht mehr untersuchen. Selbst der feine Spalt an der einen Seite zwischen Prüfstück und Bleiumguß ließ noch so viel Strahlung hindurch, daß die störenden im Bilde sichtbaren dunklen Flecke entstanden. Das Negativ zeigt sogar an

mehreren Stellen dieses Spaltes kräftige Solarisation der Emulsion. Das Prüfstück ist anscheinend homogen, doch das Original läßt bei a doch noch eine keulenförmige Blase erkennen, wie sie in Abb. 31 gezeichnet ist. Daß in der Röntgenaufnahme die untere Kante nicht eine gerade Linie, wie gestrichelt eingezeichnet, ist, sondern Einbuchtungen zeigt, kommt daher, daß das Blei des Umgusses, durch die stark gebrochene Kante des Prüfstückes begünstigt, zum Teil unter diese gelangt ist.

Den 30 mm langen Abschnitt eines Rohres zeigt die Abb. 32, die auch mit Bleiumguß hergestellt wurde. Sehr deutlich ist bei dieser Aufnahme eine Seigerung des Materials mit geringerer Dichte also größerer Durchlässigkeit gegenüber den Röntgenstrahlen zu erkennen, die sich in einem Abstände von  $\frac{1}{4}$  der Wandstärke vom innern Durchmesser um mehr als  $\frac{3}{4}$  des ganzen Umfanges heranzieht. Auch hier stört sogar der feine Spalt, der sich

zwischen Bleiumguß und Prüfstück bildete, besonders im Innern des Rohres.

Besonders lehrreich sind die drei Röntgenaufnahmen der Abb. 33, 34, 35 von ein und demselben Prüfstück, das in Abb. 36 schematisch gezeichnet ist. In Abb. 33 sieht man recht deutlich ein Blasennest in dem 42 mm dicken Gußeisenstück. Doch der Bleiumguß war zu klein und deshalb bemerkt man auch vom Rande her die starke Unterstrahlung. Bei Abb. 34 wurde durch 5 mm dickes Bleiblech die Platte weiter nach außen abgedeckt und die Unterstrahlung verschwindet. Das Blasennest ist dadurch außerordentlich deutlich in allen seinen Feinheiten. Abb. 35 (s. S. 564) wurde jedoch bei ungefähr dreifacher Belichtungszeit und härterer Strahlung hergestellt und läßt vom Blasennest wegen Ueberbelichtung keine Einzelheiten mehr erkennen, sondern die Sekundär-

<sup>1)</sup> Der physikalisch-technische Teil dieser Arbeit ist in St. u. E. 1918, 6. Juni, S. 508/14; 13. Juni, S. 533/41, veröffentlicht worden.



strahlen haben sogar noch einen weiten Lichthof darum geschaffen. Dagegen sind bei a, b und c noch weitere Blasen aufgetaucht, die bei den ersten beiden Aufnahmen nicht herauskamen. Hier hebt sich auch gegenüber den Abbildungen 33 und 34 die Form des Prüfstückes deutlich vom Bleiumguß ab, der weniger Strahlen als das Prüfstück hindurchließ. Dies ist lehrreich in Bezug auf die richtige Wahl der zur Anwendung gelangenden Strahlenhärte.

die in der Emulsion der Platte sich angesiedelt haben. Dies kommt bei feuchter und warmer Lagerung der Platten vor und verdirbt manchmal durch massenhaftes Auftreten die ganze Platte.

Nun sind noch weit dickere Teile als die vorstehenden abbildbar, z. B. wurde ein großer verlorener Kopf von 110 mm Dicke photographiert. Die damit erzielten Aufnahmen fielen an sich gut aus, das Prüfstück hatte aber keine Blasen oder



Abbildung 27. Gußstück, in der Mitte 4 mm, nach außen hin bis 8 mm dick.

Ein interessantes Versuchsstück war der verlorene Kopf eines Gußstahlstückes, dessen Dicke 55 mm betrug. Die Röntgenaufnahme Abb. 37 läßt ein Blasenest von pinienähnlicher Form erkennen, genau wie es dem Zwecke des verlorenen Kopfes entsprechend theoretisch zu erwarten ist. — In die Mitte der Abtrennungsfläche wurden Löcher von 2, 3, 4, 5 mm Durchmesser gebohrt, um zu ermitteln, welche davon man noch auf der Platte sehen könne. Im Originalnegativ sind die drei weitesten Löcher deutlich, die engste Bohrung gerade noch wahrnehmbar. In der rechten unteren Ecke der Abb. 37 ist noch innerhalb der Grenzen des Prüfstückes eine punktiert-kettenförmige Zeichnung erkennbar, die leicht zu Mißverständnissen führen kann. Sie stammt von Leuchtakterien her,

andere Fehler, so daß sich die Wiedergabe der Aufnahme erübrigt.

Es erweist sich dabei für das Röntgenverfahren als günstig, daß mit steigender Dicke des Prüfstückes, also bei Annäherung an die Grenzen der Abbildbarkeit auch die Wahrscheinlichkeit von Blasen und Fehlern im allgemeinen abnimmt.

Findet man durch die Röntgenaufnahme in einem Prüfstück eine Blase, so hat man damit noch keinen Aufschluß, wie tief die Blase unter der Oberfläche liegt. Es könnte ja sein, daß eine unmittelbar unter der Oberfläche liegende Blase durch die Bearbeitung beseitigt werden könnte.

Deshalb kann es bei wertvolleren Prüfstücken lohnend sein, die Tiefenlage einer Blase besonders zu ermitteln. Schon die bloße Betrachtung der



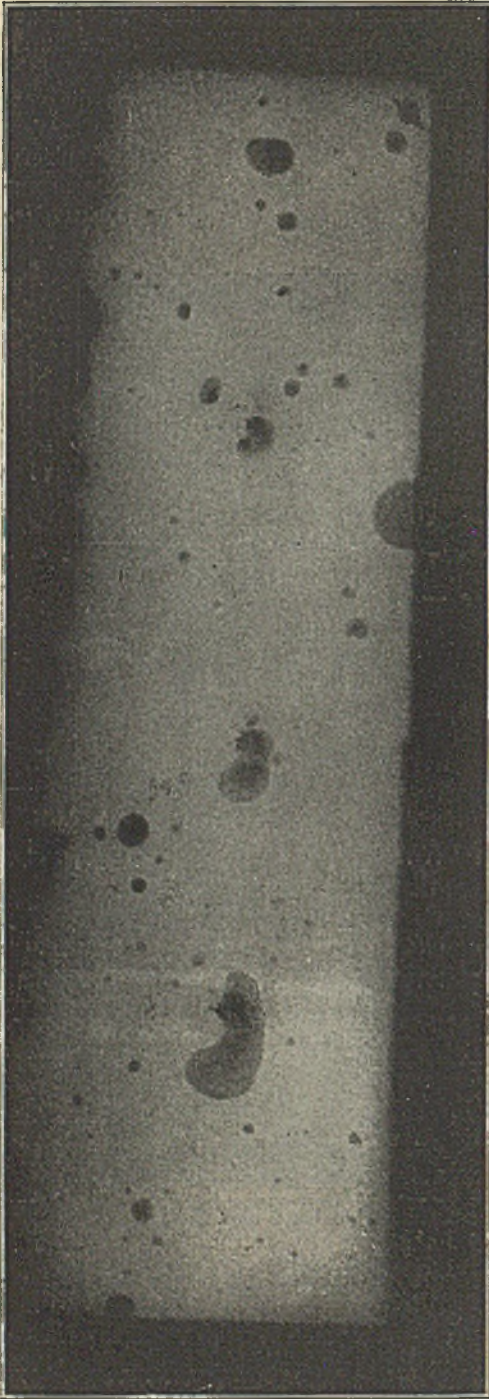


Abbildung 28. Gußstück, etwa 8 mm dick.

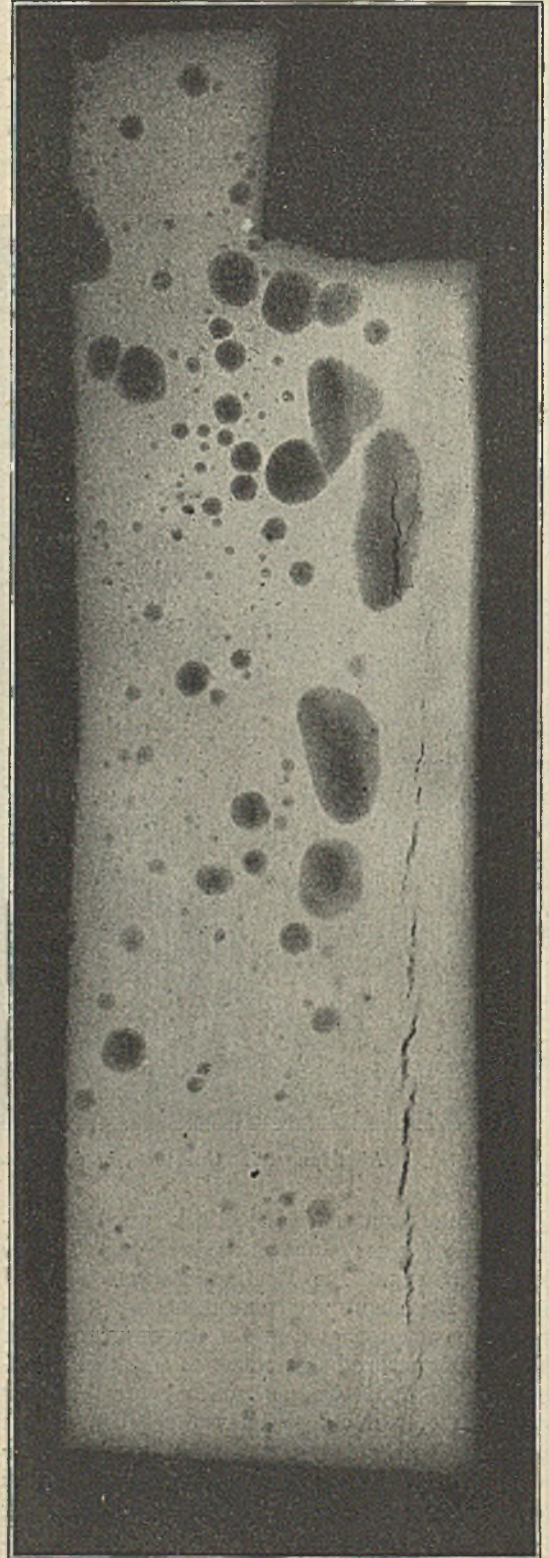


Abbildung 29. Gußstück, 6 bis 11 mm dick.

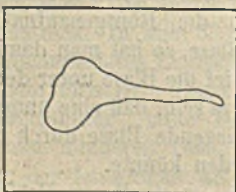


Abbildung 31.  
Keulenförmige Blase  
aus Abb. 30.



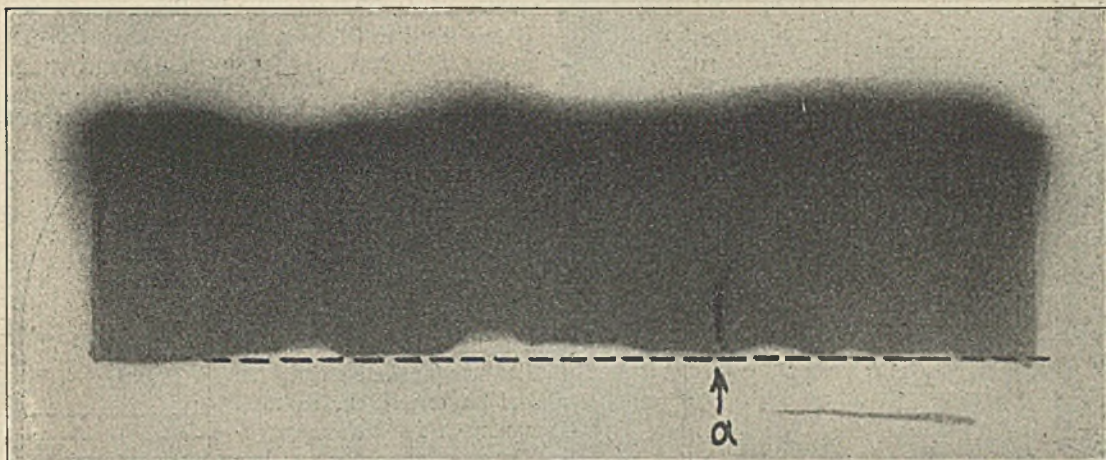


Abbildung 30. Vierkanteisen, geschmiedet, bei  $\alpha$  eine Blase von der in Abb. 31 abgebildeten Gestalt. Mit Bleiumguß.

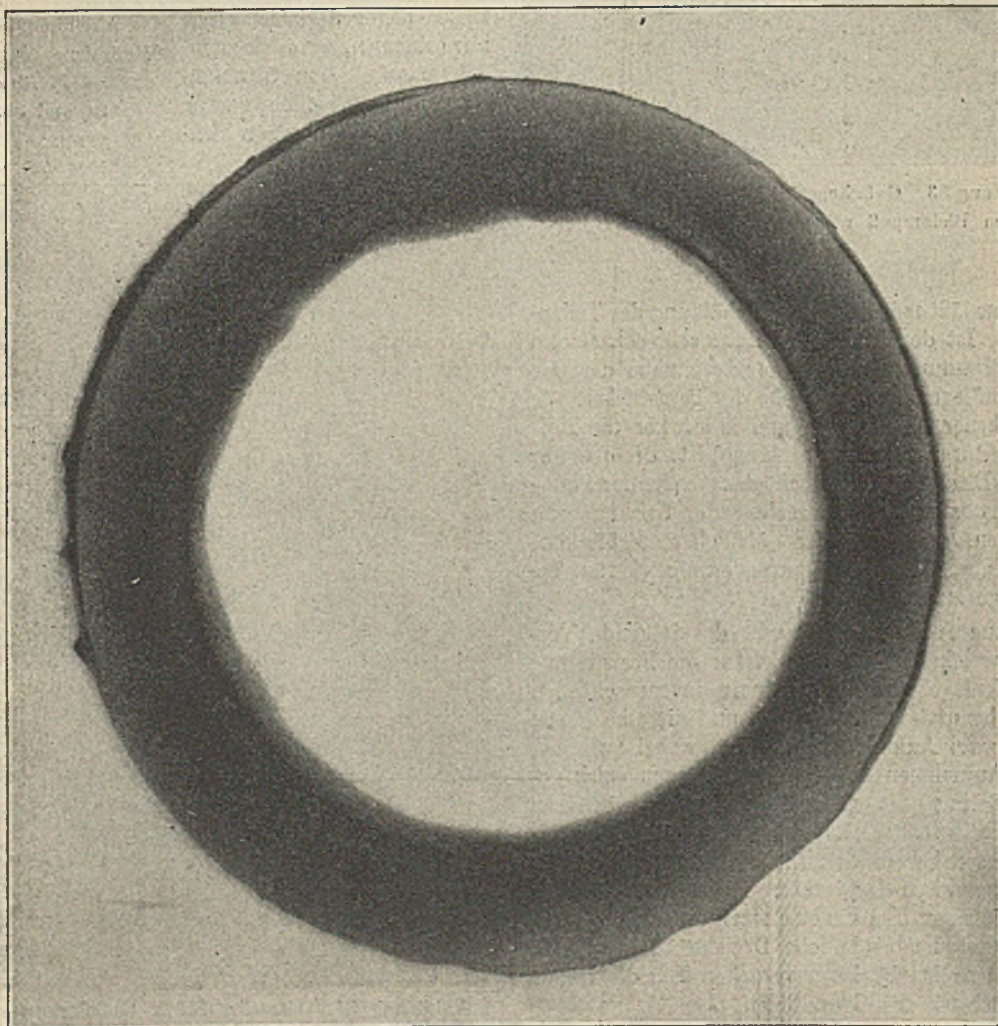


Abbildung 32. Stück eines Rohres, etwa 30 mm hoch, mit Bleiumguß außen und innen.





Abbildung 33. Gußeisenstück, 42 mm stark, mit zu kleinem Bleiumguß und deshalb zu starker Unterstrahlung.

Aufnahme läßt manchmal eine Schätzung der Tiefenlage zu. Ist der Umriß der Blase sehr scharf und ohne Hofbildung, so liegt die Blase nahe der der Platte aufliegenden Oberfläche des Prüfstückes. Je verwaschener die Umrisse und je stärker die Hofbildung (durch Sekundärstrahlung) ist, desto weiter liegt die Blase von der Oberfläche, welche der Platte zugekehrt ist, ab. Mit zunehmender Übung beim Beurteilen gleicher oder ähnlicher Prüfstücke nimmt auch das Schätzungsvermögen für die Tiefenlage zu.

Genaue Auskunft aber gibt das folgende Verfahren, welches auch sehr viel für die Feststellung der Tiefenlage von Fremdkörpern im menschlichen Körper benutzt wird. Auf ein und dieselbe Platte werden zwei Aufnahmen gemacht, wobei zwischen beiden Aufnahmen die Röntgenröhre um einen gewissen Betrag parallel zur Plattenebene verschoben wird. Man erhält so auf der Platte zwei gegeneinander verschobene Bilder. In Abb. 38 ist der Strahlengang schematisch dargestellt. Es bilden sich durch die gezeichneten Leitstrahlen zwei mit ihren Spitzen zusammenstoßende ähnliche Dreiecke 123 und 543. In diesen beiden Dreiecken verhalten sich die Höhen zueinander wie die Grundlinien, also

$$h_1 : h_2 = a : b,$$

wobei  $h_1 + h_2 = c$  ist.

Leicht meßbar sind die Größen a, b und c. Gesucht wird die Tiefenlage  $h_2$  der Blase.

Aus der Formel

$$h_2 = \frac{c \cdot b}{a + b}$$

läßt sich die gesuchte Tiefenlage leicht berechnen.

Dabei muß natürlich der Abstand der Platte von der Oberfläche des Prüfstückes, also die Dicke des Kassettendeckels (meist 1 mm Karton), berücksichtigt werden.

Fragt man sich nun, was man billigerweise durch die Röntgenaufnahme erwarten darf zu entdecken, so muß man nach den bisherigen Erfahrungen annehmen, daß in den Prüfstücken einzelne Blasen von einigen Millimetern in dickeren Stücken sicher auffindbar sind, ebenso Schwärme kleinerer Blasen. Risse dagegen lassen sich nur erkennen, wenn sie ziemlich parallel dem Strahlengange und ziemlich gerade verlaufen. Quer zur Strahlen-

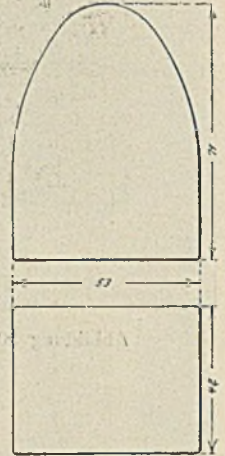


Abbildung 36. Maßskizze des Gußeisenstückes in Abb. 33, 34 und 35.



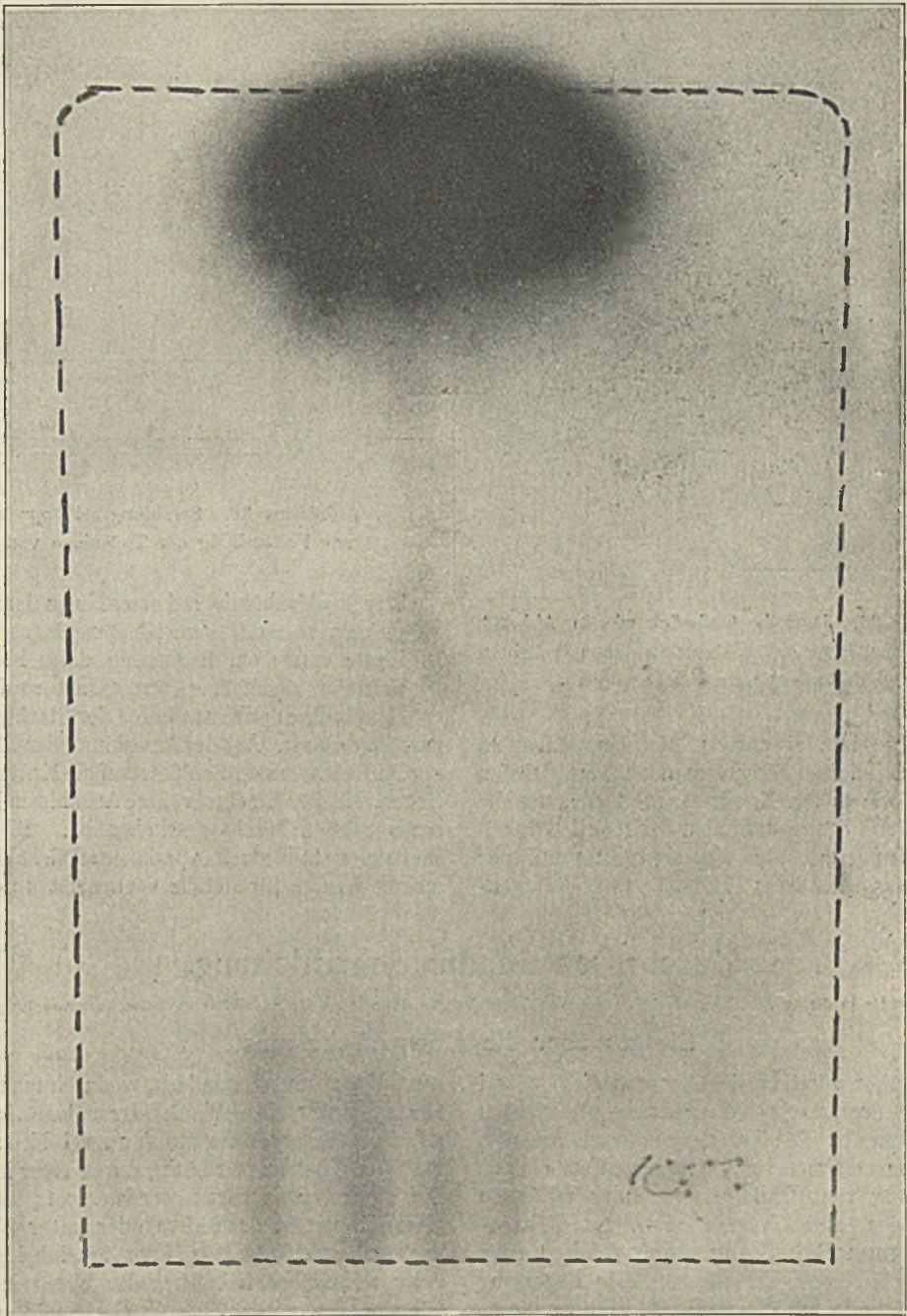
Abbildung 34. Dasselbe Stück Gußeisen wie in Abb. 33, nur mit weiter ausgedehntem Bleischutz und deshalb fehlender Unterstrahlung. (Bei der Wiedergabe seitenverkehrt ausgefallen.)



richtung verlaufende Risse oder stark die Richtung wechselnde Risse sind dagegen nicht oder nur durch Zufälligkeiten sichtbar.

Auch sind Schlüsse auf die Dichtigkeit des Materials nicht leicht zu ziehen, man müßte denn mit

Beton durch den Grad der Schwärzung bei der Aufnahme festzustellen. Das erscheint nicht möglich, weil schon der wechselnde und kaum nachweisbare Feuchtigkeitsgehalt des Betons Schwärzungsverschiedenheiten bedingt, abgesehen von den



5, 4, 3, 2 mm Bohrung.

Abbildung 37. Verlorener Kopf aus Gußstahl, 55 mm dick.

genau gleicher Strahlenhärte und Intensität Vergleichsaufnahmen zwischen gleich großen Prüfstücken — am besten bei gleichzeitiger Aufnahme beider Stücke — machen. So wurde z. B. vorgeschlagen, die Dichte bzw. den Zementgehalt von

Durchlässigkeitsschwankungen des Sand- bzw. Kiesmaterials, welche voraussichtlich weit mehr ausmachen als der Zementgehalt.

Der Vollständigkeit halber sei schließlich noch erwähnt, daß der Vorschlag gemacht wurde, die







G. m. b. H., Neunkirchen, versucht<sup>1)</sup> und von Pfosser-Strack-Stumm gemeinsam im In- und Auslande zum Patente angemeldet worden. Die Heizung unter erhöhtem Druck für Winderhitzer ist also die Erfindung von Pfosser-Strack-Stumm.

Daran ändern auch die Ausführungen von Georg Jantzen<sup>2)</sup> nichts, durch die der Erfolg mit dem PSS-Verfahren zugegeben und lediglich die wissenschaftliche Erklärung über die Gründe der erzielten Erfolge bezweifelt wird. Obwohl die Richtigkeit dieser Erklärungen für den Erfolg belanglos und die Hauptsache der erzielte Erfolg selbst ist, so sei hier bemerkt, daß PSS ihre Erklärung über ihr Verfahren aufrechterhalten und die Unhaltbarkeit der diesbezüglichen Behauptung von Jantzen demnächst an dieser Stelle näher begründet wird.

Es ist PSS nicht entgangen, daß ihr Verfahren von verschiedenen Werken im In- und Auslande unter dem Deckmantel von Brennern ausgeführt worden ist, wogegen die Vorbenannten zu gegebenen Zeiten einschreiten werden. Zu dem PSS-Verfahren können wohl Brenner verschiedenster Art angewendet werden, fallen aber in den Schutzbereich des PSS-Verfahrens, sobald die auch oben hervorgehobenen Merkmale dieses neuen Verfahrens hervorgebracht werden.

T. M. Hunter bespricht übrigens in seinen Mitteilungen über die amerikanischen Versuche<sup>3)</sup> auch die Ergebnisse in Neunkirchen durch das Stunumsche Hoch-Druck-Luft-System, wie er es nennt, wobei er darauf hinweist, daß man dort in der Anwendung eines größeren Druckes bzw. größerer Gasegeschwindigkeit im Gitterwerk einen Schritt weiter gegangen sei, als dies anscheinend anfänglich in Amerika der Fall war. Dadurch weist Hunter direkt auf den Ursprung des PSS-Verfahrens aus Neunkirchen hin.

Der angeführten Republic Iron and Steel Company in Youngstown (Ohio), welche einen neuen Hochofen von 600 t mit nur drei Winderhitzern von 31 m Höhe und 6,7 m Durchmesser, unter erhöhtem Druck beheizt, baute, hat Unterzeichneter als Geschäftsführer von PSS durch deren Vertreterin, die General Briquetting Company in New York, im Frühjahr 1914 die nötigen Anweisungen zur Anwendung des PSS-Verfahrens gegeben.

Durrer ist bei der Berichterstattung insofern ein Fehler unterlaufen, als die beiden Turbogebälse von je 7000 PS nicht dazu dienen, die Druckluft für die Winderhitzer zu liefern, sondern den Gebläsewind für den Hochofen<sup>4)</sup>. Der Kraftverbrauch für die Druckluft bzw. mechanische Einfuhr von Gas und Luft für die Winderhitzer durch Ventilatoren ist bekanntlich gering. Näheres über obige Anlage

ist nicht bekannt, da der Briefverkehr mit Amerika seit dem Kriegszustand eingestellt ist. Dadurch entzieht es sich auch der Beurteilung, wie weit die Einführung des PSS-Verfahrens überhaupt in Amerika vorangeschritten ist. Hunter spricht in seinem Hinweis auf vorstehend benannte Anlage, daß dies eine der letzten fertiggestellten amerikanischen Anlagen sei.

Aus früheren Mitteilungen von Amerika durch Arthur Boynton<sup>1)</sup> ist ersichtlich, daß auch die Joliet Works der Illinois Steel Company die mechanische Zufuhr von Gas und Luft durch Anwendung von Gas- und Luftventilator bei Vierweg-Winderhitzern, und zwar drei davon (einer in Reserve) für einen Hochofen angewendet haben. Dabei wird darauf hingewiesen, daß auch ein weiterer Versuch an Zweiweg-Winderhitzern im Kanton Ohio der Vollendung entgegengehe. Ferner ist in derselben Fachschrift die Anwendung von nur drei Winderhitzern (Zweiweg) für einen Hochofen in demselben Werk Illinois Steel Company hervorgehoben, welche noch nicht im Betriebe seien.

Direktor H. A. Brassert von der vorbenannten Illinois Steel Company ist im September 1913 vom Unterzeichneten auf das PSS-Verfahren aufmerksam gemacht worden, worauf er in seinem Vortrag vor der sechsten Generalversammlung vom American Iron and Steel Institute New York, 22. Mai 1914, laut Bericht S. 35 kurz berichtete: „Die letzte Neuerung, welche von Deutschland zu uns kommt, beansprucht die Vergrößerung des Aufnahmevermögens und Wirkungsgrades an bestehenden Winderhitzern durch die Anwendung von Druckluft für die Verbrennung.“

Arthur Boynton, der nach den obigen Mitteilungen später auf die Anwendung der mechanischen Zufuhr von Gas und Luft in die Winderhitzer mit deren Vorteilen hinweist, berichtete in derselben Generalversammlung (laut Bericht S. 71) von dem PSS-Verfahren, allerdings damals bezweifelnd, ob sich dasselbe auch für amerikanische Verhältnisse anwenden lasse, wie folgt<sup>2)</sup>:

„Eine neue Beschreibung von einem deutschen Verfahren, das in der mechanischen Einföhrung der zur Verbrennung des Heizgases nötigen Luft in die Winderhitzer besteht, und die daraus entstehende Möglichkeit, einen Ofen mit zwei Winderhitzern zu betreiben, hat in diesem Land einige Aufmerksamkeit erregt. Ein Vergleich zeigt jedoch, daß die vier fraglichen Winderhitzer, welche auf einen Ofen von 168 t Eisen je Tag gehen, ebenso groß sind, wie die Winderhitzer von einigen amerikanischen Oefen, die 500 t je Tag erzeugen, und daß unter Benutzung von nur der Hälfte dieser Ausrüstung die Heizfläche in qm je t Tageserzeugung und wahrscheinlich auch je cbm Kaltwind also größer bleibt, als dies bei den meisten amerikanischen Oefen der Fall ist. Die sogenannte „Foreierung“ ist daher

<sup>1)</sup> St. u. E. 1914, 19. Febr., S. 305/10.

<sup>2)</sup> St. u. E. 1917, 22. Nov., S. 1065/9.

<sup>3)</sup> The Iron and Coal Trades Review 1918, 8. Febr., S. 148.

<sup>4)</sup> The Iron and Coal Trades Review 1917, 26. Okt., S. 457.

<sup>1)</sup> The Iron Age 1917, 25. Jan., S. 254/8.

<sup>2)</sup> The Iron Age 1914, 28. Mai, S. 1340.



keine Leistungserhöhung gegenüber unseren normalen Verhältnissen.“

Die in Amerika vorgenommenen Versuche haben diesen Zweifel behoben.

Aus diesen Ausführungen ist klar ersichtlich, daß die Anwendung von Druckluft bzw. die mechanische Zufuhr von Luft oder beidem, Gas und Luft, in die Winderhitzer mit den oben hervorgehobenen Ergebnissen, die aus Amerika berichtet werden, das PSS-Verfahren sind.

Der in Amerika gefundene Wirkungsgrad bei gewöhnlicher Beheizung mit 55 % bis günstigstenfalls 60 % stimmt sehr gut mit unseren deutschen Verhältnissen überein. Unterzeichneter hat durch eine größere Anzahl von Wärmebilanzen an verschiedenen Winderhitzern deutscher Werke ebenfalls einen durchschnittlichen Wirkungsgrad von 55 % festgestellt, worauf an dieser Stelle ebenfalls später näher eingegangen werden soll.

Ebenfalls stimmt der in Amerika gefundene Wirkungsgrad von 70 % bei Anwendung des PSS-Verfahrens sehr gut mit den bei uns gefundenen Werten. Eine Erhöhung des Wirkungsgrades von im Mittel 57,5 % auf 70 % entspricht einer Gasersparnis von  $100 - \frac{57,5}{70} \cdot 100 = 18,0\%$  durch das PSS-Verfahren von den in die Winderhitzer eingeführten Gasmengen.

PSS geben die Gasersparnis mit etwa 20 % an, deren Richtigkeit also durch den in Amerika gefundenen Wert von 18 % bestätigt wird.

Diese Verhältnisse beziehen sich auf Winderhitzer mit vorgereinigtem Gas.

Bei der Firma Gebrüder Stumm, Neunkirchen, ist das PSS-Verfahren bei Winderhitzern mit hochgereinigtem Gas durch die Anwendung enger Heizkanäle und entsprechend kleineren Gitterwerkssteinen<sup>1)</sup> noch weiter ausgebildet und dadurch ein Wirkungsgrad von etwa 85 % erzielt worden. Die Abgastemperaturen betragen hierbei am Ende der Heizdauer 90 bis 120 ° gegenüber 400 ° bei der gewöhnlichen Beheizung. Eine Erhöhung des Wirkungsgrades von im Mittel 57,5 % bei gewöhnlicher Beheizung auf 85 % durch das PSS-Verfahren und mit Hilfe von engen Heizkanälen entspricht einer Gasersparnis von

$100 - \frac{57,5}{85} \cdot 100 = 32\%$ . Der höhere Wirkungsgrad kann selbstverständlich sowohl zur Gasersparnis als zur Erzielung dementsprechend höherer Winderhitzertemperaturen bzw. Kokserparnis ausgenützt werden.

In Neunkirchen werden seit mehreren Jahren fünf Hochöfen mit solchen nach dem PSS-Verfahren geheizten Winderhitzern mit engen Heizkanälen mit bestem Erfolg betrieben, wobei je Hochofen nur ein Winderhitzer auf Gas und Wind steht. Irgendwelche Beanstandungen haben sich in dieser langen Betriebszeit nicht gezeigt.

Bemerkenswert für diese Winderhitzer, welche mit einem Wirkungsgrad von 85 % arbeiten, sind die näheren Ausführungen von Boynton in der oben angegebenen Fachschrift über die bereits oben erwähnten, nach dem PSS-Verfahren betriebenen Vierweg-Winderhitzer der Joliet Works von der Illinois Steel Company. Boynton hebt die Vorzüge des neuen Vierweg-Winderhitzer-Bauart wie folgt hervor:

„Die neuen Winderhitzer in Joliet stellen mit einigen neuen Merkmalen eine Vergrößerung der Winderhitzer dar wie bisher nicht bekannt. Die vorhandenen Winderhitzer von 7,5 m Durchmesser und 30,0 m Höhe mit seitlichem Verbrennungsschacht wurden zu Vierweg-Winderhitzern umgebaut. Der zweite Weg wird aus 50-mm-Gitterwerkssteinen mit 115 mm viereckiger Oeffnung gebaut, der dritte Weg mit 50-mm-Steinen und 90 mm viereckigen Oeffnungen und der vierte Weg mit 38-mm-Steinen mit 75-mm-Oeffnungen. Die ganze Heizfläche beträgt 12 000 qm. Einer dieser Winderhitzer ist in stande, 67 200 cbm Wind stündlich auf 700 ° zu erhitzen bei gleicher Gas- und Windzeit von zwei Stunden. Die Abgastemperatur beträgt weniger als 150 °. Der Wirkungsgrad ist abzüglich der Strahlung 92 % (also der Netto-Wirkungsgrad unter Abzug von etwa 9 % Abgasverlusten, die sich mit 150 ° errechnen, 83 %; Anmerkung vom Unterzeichneten).

Die Anordnung auf dem Joliet-Werke zur praktischen Durchführung der Abkühlung der Abgase beinahe zur Temperatur des eintretenden Windes in einer Anzahl von Winderhitzern, deren Kosten im allgemeinen nicht wesentlich mehr als die von Winderhitzern mit geringerem Wirkungsgrad betragen — der Kraftverbrauch der Motoren beläuft sich ungefähr auf 10 % der infolge geringerer Abgastemperaturen (und geringerer Strahlungsverluste, müßte es heißen; Anm. des Unterzeichneten) ersparten Wärme —, gleichzeitig mit der Möglichkeit dieser Winderhitzer, jede verlangte Winderhitzertemperatur zu leisten, führt zu einer neuen Norm der Winderhitzerleistung, welche bestimmt ist, einen bedeutenden Einfluß auf spätere Ausführungen auszuüben.“

Diese hervorgehobenen großen Leistungen der neuen amerikanischen Winderhitzer sind bei der Firma Gebrüder Stumm mit den nach dem PSS-Verfahren betriebenen Winderhitzern mit engen Heizkanälen und kleinen Gitterwerkssteinen, sogenannten Strack-Steinen, ebenfalls erreicht, und zwar mit Zweiweg-Winderhitzern mit seitlichem Verbrennungsschacht, also mit einer Bauart, die wegen der einfachen, praktischen Ausführung und Haltbarkeit der Bauart der Vierweg-Winderhitzer überlegen sein dürfte.

Auch diese Mitteilungen über die amerikanischen Vierweg-Winderhitzer, die nach Berichten von Boynton zwecks Erzielung einer großen Gasgeschwin-

<sup>1)</sup> St. u. E. 1914, 10. Dez., S. 1829.



digkeit in den einzelnen Gitterwerksquerschnitten und zwecks Verlängerung des Weges der Gase gebaut sind, liefern einen klaren Beweis über die bedeutende Vergrößerung der Leistungsfähigkeit der Winderhitzer durch Erhöhung der Gasgeschwindigkeit, also durch das PSS-Verfahren.

Bei den immer höher werdenden Preisen von Brennstoff, Stein- und Eisenmaterial, an welchen durch das PSS-Verfahren wesentlich gespart werden kann, ist dasselbe für den Hochofenbetrieb von größter Bedeutung.

A. Pfoser, Ingenieur, Achern (Baden).

## Umschau.

### Manganhaltiger Maschinenstahl als Ersatz der Spezialstähle.

Die gegenwärtigen Schwierigkeiten der Beschaffung der Legierungsbestandteile der Spezialstähle haben Terény János<sup>1)</sup> zu obiger Arbeit veranlaßt, in der er an eine, ebenfalls von ihm, bereits 1914 veröffentlichte Abhandlung anknüpft, die unter dem Titel „Festigkeitsversuche mit wärmebehandelten Werkzeug- und Maschinenstählen“ in derselben Zeitschrift erschienen ist. Diese frühere Arbeit befaßt sich mit den Ergebnissen der Untersuchung von vier in Kudsir im Tiegel erzeugten Kohlenstoffstählen mit 0,16 bis 1,22 % C und von vier Spezialstählen mit 0,15 bis 0,40 % C, deren einer 0,5 bis 1,5 % Mn, deren zweiter einen Nickelgehalt zwischen 2 und 5 % und deren dritter neben 3 bis 5 % Ni noch 0,5 bis 1 % Cr enthält, während der vierte ein Chrom-Vanadium-Stahl mit 1 bis 1,5 % Cr und 0,1 bis 0,3 % V war. Die Festigkeitseigen-

ein als Ersatz für Spezialstähle brauchbares Material erhält. Der Verfasser stellte mehrere Reihen von Tiegelstählen mit gleichem Kohlenstoffgehalt und wachsenden Mangangehalten (s. Zahlentafel 1), u. zw. in 28 kg schweren Blöcken her, deren unteren Teil er für Zerreißproben und deren oberen Teil er für Härteproben verwendete. Für die Zerreißproben wurden 31 mm Rundstäbe, für die Härteproben 18 mm Vierkantstangen ausgeschmiedet. Die Zerreißstäbe waren Proportionalstäbe von 12 mm  $\Phi$  und 120 mm Meßlänge. Die Ergebnisse der Zerreißversuche mit geschmiedeten Stählen sind außer in der entsprechenden Spalte der Zahlentafel 1 in den Abb. 1 bis 3 enthalten. Sie zeigen, daß die Festigkeit des Manganstahles im geschmiedeten Naturzustand und bei 0,7 bis 2 % Mn um durchschnittlich 2,3 kg je 0,1 % Mn steigt. Die günstige Linie der Streckgrenze fällt auf. Während die Elastizitätsgrenze der im Martinofen hergestellten Kohlenstoffstähle und der ähnliche Mangangehalte be-

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse von Tiegelstählen.

Lfd. Nr.	Untersuchter Stahl			Geschmiedeter Stahl					Geglühter Stahl					Vergüteter Stahl						
	Zusammensetzung			Bruchfestigkeit in kg/qmm	Streckgrenze in kg/qmm	Querschnittsver- minderung in %	Dehnung in %	Härte nach Shore	Bruchfestigkeit in kg/qmm	Streckgrenze in kg/qmm	Querschnittsver- minderung in %	Dehnung in %	Härte nach Shore	Glüh- temperatur °C	Bruchfestigkeit in kg/qmm	Streckgrenze in kg/qmm	Querschnittsver- minderung in %	Dehnung in %	Härte nach Shore	Härte- temperatur °C
	C %	Si %	Mn %																	
1	0,4	0,17	0,30	46	40	41	24	26	41	33	56	26	22	900	50	37	62	23	27	900
2	0,4	0,19	0,75	55	46	58	23	28	47	41	49	22	23	900	64	57	60	17	32	900
3	0,4	0,16	1,50	73	63	32	14	32	65	58	44	18	31	900	98	92	42	10	43	900
4	0,4	0,16	1,50	73	63	32	14	32	63	58	44	18	31	900	80	68	44	13	42	850
5	0,4	0,18	1,95	83	74	28	11,0	37	72	69	43	17	34	850	112	108	39	9	44	880
6	0,4	0,18	1,95	83	74	28	11,0	37	72	69	43	17	34	850	89	77	38	12	43	830
7	0,5	0,17	0,30	56	48	38	21	27	51	38	56	27	26	700	63	52	59	22	30	900
8	0,5	0,18	0,75	60	50	33	25	—	54	39	49	32	27	850	Alte Probe (wurde nicht gehärtet).					
9	0,5	0,18	1,10	68	54	37	15	30	62	57	50	21	29	900	90	84	40	11	41	900
10	0,5	0,21	1,60	79	68	27	12	33	69	65	45	18	33	850	104	100	34	9	44	800
11	0,6	0,17	0,30	64	55	31	18	28	52	41	53	26	26	900	66	58	53	21	32	900
12	0,6	0,33	0,75	77	70	28	15	34	67	59	34	19	33	900	100	95	40	10	44	900
13	0,6	0,19	1,50	90	82	36	12	36	76	71	27	14	34	850	119	113	34	9	47	850
14	0,6	0,30	1,95	102	95	0,5	4	41	92	88	28	12	37	750	126	119	18	3	51	750
15	0,7	0,30	2,05	122	113	0,4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

schaften der Stähle wurden im Naturzustand, im ausgeglühten und im vergüteten Zustande, u. zw. durch Zerreiß- und Biegeproben ermittelt. Die nicht wesentlich neuen Ergebnisse sind in Zahlentafeln und Schaubildern wieder gegeben. In der Schlußbetrachtung dieses Aufsatzes sagt der Verfasser bezüglich des Manganstahles, daß dieser durch die Glühung wenig verändert, dagegen durch die Härtung wesentlich verbessert werde, und daß er als Konstruktionsmaterial für allgemeine Maschinenbauzwecke sehr gut verwendbar sei.

Der manganhaltige Maschinenstahl, den der Verfasser seinen neueren Untersuchungen zugrunde gelegt hat, ist ein Kohlenstoffstahl mit 0,5 bis 2 % Mn. Die Aufgabe war, festzustellen, bei welchem Mangan- und Kohlenstoffgehalt und bei welcher Wärmebehandlung man

sitzenden Manganstähle 50 %, die Streckgrenze 60 bis 70 % der Zerreißfestigkeit ausmacht, beträgt die Streckgrenze bei den bisher im Tiegel oder Elektroofen erzeugten Stählen 80 bis 90 % der Bruchfestigkeit, wie dies die Zahlentafel zeigt, wobei jedoch der Verfasser in einer Fußnote bemerkt, daß die hohen Werte der Streckgrenze wegen des nicht immer scharfen Auftretens der Streckgrenze beim Zerreißversuch teilweise auch zu hoch notiert worden sein könnten.

Zur Durchführung der Versuche im geglühten Zustande der Stähle mußte der Verfasser die kritischen Punkte der Stähle kennen lernen. Aus der bekannten Osmondschen Kurve der Umwandlungspunkte der Manganstähle entnimmt Verfasser die Bemerkung, daß die von ihm untersuchten Stähle mit 0,5 bis 2 % Mn durch ihren Mangangehalt bereits eine Erniedrigung ihrer Umwandlungspunkte gegenüber den entsprechenden Kohlenstoffstählen erfahren, und daß die Manganstähle mit 0,1 bis

<sup>1)</sup> Nach „Bányászaty és Kohászaty Lapok“ 1918, 1. Febr., S. 37/51.



3,5 % Mn noch zwei kritische Punkte haben. Da für die Glühung die Kenntnis der Erhitzungskurven erforderlich ist und letztere den Umwandlungspunkt der Manganstähle wesentlich höher zeigen als die Abkühlungskurven, wobei

durch Abschreckung die größte Härte erzielt wurde. Zu diesem Zwecke wurden bei neun verschiedenen Temperaturen zwischen 600 und 1000° Würfel jedes Stahles abgeschreckt und deren Härte ermittelt. Die Ergebnisse,

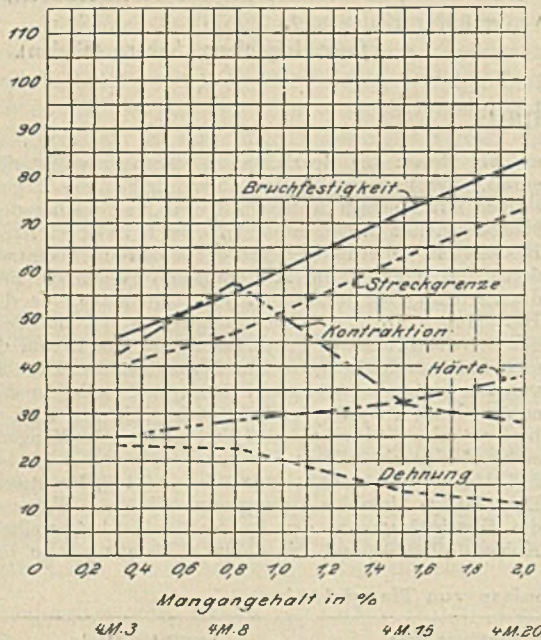


Abbildung 1. Festigkeit und Härte von manganhaltigem Maschinenstahl mit 0,4% Kohlenstoff in geschmiedetem Zustand.

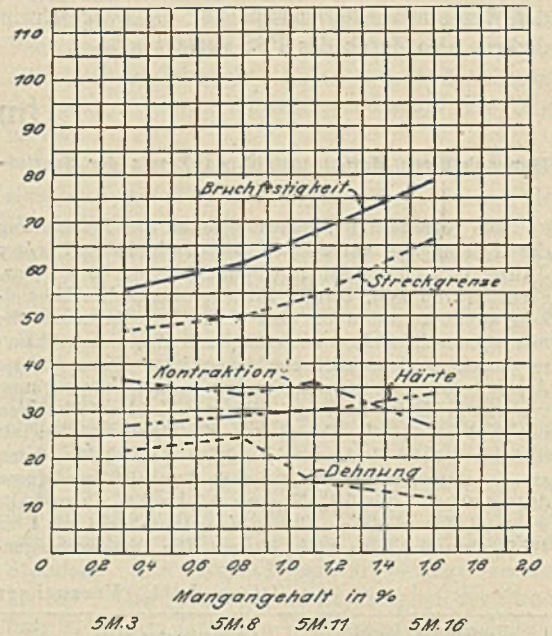


Abbildung 2. Festigkeit und Härte von manganhaltigem Maschinenstahl mit 0,5% Kohlenstoff in geschmiedetem Zustand.

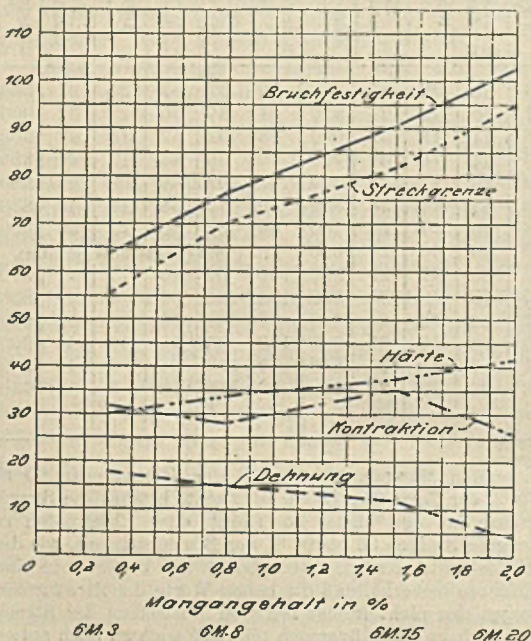


Abbildung 3. Festigkeit und Härte von manganhaltigem Maschinenstahl mit 0,6% Kohlenstoff in geschmiedetem Zustand.

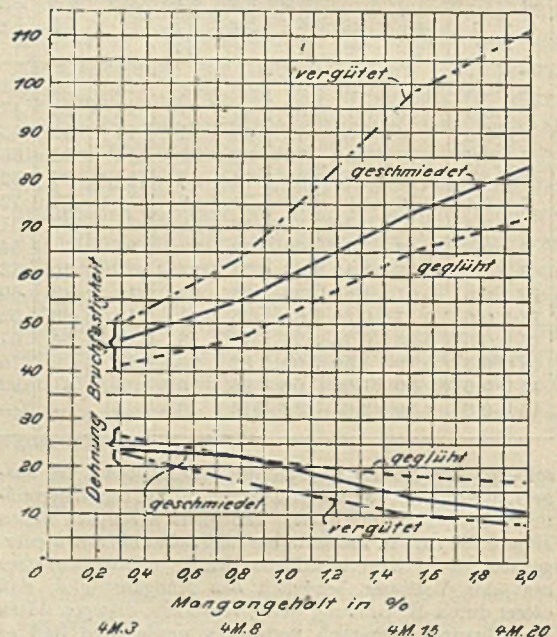


Abbildung 4. Änderungen der Festigkeitseigenschaften nach der Wärmebehandlung von manganhaltigem Maschinenstahl mit 0,4% Kohlenstoff.

sich dessen Lage noch nach dem Kohlenstoffgehalt verändert, so wären die Erhitzungskurven jedes einzelnen Stahles zu ermitteln gewesen. Verfasser hat jedoch die kritischen Punkte schneller dadurch bestimmt, daß er mittels des Shoreschen Skleroskops diejenigen Temperaturen jedes einzelnen Stahles ermittelte, bei welchen

die Verfasser auch in Schaubildern darstellte, sind in Zahlentafel 2 enthalten. Sie zeigen, daß die Umwandlungstemperaturen bei der Erhitzung rd. 200° höher liegen als bei der Abkühlung, ferner daß die Erniedrigung der kritischen Punkte um so stärker ist, je höher der Manganengehalt ist, und schließlich, daß die Umwandlung bei den



Zahlentafel 2. Härteproben.

Stahl Nr.	Härte nach Abschreckung bei verschiedenen Temperaturen								
	600°	650°	700°	750°	800°	850°	900°	950°	1000°
2	31	30	30	30	30	42	43	45	35
3	33	34	35	39	49	56	68	68	66
5	43	42	42	47	66	72	74	70	65
9	35	36	35	37	72	75	77	70	67
12	35	36	34	35	36	47	70	76	75
13	42	41	43	48	78	78	77	76	—
14	50	50	60	75	83	83	81	81	—
10	43	43	44	65	78	85	83	81	—

Manganstählen zwischen zwei Temperaturen schwankt, so daß die Stähle nicht sehr empfindlich gegen Ueberhitzung sind.

Für die Glühung der Stähle wurden danach die in der betreffenden Spalte der Zahlentafel 1 verzeichneten Temperaturen angewendet und die Stähle nach einstündigem Verweilen auf dieser Temperatur etwa 40 st lang erkalten gelassen. Die aus Zahlentafel 1 ersicht-

größere Härte erreicht werden kann als bei Kohlenstoffstahl. Daß die Härtung bei größerem Mangan Gehalt stärker wirkt als bei manganärmeren Stählen, rührt nach Ansicht des Verfassers von der größeren Härte des Mangankarbides gegenüber derjenigen des Eisenkarbides her.

Durch die Wärmebehandlung gelingt es, einen Ersatz, auch für die im Maschinenbau verwendeten härtesten Spezialstähle, aus gewöhnlichem Manganstahl herzustellen. Zumeist werden die Stähle bei höheren Temperaturen gehärtet, man spricht dann von einer Zähhartveredlung. Legt man nicht auf die Härte, sondern auf die Zähigkeit das Hauptgewicht, so wird der Stahl auch bei niedrigeren Temperaturen gehärtet, und man spricht von einer Zähvergütung. Dasselbe Ziel erreicht man auch durch die Aenderung der Anlaßtemperaturen.

Um die Aenderung der Eigenschaften der einzelnen Stähle bzw. Stahlgruppen durch die Wärmebehandlung übersichtlich zu veranschaulichen, hat der Verfasser die Aenderung der Bruchfestigkeiten und der Dehnungen der Stähle, den drei angewendeten Kohlenstoffgehalten ent-

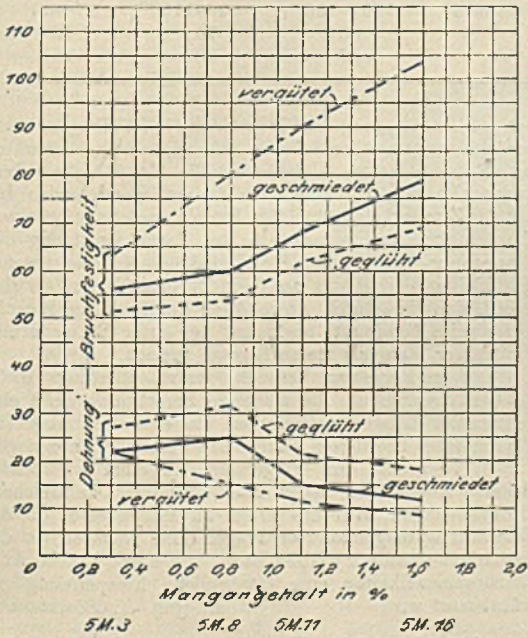


Abbildung 5. Aenderungen der Festigkeitseigenschaften nach der Wärmebehandlung von manganhaltigem Maschinenstahl mit 0,5% Kohlenstoff.

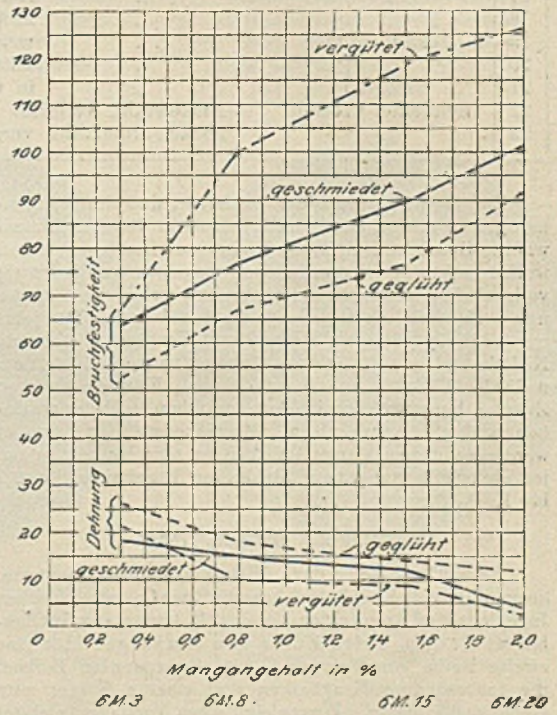


Abbildung 6. Aenderungen der Festigkeitseigenschaften nach der Wärmebehandlung von manganhaltigem Maschinenstahl mit 0,8% Kohlenstoff.

lichen Ergebnisse veranschaulichte Verfasser in drei ähnlichen Schaubildern wie die hier dargestellten des natürlichen Zustandes der Stähle. Die Festigkeit der Stähle sinkt in geringem Maße, dagegen steigt die Dehnung und Kontraktion erheblich. Durch die Glühung gewinnt man daher ein Mittel zur weitgehenden Verbesserung der einzelnen Stähle. Zur Untersuchung der Stähle in diesem verfeinerten, veredelten oder vergüteten Zustande wurden die vorher ausgeglühten Proben nach Erhitzung in einem geschlossenen Eisengefaß auf die in der Zahlentafel 1 angegebenen Härtetemperaturen erhitzt und nach einviertelstündigem Verweilen auf dieser Temperatur in Wasser von 19 bis 20° abgeschreckt. Die Proben wurden darauf wieder in einem Eisenkästchen bei 600° ungefähr eine halbe Stunde lang nachgelassen. Die gleichfalls in Zahlentafel 1 enthaltenen und vom Verfasser in Schaubildern dargestellten Ergebnisse der vergüteten Stähle zeigen, daß bei manganhaltigem Maschinenstahl eine

sprechend, in drei Schaubildern zusammengestellt (s. Abb. 4 bis 6).

Bei der Beantwortung der Frage, in welchem Maße die untersuchten Stähle für den Ersatz der Spezialstähle in Betracht kommen, gibt Verfasser eine Zusammenstellung einiger der gebräuchlichsten Marken der bekannten, Spezialstähle erzeugenden Firmen mit ihren Zerreißwerten in Zahlentafel 3, unter denen sich neben erstklassigen, meist solche aus den gewöhnlichen Automobilstählen gewählte Marken befinden, für deren Mehrzahl man ein angenähertes Bild aus Zahlentafel 1 erhält. Es sind darin die weichen wie die mittelharten und auch die ganz harten Stähle zu finden, und zwar entweder unter den geschmiedeten oder aber unter den geglühten und veredelten Stählen. Wenn hier und da die Dehnung 1 bis 2% geringer ist, so entschädigt hierfür die höhere Streckgrenze. Besonderes Interesse verdient unter den Ersatzstählen Nr. 12, ferner Nr. 13 und der geglühte Stahl Nr. 14.



Zahlentafel 3. Werte gebräuchlicher Spezialstähle.

	Firma	Stahlart und Zustand	Bruchfestigkeit kg/qmm	Streckgrenze kg/qmm	Dehnung %
1	Poldihütte	Nickelstahl, roh	65	42	18
2	"	" geglüht	58	38	21
3	"	Chromnickelstahl, veredelt	70	55	14
4	"	Derselbe, hart veredelt	85	65	12
5	Gebr. Böhler	Nickelstahl, geglüht	70	35	16
6	"	" vergütet	65—75	35—50	13—16
7	"	" "	80—93	63—78	19—17
8	"	" hart vergütet	93—105	78—93	12—15
9	"	Chromnickelstahl, geglüht	65—75	35—45	14—17
10	"	" vergütet	80—100	65—85	10—15
11	Rheinische Metallw.	Nickelstahl, geglüht	79	52	16
12	"	" vergütet	81	57	12,5
13	"	Nickelchromstahl, geglüht	108	75	7
14	"	" veredelt	93	65	12,5
15	Bismarckhütte	" roh	50—70	40	15—20
16	"	" vergütet	80—110	70—80	10—15
17	"	" roh	75	60	18
18	"	" in Oel vergütet	111—160	106—155	8—13
19	Jakob Holtzer	" weich	75—80	65—70	10—14
20	"	" mittelhart	80—85	65—70	13—15
21	"	" in Oel vergütet	100—130	90—115	7—11
22	Schneider Kreuzot	Nickelstahl, vergütet	85	75	12
23	"	Nickelchromstahl, vergütet	92	80	10

Zum Schluß betont der Verfasser, daß die manganhaltigen Maschinenstähle natürlich nicht dasselbe leisten, wie die Spezialstähle, denn sie sind nur Ersatzstähle und wollen nichts anderes sein, aber als solche verdienen sie volle Aufmerksamkeit, besonders während des Krieges und wahrscheinlich noch lange darüber hinaus. Das jetzt nur noch in geringen Mengen zur Verfügung stehende Nickel darf nur für solche Zwecke verwendet werden, wofür es wirklich unentbehrlich ist. Für alle anderen Zwecke, hauptsächlich im Automobilbau, soll der warmbehandelte manganhaltige Maschinenstahl verwendet werden. Mit dem Mangangehalt kann man bis 2 % gehen, jedoch erhält man schon die besten Ergebnisse mit 0,7 bis 1,6 % Mn. *Mars.*

#### Versuche mit eisernen Trägern.

Im fünften Hefte der „Mitteilungen über Versuche, ausgeführt vom Eisenbeton-Ausschuß des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins“<sup>1)</sup>, berichtet k. k. Oberbaurath Dr.-Ing. Fritz Edler von Emperger über eine zweite Reihe von Versuchen mit eingespannten Balken, die insbesondere Kragbalken und eiserne Träger zum Gegenstande hatte. Wengleich diese Versuche in erster Linie den Bauingenieur angehen, so müssen wenigstens doch die Versuche über eiserne Träger auch an dieser Stelle kurz besprochen werden.

Die Versuche sollten ermitteln, ob und in welcher Weise durch entsprechende Einspannung der Trägerenden an den Widerlagern ein Einfluß auf die Tragfähigkeit des Trägers ausgeübt wird. Die Proben wurden angestellt mit einem österreichischen Normalprofil 15 oder mit zwei in den Lastübertragungspunkten verschraubten österreichischen Normalprofilen 15 aus Flußeisen und zerfielen in Versuche mit freiaufliegenden Balken, mit Trägern, die durch eine Hebelübersetzung eine künstliche Einspannung erhielten, und mit an den Enden eingemauerten Balken. Bei diesen letzten Versuchen wurde die Wirkung von Ziegelmauerwerk in verschiedenem Mörtel und von Stampfbeton beobachtet.

Aus den Beobachtungen an dem Versuchsbalken ergab sich, daß bei sorgfältiger Ausbildung der Widerlager eine erhebliche Einspannung der Trägerenden auftritt, die

bei der Bestimmung der Tragfähigkeit des Trägers wohl berücksichtigt werden könnte. Es zeigte sich, daß unter besonders günstigen Umständen die Tragfähigkeit derartiger Balken gegenüber den freiaufliegenden sich bis auf das Zweifache erhöht. Zur Erzielung einer geforderten Tragfähigkeit würde man also bei Berücksichtigung der Einspannung mit einem Profil auskommen, das wesentlich kleiner und damit an Gewicht leichter ist, als das Profil, das sich durch Anwendung der heutigen Berechnungsweise bestimmt, die selbst bei guter Einmauerung die Träger stets als freiauflegend ansieht.

Die vorliegenden Versuche waren allerdings nicht zahlreich genug, um die bisherige Berechnungsweise eingemauerter Träger aufzugeben; sie enthalten aber für die zunächst beteiligten Fachkreise wertvolle Anregungen zur Weiterarbeit und Fingerzeige zu einer wirtschaftlicheren Ausnutzung der Profile. Erst durch zahlreichere Beobachtungen wird die Frage zu klären sein, ob die Berechnung eingemauerter Träger ohne Nachteil für die Sicherheit geändert werden kann, und durch welche Ausführungseinzelheiten eine tatsächliche Einspannung gewährleistet wird. *Dr.-Ing. H. Bösenberg.*

#### Veränderung der Korngliederung in Metallen.

Es ist eine häufig beobachtete, in der Technik unter dem Namen „Einstrahlung“ bekannte Erscheinung<sup>1)</sup>, daß Metalle, besonders in den Randzonen, nach dem Erstarren ein strahliges, nadeliges Gefüge aufweisen, wobei die einzelnen Nadeln eine geometrisch und kristallographisch ähnliche Anordnung zeigen. Den Einfluß der Unterkühlung auf die Kristallisation als Erklärung für diese Erscheinung anzuführen ist für Metalle nicht zugänglich, da einmal dadurch die parallele Anordnung nicht begründet würde, andererseits die Unterkühlung bei Metallen im allgemeinen eine sehr geringe ist.

Die Parallelanordnung und Nadelstruktur der Kristalle kann nur durch den Verlauf der Abkühlung erklärt werden. Am Rand sinkt die Temperatur zunächst, wodurch in den Randzonen sich zuerst Kristallisationszentren bilden können. Ebenso wird in den Randzonen durch

<sup>1)</sup> Leipzig und Wien: Franz Deuticke 1917. (88 S.) 8°. 5 M. (6 K.)

<sup>1)</sup> Nach einem in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1917, 21. April, S. 345/51, erschienenen Aufsatz von J. Czochralski über „Veränderung der Korngröße und der Korngliederung in Metallen“.



den stärkeren Temperaturabfall vor den anderen Teilen des Metallblockes eine in Frage kommende Kristallisationsgeschwindigkeit auftreten, wodurch die Bedingungen für eine Kristallisation gegeben sind. Die Fortbewegung der Kristallisationsgrenze geht ungehemmt nur entgegengesetzt der Richtung des größten Wärmeabfalles vor sich, infolgedessen ist die Wachstumsbevorzugung der einzelnen Kristalle senkrecht zur Abkühlfläche am größten.

Abb. 1 zeigt den Querschnitt eines schnell abgekühlten Aluminiumbronzebarrens, bei dem die Nadeln vom Rand aus schon bis zur Mitte vorgedrungen waren, bevor sich dort die für die Kernbildung günstige Temperatur eingestellt hatte.

Versuche von Czochralski ergaben, daß außer der Parallelanordnung auch Transkristallisation besteht. Er stellte fest, daß regulär kristallisierende Metalle derart erstarren, daß die sich bildenden Kristalle sich mit ihrer Hauptachse senkrecht zur Richtung des Wärmestromes einstellen; eine Beeinflussung der Nebenachsen durch die Wärme strömung konnte nicht ermittelt werden.

Ist die Abkühlungsgeschwindigkeit derart gering, daß eine Wärmeströmung praktisch nicht mehr in die Erscheinung tritt, so werden auch die Korngliederungsunterschiede verschwinden. Abb. 2 stellt den Querschnitt eines verhältnismäßig langsam erstarrten Aluminiumbronzebarrens dar, nur in den Randzonen tritt die Nadelstruktur noch auf, während das Innere eine geometrisch und kristallographisch willkürliche Lagerung aufweist. Bei dem in Abb. 3 dargestellten Aluminiumbronzebarren war die Abkühlung derart gering, daß eine Ungleichmäßigkeit des Kornes kaum mehr zu bemerken ist.

Abb. 4 zeigt den Querschnitt eines Aluminiumbronzebarrens von ähnlicher Gliederung wie der in Abb. 2 dargestellten. Trotz geeigneter chemischer Zusammensetzung brach der Barren beim Warmwalzen zwischenkristallin, ein Beweis, von welchem Einfluß diese Struktur sein kann. Wenn nun auch durch genügend langsame Abkühlung dieser Nachteil vermindert werden kann und auch andere Vorteile erzielt werden können, so wird dadurch andererseits wieder die Seigerung begünstigt.

Auch bei rekristallisierten Metallen kann, wenn auch seltener, die Erscheinung der Parallelordnung der einzelnen Kristalle bemerkt werden; dagegen ist sie hier eine Funktion der Spannungsverteilung. Wie Versuche Czochralskis<sup>1)</sup> ergaben, bewegt sich die Rekristallisation in Richtung des größten Spannungsabfalles. Bei einer Erwärmung wird also dort zunächst die Rekristallisation eintreten,

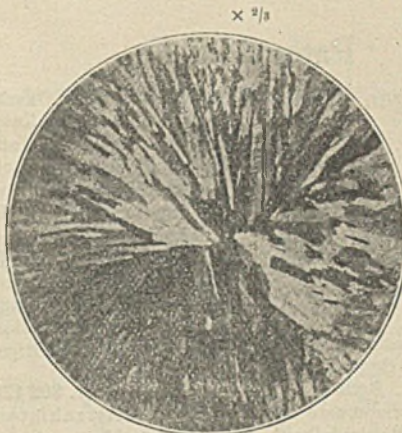


Abbildung 1.  
Gefügeanordnung eines infolge ungleichförmiger Wärmeverteilung (hohe Abkühlungsgeschwindigkeit) nadelig kristallisierten Aluminiumbronzebarrens.  
Geätzt mit 10prozentiger Ammoniumpersulfatlösung.

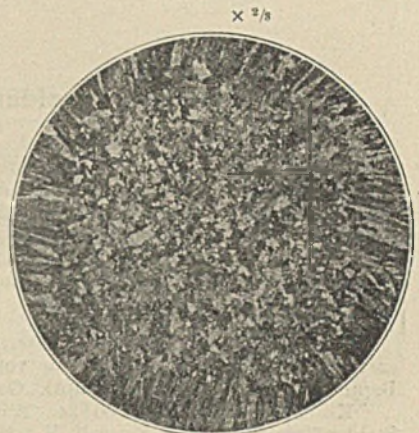


Abbildung 2.  
Gefügeanordnung eines infolge mittlerer Abkühlungsgeschwindigkeit nur in den Randschichten nadelig kristallisierten Aluminiumbronzebarrens.  
Geätzt mit 10prozentiger Ammoniumpersulfatlösung.

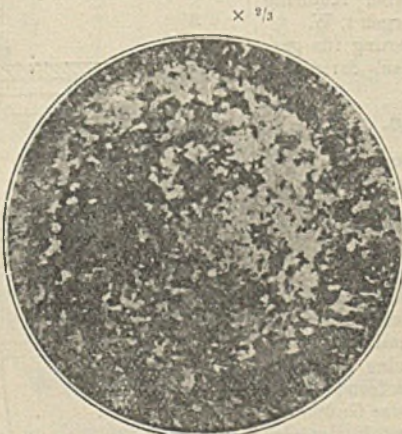


Abbildung 3.  
Gefügeanordnung eines infolge gleichförmiger Wärmeverteilung (geringe Abkühlungsgeschwindigkeit) im ganzen Querschnitt körnig kristallisierten Aluminiumbronzebarrens.  
Geätzt mit 10prozentiger Ammoniumpersulfatlösung.

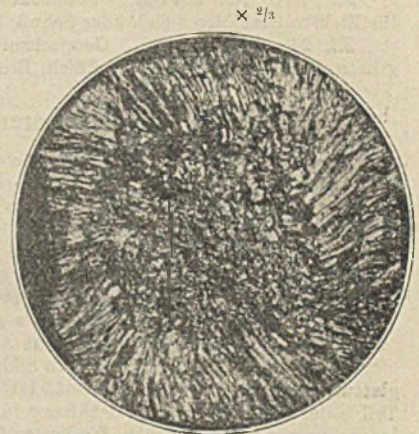


Abbildung 4.  
Aluminiumbronze, wie in Abb. 2; Warmbruch als Folge der kristallographisch ähnlichen Kornlagerung der Randschichten.  
Ungeätzt.



Abbildung 5. Gefügeanordnung eines infolge ungleichförmiger innerer Spannungsverteilung nadelig rekristallisierten Zinnstabes.  
Geätzt mit Kaliumchlorat-Salzsäurelösung 1 : 1000.

wo die Formänderung am stärksten war. Bei einem gebogenen Stab wird sich also die Rekristallisationsgrenze vom Rande nach der Mitte hin bewegen (s. Abb. 5). Die Versuche sagten nicht aus, ob Rekristallisation auch mit Transkristallisation verbunden ist.

R. Durrer.

<sup>1)</sup> Internationale Zeitschrift für Metallographie 1916, Bd. VIII, S. 36.



## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

10. Juni 1918.

Kl. 14 h, Gr. 3, G 46 037. Verfahren zum Betriebe von Abdampfspeichern aus periodisch Abdampf liefernden Dampfmaschinen. Gesellschaft für Abwärmeverwertung mit beschränkter Haftung, Berlin-Reinickendorf.

Kl. 31 c, Gr. 10, St 30 848. Kokille mit Stahlmantel und Eisenkern. Stahlwerk Pirna Gebr. Hunger, Pirna a. E.

13. Juni 1918.

Kl. 26 a, Gr. 5, B 85 385. Gaserzeuger mit Entgasungsretorte für die Gewinnung von Schwefel. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.Ges., Berlin.

Kl. 31 c, Gr. 3, Soh. 50 624. Anstrichmasse für Stahlgußformen. Peter Schwalb V., Hottenleidelheim, Pfalz.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

10. Juni 1918.

Kl. 18 b, Nr. 681 303. Allseitig geschlossener Kühlrahmen. Gebr. Schuß, Siegen i. W.

Kl. 18 b, Nr. 681 307. Schmiedeiserner Kührling für Elektro-Stahlöfen. Gebrüder Schuß, Siegen i. W.

Kl. 24 c, Nr. 681 588. Gemischzuführung für gasgeheizte Öfen. Dr.-Ing. Otto Eßich, Breslau, Striegauer Straße 3.

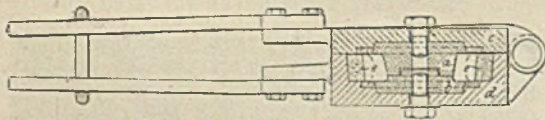
### Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Nr. 301 109, vom 9. Dezember 1913. Allgemeine Deutsche Aluminium-Kochgeschirrfabrik Guido Gnüchtel in Lauter i. S. *Vorrichtung zur Herstellung von Aluminiumgefäßen durch Stürzguß.*

Es wird bezweckt, sowohl die Innen- als auch die Außenwand des aus Aluminium durch Stürzguß zu bildenden Gefäßes a glattwandig zu gestalten. Demgemäß ist der formgebende Teil b der Gießform in dem Behälter c für das Gußmetall so angeordnet, daß durch b die innere Gestalt des Gefäßes a und durch c seine äußere Seitenwandung gebildet wird.

Kl. 31 c, Nr. 301 111, vom 23. Oktober 1915. Karl Emmel in Mülheim, Ruhr. *Vorrichtung zum aufrechten Gießen von Geschoszierringen aus Hartguß.*

Der die Härtung des Ziehringes bewirkende Dorn ist, aus den beiden Teilen a und b bestehend, innerhalb zweier zusammenklappbarer Schalen c und d befestigt,



die auch die äußere Form für den zu gießenden Ziehling bilden. Um letzteren leichter bearbeitbar zu erhalten, können in die Gußform c und d Einlagen e aus feuerfester Masse angeordnet sein. Es können diese Einlagen jedoch auch aus Eisen bestehen, in welchem Falle die Außenseite des Ziehringes durch Schleifen bearbeitet wird.

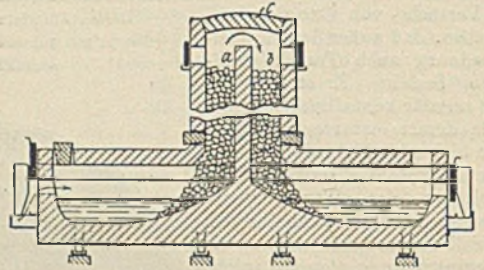
Kl. 18 b, Nr. 301 839, vom 15. April 1915. B. Que-ling in Saarbrücken 6. *Verfahren zur Erzeugung hochprozentiger Phosphatschlacke von hoher Zitratlöslichkeit bei der Stahlgewinnung im basischen Herdofen.*

Eine die fallende Phosphatschlacke sowohl in ihrem Phosphatgehalt verdünnende als auch ihre Zitratlöslich-

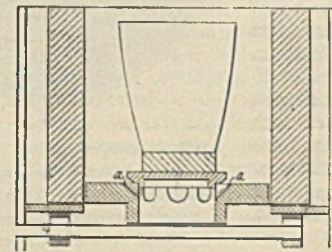
keit vermindernde Oxydation von Bestandteilen des Eisenbades während der Entphosphorungsperiode soll dadurch verhindert werden, daß während dieses Zeitraumes der auf dem Eisenbade schwimmenden basischen Schlacke Kohlenstoff in Form von Abfallkoks, Koks, Anthrazit usw. zugesetzt wird. Das entphosphorte Eisenbad wird sodann abgestochen und der im Ofen zurückbehaltenen bzw. der abgezogenen Schlacke nach ihrer Rückgabe in denselben oder einen anderen Herdofen, dem auch andere Phosphatschlacken zugeführt werden können, zur Erhöhung ihrer Zitratlöslichkeit in an sich bekannter Weise kieselsäurehaltige Zuschläge zugesetzt.

Kl. 31 a, Nr. 302 125, vom 29. August 1916. Arnold Irinyi in Altrahlstedt. *Doppelter Herdofen mit Vorwärmeschacht.*

Die beiden Vorwärmeschächte a und b für das Schmelzgut sind so aneinandergelegt und oben durch eine ge-

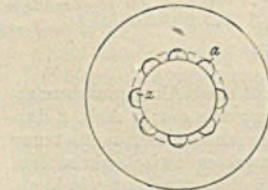


meinsame Ueberdeckung c miteinander verbunden, daß die abziehenden Feuergase des zurzeit befeuerten Herdes sie nacheinander in einem ununterbrochenen Zuge durchströmen können, bevor sie in den zweiten Herdofen gelangen.



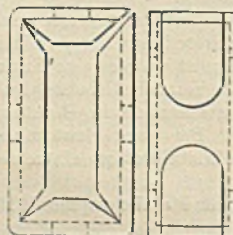
Kl. 31 a, Nr. 302 126, vom 27. Januar 1917. Zusatz zu Nr. 285 998; (vgl. St. u. E. 1916, 11. Mai, S. 470). Ernst Brabant in Berlin. *Rostplatte mit Randauskerbungen für Gebläse-Tiegel-Schmelzöfen.*

Die Rostplatte des Hauptpatentes ist durch an der inneren Peripherie schräg verlaufende Ausschnitte a für die Luftzuführung verbessert. Hierdurch soll die Verbrennung um den Tiegel herum verbessert werden.



Kl. 31 c, Nr. 302 127, vom 15. Februar 1916. Christian Leuchter in Düsseldorf-Rath. *Kernstütze, die aus einem einzigen Stück kastenförmig zusammengebogen ist.*

Die Kernstütze ist aus einem einzigen Stück Flauschisen von [ , I - oder L-förmigem oder ähnlichem Querschnitt so zu einem Kasten gebogen, daß die Tragflächen sich entsprechend dem Schwinden des Gusses zusammenziehen können.



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



## Statistisches.

Großbritanniens Hochöfen Ende März 1918<sup>1)</sup>.

Hochöfen im Betriebe	Vorhanden am 31. März 1918	Im Betriebe						
		durchschnittlich Januar—März		am 31. März 1918	davon gingen am 31. März auf			
		1917	1918		Hämatt- Roheisen	Puddel- und Gießerei- Roheisen	Basisches Roheisen	Ferro- mangan usw.
Schottland . . . . .	102	87	83 <sup>1/3</sup>	84	55	22	6	1
Durham und Northumberland . . . . .	42	28	27	27	12	3	8	4
Cleveland . . . . .	73	49 <sup>2/3</sup>	49	48	11	20	16 <sup>3)</sup>	1
Northamptonshire . . . . .	21	11	12	12	—	8	4	—
Lincolnshire . . . . .	22	17	17	18	—	2	16	—
Derbyshire . . . . .	44	25	32	32	—	20	9	3 <sup>4)</sup>
Nottingham u. Leicestershire . . . . .	8	5	5	5	—	5	—	—
Süd-Staffordshire u. Worcester- shire . . . . .	31	17	17	17	—	9	8	—
Nord-Staffordshire . . . . .	23	12	13	13	—	8	5	—
West-Cumberland . . . . .	34	19 <sup>1/3</sup>	19	20	18	—	—	2
Lancashire . . . . .	34	15 <sup>1/3</sup>	17 <sup>2/3</sup>	17	10	—	4	3
Süd-Wales . . . . .	30	12	16 <sup>2/3</sup>	17	11	—	6	—
Süd- und West-Yorkshire . . . . .	22	12	13	12	—	4	8	—
Shropshire . . . . .	6	2	2	2	—	1	1	—
Nord-Wales . . . . .	5	3	2	2	—	—	1	1 <sup>4)</sup>
Gloucester, Somerset, Wilts. . . . .	2	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen	499 <sup>2)</sup>	315 <sup>2/3</sup>	325 <sup>2/3</sup>	326	117	102	92	15

Am 31. März 1918 befanden sich in Großbritannien 12 neue Hochöfen im Bau, und zwar je einer in Cleveland, Yorkshire, Leicestershire, Derbyshire und Lincolnshire, vier in Lancashire und drei in Süd-Wales.

<sup>1)</sup> Nach The Iron and Coal Trades Review 1918, 17. Mai, S. 564. — Die dort abgedruckte Zusammenstellung führt die sämtlichen britischen Hochofenwerke namentlich auf. — Vgl. St. u. E. 1918, 28. Febr., S. 183; 1917, 5. Juli, S. 642.

<sup>2)</sup> In der Quelle wohl irrtümlich, nur 498.

<sup>3)</sup> Einschließlich der Hochöfen, die Cleveland-Roheisen zur Stahlerzeugung herstellen.

<sup>4)</sup> Hochöfen zur Herstellung von besonderen Eisensorten.

## Wirtschaftliche Rundschau.

United States Steel Corporation. — Nach dem neuesten Ausweise des nordamerikanischen Stahltrustes belief sich der ihm vorliegende Auftragsbestand zu Ende Mai 1918 auf rd. 8 471 400 t (zu 1000 kg) gegen rd. 8 881 900 t zu Ende April 1918<sup>1)</sup> und 12 076 776 t zu Ende Mai 1917. Wie hoch sich die jeweils gebuchten Auftragsmengen am Monatschlusse während der letzten drei Jahre bezifferten, zeigt die nachfolgende Zusammenstellung:

	1916	1917	1918
	t	t	t
31. Januar . . . . .	8 049 531	11 657 639	9 629 499
28. Februar . . . . .	8 706 069	11 761 924	9 437 068
31. März . . . . .	9 480 297	11 899 030	9 201 306
30. April . . . . .	9 986 824	12 378 012	8 881 900 <sup>2)</sup>
31. Mai . . . . .	10 096 803	12 076 776	8 471 400 <sup>2)</sup>
30. Juni . . . . .	9 794 705	11 565 420	—
31. Juli . . . . .	9 747 089	11 017 871	—
31. August . . . . .	9 814 923	10 573 562	—
30. September . . . . .	9 574 945	9 990 813	—
31. Oktober . . . . .	10 175 504	9 153 831	—
30. November . . . . .	11 235 479	9 039 459	—
31. Dezember . . . . .	11 732 043	9 531 825	—

Der Auftragsbestand ist somit wiederum, wie in den letzten Monaten schon immer, zurückgegangen, und zwar dieses Mal um mehr als 410 000 t. Es ist bemerkenswert, daß diese rückläufige Bewegung, allerdings mit ge-

ringen Gegenerscheinungen, die indessen das Gesamtbild kaum beeinträchtigen, seit Mai 1917 zu beobachten gewesen ist, also ungefähr seit der Zeit, zu der die Vereinigten Staaten in den offenen Krieg gegen Deutschland eingetreten sind. Wie die „Köln. Ztg.“, der wir die Ziffern entnehmen, noch mitteilt, führte die Bekanntgabe des Ausweises an der New Yorker Börse zu einer allgemeinen Verflauung, da man offenbar von dem Umfange des Rückganges der Aufträge beim Stahltrust überrascht war.

## Gründung eines neuen Eisenwerkes in Indien. —

Nach einer Mitteilung der englischen Zeitung „The Times of India, Mail Edition“ vom 16. März 1918 hat die Firma Burn & Co. in Kalkutta eine neue Gesellschaft, die Indian Iron and Steel Company, gegründet. Das Kapital, eingeteilt in Aktien zu je 100 Rupien<sup>1)</sup>, beträgt 15 Millionen Rupien. Der Zweck der Gesellschaft ist die Gewinnung und Verarbeitung sowie der Verkauf von Eisenerz, Roheisen, Manganerz und Ferromangan, Eisen und Stahlguß sowie ihren Nebenerzeugnissen. Da die Rohstofflager der Gesellschaft nicht allzu weit von Kalkutta entfernt sind, ist die Möglichkeit zum Aufbau eines großen Ausfuhrhandels gegeben. Die zunächst zu errichtenden Anlagen bestehen aus neuzeitlichen Hochöfen mit mechanischer Beschickung, jeder mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von 300 t Roheisen oder 200 t Ferromangan. In Aussicht genommen sind ferner Koksöfen

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1918, 23. Mai, S. 473.

<sup>2)</sup> Abgerundete Ziffern.

<sup>1)</sup> 1 Rupie = 1,36  $\mathcal{M}$ , ohne Berücksichtigung des jeweiligen Kurses.



mit Einrichtung zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen, nämlich von schwefelsaurem Ammoniak und Kohlenteer, und eine Anlage zur Erzeugung von Schwefelsäure.

**Aktien-Gesellschaft Meggener Walzwerk, Meggen (Westfalen) — Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Bochum.** — Eine am 8. Juni 1918 abgehaltene außerordentliche Hauptversammlung der Aktienbesitzer des Meggener Walzwerkes hat den Verkauf des Gesellschaftsvermögens im ganzen zum Preise von 4 650 000  $\mathcal{M}$  an die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G. einstimmig und ohne Erörterung genehmigt. Zur Begründung ihres Antrages hatte die Verwaltung darauf verwiesen, daß durch mangelnde Zufuhr von Rohstoffen fortgesetzt Betriebsschwierigkeiten sich geltend gemacht hätten, so daß die Angliederung an einen größeren Betrieb mit eigenen Rohstoffen sich als notwendig und zweckmäßig erwiesen hätte. — Die neue Besitzerin des Meggener Walzwerkes verfolgt durch den Ankauf des Werkes den Zweck, sich einen großen Halbzeugabnehmer zu sichern und ihren Betrieben ein Feinblechwalzwerk anzugliedern. Einer Kapitalerhöhung bedurfte das Unternehmen dazu nicht; es ist in der Lage, den Kaufpreis in bar zu erlegen. Dieser entspricht einem Kurse von 310 % für die Meggener Aktien.

**Deutsche Werft, Aktiengesellschaft in Hamburg.** — Die Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Oberhausen (Rheinland), die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft zu Berlin und die Hamburg-Amerika-Linie zu Hamburg haben am 6. Juni 1918 ein neues Werftunternehmen ins Leben gerufen. Nach den vorliegenden Plänen dürfte aus dieser Gründung eine der größten deutschen Werften entstehen. Die Werft soll in der Hauptsache den Bau von Handelsschiffen nach einzelnen bestimmten Grundformen betreiben. Das Gelände, auf dem das Unternehmen errichtet werden soll, liegt unterhalb Hamburgs auf dem linken Elbe-Ufer. Der Aufsichtsrat setzt sich aus folgenden Herren zusammen: Generaldirektor Dr. Albert Ballin, Hamburg, Vorsitzender; Kommerzienrat Dr. Ing. e. h. Paul Reusch, Oberhausen, und Dr. Walther Rathenau, Berlin, stellvertretende Vorsitzenden; Direktor Dr. A. Woltmann und Direktor Dr. Ing. O. Wedemeyer von der Gutehoffnungshütte in Oberhausen; Johann W. Welker von der Firma Franz Haniel & Co., G. m. b. H. in Duisburg-Ruhrort; Geheimer Kommerzienrat F. Deutsch und Baurat P. Jordan von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, sowie aus einigen führenden Persönlichkeiten der großen Schifffahrtslinien.

**Orenstein & Koppel — Arthur Koppel, Aktiengesellschaft, Berlin.** — Nach dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1917 konnte der Umsatz des Unternehmens beträchtlich gesteigert werden. Ebenso nahm der Wert des Warenbestandes am Schlusse des Berichtsjahres infolge höheren Auftragsesinganges gegen das Vorjahr nicht unwesentlich zu. Die Fabriken sind bis Ende des laufenden Jahres noch mit Aufträgen versehen. Die Ertragsrechnung zeigt auf der einen Seite 2 475 073,59  $\mathcal{M}$  Gewinnvortrag aus dem Jahre 1916, 561 739,38  $\mathcal{M}$  Zinsenüberschuß, 21 913 070,77  $\mathcal{M}$  Rohgewinn an Waren und 2 178 181,67  $\mathcal{M}$  Erträge der Tochtergesellschaften mit Ausschluß der im feindlichen Auslande und in denjenigen neutralen Ländern gelegenen Betriebe, mit denen der Briefverkehr gestört ist. Auf der anderen Seite waren 16 218 879,09  $\mathcal{M}$  allgemeine Unkosten und 341 278,69  $\mathcal{M}$  Abschreibungen zu verbuchen, so daß ein Reingewinn von 9 569 907,63  $\mathcal{M}$  verbleibt, von dem 9 569 907,63  $\mathcal{M}$  in folgendenmaßen verwendet worden soll: 287 341,04  $\mathcal{M}$  als Gewinnanteil des Aufsichtsrates, 501 331,70  $\mathcal{M}$  als Zuweisung zur Benno-Orenstein-Stiftung zum Ausgleich für den Verbrauch im Jahre 1917, 6 400 000  $\mathcal{M}$  als Gewinnanteil und 2 475 351,89  $\mathcal{M}$  als Vortrag auf neue Rechnung.

**Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke, Köln.** — Wie der Bericht des Vorstandes mitteilt, hat sich die Erwartung eines günstigen Ergebnisses im Geschäftsjahre 1917 erfüllt, wozu das während des Berichtsjahres erworbene zweite Werk in Mehlem nicht unerheblich beigetragen hat. Die starke Beschäftigung hält auch im laufenden Jahre noch an. Einem Betriebsgewinne von 2 357 182,55  $\mathcal{M}$  zuzüglich 100 886,64  $\mathcal{M}$  Vortrag aus dem Jahre 1916 stehen gegenüber: 772 568,45  $\mathcal{M}$  Abschreibungen, 32 526,92  $\mathcal{M}$  Steuern, 68 410,99  $\mathcal{M}$  Zinsen und Kursverlust auf Wertpapiere, 35 250  $\mathcal{M}$  Teilschuldverschreibungszinsen und 228 819,50  $\mathcal{M}$  allgemeine Unkosten. Danach ergibt sich ein Reingewinn von 1 320 493,33  $\mathcal{M}$ , der wie folgt verwendet werden soll: 32 700  $\mathcal{M}$  als Rücklage für die Zinsscheinsteuer, 625 000  $\mathcal{M}$  (die bereits in fünfzinsiger Kriegsleihe angelegt sind) Rücklage für Kriegssteuern, 66 032,34  $\mathcal{M}$  satzungsgemäß als Gewinnanteile und Belohnungen, 464 000  $\mathcal{M}$  (16 %) als Gewinnausteil und endlich 132 760,99  $\mathcal{M}$  als Vortrag auf neue Rechnung.

**Schenck und Liebe-Harkort, Aktien-Gesellschaft, Düsseldorf.** — Nach dem Berichte des Vorstandes war die Beschäftigung im Jahre 1917 im allgemeinen reichlich, zum Teil sogar stark zu nennen. Neben 69 438,90  $\mathcal{M}$  Gewinn-Vortrag aus dem Jahre 1916 erzielte das Unternehmen einen Rohgewinn von 758 367,40  $\mathcal{M}$ ; hiervon sind 336 842,06  $\mathcal{M}$  allgemeine Unkosten und 193 834,06  $\mathcal{M}$  Abschreibungen in Abzug zu bringen. Von dem danach verbleibenden Reingewinne von 297 130,18  $\mathcal{M}$  sollen 25 000  $\mathcal{M}$  den gesetzlichen Rücklagen zugewiesen, 50 000  $\mathcal{M}$  für Wohlfahrtszwecke (darunter 20 000  $\mathcal{M}$  für die Ludendorff-Spende und 5000  $\mathcal{M}$  für die Vereinigung für Familienwohl im Regierungsbezirk Düsseldorf) verwendet, 14 729,36  $\mathcal{M}$  als Gewinnanteil an den Aufsichtsrat gezahlt und 120 000  $\mathcal{M}$  oder 8 % als Gewinn verteilt werden, so daß noch 87 400,82  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorzutragen bleiben.

**Poldihütte, Tiegelgußstahl-Fabrik, Wien.** — Dem vom Verwaltungsrate erstatteten Berichte über das Jahr 1917 ist zu entnehmen, daß der Umsatz und damit auch der Rohgewinn in der Berichtszeit hauptsächlich infolge der wesentlichen Erweiterungen der Werksanlagen ganz bedeutend stieg. Wenn der Reingewinn sich trotzdem nicht im gleichen Verhältnisse erhöhte, so lag dies an den wachsenden Betriebskosten, der starken Wertverminderung der Anlagen und der bedeutenden Zunahme der Steuerlast. Die Bauarbeiten an dem Werk in Komotau konnten im Berichtsjahre nicht den Erwartungen entsprechend gefördert werden, so daß ein Zeitpunkt für die Inbetriebnahme der Anlagen nicht bestimmt werden kann. Wie wir schon früher mitgeteilt haben<sup>1)</sup>, beteiligte sich das Unternehmen gemeinsam mit der Firma Gebr. Böhrler & Co., Aktiengesellschaft, und den Terner Stahl- und Eisenwerken von Schoeller & Co. an der Gründung der „Erzhütte, Gesellschaft m. b. H.“, die den Zweck hat, die für die Stahlerzeugung notwendigen Metalle und Legierungen zu beschaffen. Außerdem wurden einige Grubenfelder und Neuschürfe sowie die Braunkohlen-grube „Elsa“ in Komotau neu erworben. Die mit der Berichtsgesellschaft verbündete Ungarische Stahlwarenfabrik, Aktiengesellschaft, teilte für das abgelaufene Geschäftsjahr wiederum 12 % Gewinn aus und erhöhte ihr Kapital von 1 000 000 K auf 2 500 000 K durch Ausgabe neuer Aktien, die zum Teil vom Berichtsjahre erworben wurden. Das von diesem bei der vorjährigen eigenen Kapitalerhöhung<sup>2)</sup> um 6 Millionen K erzielte Aufgeld wurde den „Allgemeinen Rücklagen“ zugeschrieben. Die Ertragsrechnung für 1917 zeigt neben 2 205 697,06 K Vortrag aus dem Jahre 1916 und 856 610,96 K Zinseinnahmen einen Rohgewinn von 24 813 040 16 K; dagegen mußten aufgebracht werden:

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1917, 10. Mai, S. 463.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 1917, 3. Mai, S. 439.



1 032 404,46 K allgemeine Unkosten, 104 404 K Zinsen für Schuldverschreibungen, 7 487 040,69 K Steuern und Gebühren, 8 641 929,18 K Abschreibungen, 2 232 722,99 K Versicherungsbeiträge und 500 000 K Zuwendung an die Beamten- und Arbeiter-Unterstützungskasse, so daß ein

Reingewinn von 7 876 846,86 K verbleibt. Von diesem Betrage sollen 437 114,98 K satzungsgemäß als Gewinnanteil an den Verwaltungsrat gezahlt, 5 200 000 K (20 %) als Gewinn ausgeteilt und 2 239 731,88 K auf neue Rechnung vorgetragen werden.

## Bücherschau.

Weihe, Carl, Dipl.-Ing., Frankfurt a. M.: Max Maria von Weber. Ein Lebensbild des Dichter-Ingenieurs mit Auszügen aus seinen Werken (zusammengestellt von Martha Weihe). (Mit 2 Bildn.) Nebst Erstdruck des Aufsatzes „Unter den Wassern und in den Lüften“ von Max Maria von Weber. Berlin: Selbstverlag des Vereins deutscher Ingenieure 1917. (123 S.) 8°. In Kriegseinband geb. für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 1,20 M., für sonstige Bezieher 2,40 M. (Im Buchhandel zu beziehen durch die Verlagsbuchhandlung von Julius Springer, Berlin W 9.)

Vor etwa Jahresfrist haben wir uns an dieser Stelle<sup>1)</sup> mit Carl Weihe's anziehender Schrift über Max Eyth beschäftigt. Zu dieser bildet die vorliegende Lebensbeschreibung Max Marias von Weber ein Gegenstück und eine Ergänzung: ein Gegenstück, weil sie jener äußerlich und in der Form der Darstellung sehr ähnelt, eine Ergänzung insofern, als Weihe in seiner Schilderung des Wirkens der beiden Dichter-Ingenieure das ihnen Gemeinsame besonders betont. „Weber und Eyth“, so sagt er am Schlusse seines neuen Buches, „haben die Poesie der Technik, aber auch ihre Ethik entdeckt und offenbart. So stehen sie mit als Vorkämpfer für eine neue Kultur, die sich auf die Technik aufbaut und dem Menschen die volle Freiheit erringen wird. Diese neue Kultur, aufgebaut von ganzen Menschen, hervorquellend aus der Welt der Arbeit!“ Hand in Hand mit dieser Auffassung geht bei Weihe das Bestreben, Webers „mutvolles Eintreten für die richtige Bewertung technischen Schaffens und des deutschen Technikers“ hervorzuheben, um damit auch selbst die Bahn eben zu helfen für eine vorurteilsfreie Anerkennung der Arbeit des Technikers in unserem heutigen öffentlichen Leben, ein Bestreben, für das dem Verfasser auch die Kreise, die „Stahl und Eisen“ lesen, nur dankbar sein können. Im übrigen gilt von Weihe's neuer Schrift, was von der älteren über Max Eyth hier angedeutet worden war: sie versteht, uns ihren Helden innerlich nahe zu bringen. Nicht unwesentlich tragen zu diesem Ergebnis die, wiederum von Martha Weihe verständnisvoll zusammengestellten, kurzen Auszüge aus Webers eigenen Schriften und der am Schlusse des Werkes abgedruckte, bisher noch nirgendwo veröffentlichte Webersche Aufsatz „Unter den Wassern und in den Lüften“ bei, der gerade in unserem Zeitalter der Luft- und Unterwasserfahrt eines eigenartigen Reizes nicht entbehrt. Als wertvolle Zugabe des Verfassers erwähnen wir zum Schlusse noch die auf den Seiten 107 bis 123 des Buches abgedruckte ausführliche Uebersicht von Webers Schriften mit kurzen deren Inhalt kennzeichnenden Bemerkungen.

Möge das kleine gehaltvolle Buch viele Leser und insbesondere auch da Berücksichtigung finden, wo es gilt, für unsere Techniker im feldgrauen Waffenkleide Lese-stoff zu wäbelen, um sie für eine Stunde der Ruhe abzulenken von den Eindrücken des männermordenden Kampfes und zurückzusetzen in eine friedliche Welt, in der Technik und Dichtkunst zu edlem Bunde vereint erscheinen.

Die Schriftleitung,

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Göbel, Dr. Heinz Christian: Wirtschaftsanwälte. Berlin (SW 11, Hallesches Ufer 32): Verlag „Industrie-Kurier“, Jung & Ehrlich, 1917. (43 S.) 8°. 1 M.

(Zeitbeiträge des Industrie-Kuriers. Nr. 1.)

Jahrbuch [der] Ständige[n] Ausstellungskommis-sion für die deutsche Industrie für das zwölfte Ge-schäftsjahr 1918. (Mit 1 Bildn.) (Berlin 1917: H. S. Hermann.) (136 S.) 16° (8°). 1,50 M.

Jahrbuch der technischen Zeitschriftenliteratur. (Technischer Index.) Auskunft über Veröffentlichungen in in- und ausländischen technischen Zeitschriften nach Fachgebieten, mit technischem Zeitschriftenführer. Hrg. von Heinrich Rieser. Berlin: Verlag für Fachliteratur, Ges. m. b. H., 1917. (125 S.) 8°. 5 M.

Kautny, Theo., Ing., Düsseldorf-Grafenberg: Carbidi-mangel. Vorschläge, das Azetylen als Brenngas zur autogenen Schweißung durch andere Arbeitsverfahren zu ersetzen. Halle: Carl Marhold 1917. (32 S.) 8°. 1 M.

Liwehr, August Eugen, Bergingenieur: Die Auf-bebereitung von Kohle und Erzen. Leipzig: Arthur Felix. 4°.

Bd. 1. Mit 553 Abb. 1917. (VIII, 459 S.) 20 M.  
Metallhüttenbetriebe. Die Vorgänge und Erzeu-gnisse der Metallhüttenbetriebe vom Standpunkte der neuesten Forschungsergebnisse. Halle (Saale): Wilhelm Knapp. 4°.

Bd. 2. Borchers, Wilhelm, Dr.-Ing. e., Dr. phil., Geh. Regierungsrat, Professor und Vorstand des In-stitutes für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie an der Kgl. Techn. Hochschule Aachen, M. d. H.: Nickel. Mit 98 Abb. im Text. Zugleich 2. Aufl. von „Elektrometallurgie des Nickels“. 1917. (VI, 209 S.) 15 M.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Techn. Hochschule Aachen. Hrg. von Prof. Dr. F. Wüst, Geh. Regierungsrat. Halle (Saale): Wilhelm Knapp. 4°.

Bd. 7. Mit 95 Abb. 1916. (2 Bl., 191 S.) 16 M.  
Mitteilungen über die Studien und vorbereitenden Maßnahmen der österr. Staatseisenbahnverwaltung zur Ausnutzung der Wasserkräfte und zur Einführung des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen. Wien: K. K. Hof- und Staatsdruckerei. 4°.

T. 1. Bearb. im K. K. Eisenbahnministerium 1917. (2 Bl., 93 S.)

Müller, Dr. Erich, o. Professor und Direktor des La-boratoriums für Elektrochemie und physikalische Chemie an der Technischen Hochschule zu Dresden: Das Eisen und seine Verbindungen. Eine Monographie auf physikalisch-chemischer Grundlage. Mit einem Abschnitt über „Die Legierungen des Eisens“ von Dr. G. Grube, a. o. Professor und Vorstand des La-boratoriums für physikalische Chemie und Elektro-chemie an der Technischen Hochschule zu Stuttgart. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopff 1917. (VII, 558 S.) 8°. 22 M.

Neukamp, Dr. Ernst, Reichsgerichtsrat: Die Aus-schaltung unseres Handels durch das Kriegswirt-schaftsrecht — eine nationale Gefahr! Berlin: Otto Liebmann 1917. (86 S.) 8°. 3 M.

Normen, Deutsche, für einheitliche Lieferung und Prü-fung von Hochofenzement. Mit Runderlaß vom 22. Nov. 1917. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1917. (78 S.) 4° (8°). 0,40 M.

Vgl. St. u. E. 1917, 27. Dez., S. 1190.

<sup>1)</sup> St. u. E. 1917, 1. März, S. 218.



## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Heinrich Oswald Wagner †.

Am 28. Mai 1918 entschlief im Alter von fast 82 Jahren, nach einem Leben reich an Arbeit und Erfolg, unser langjähriges Mitglied Stadtrat a. D. Heinrich Oswald Wagner in Dortmund.

Der Dahingeshedene war zu Cassel im Jahre 1836 geboren. Mit 16 Jahren trat er bei der Firma Henschel & Sohn in seiner Heimatstadt ein und war hier fünf Jahre sowohl praktisch als auch am Konstruktionstische tätig. Ausgesprochene Begabung auf technischem Gebiete ermöglichte es ihm, bereits im jugendlichen Alter von 21 Jahren die Leitung des Konstruktionsbureaus der Werkzeugmaschinenfabrik von Zimmermann in Chemnitz zu übernehmen. In dieser Tätigkeit leitete er mit großem Erfolge und unter lobhafter Anerkennung seiner Verdienste durch seine Vorgesetzten die damals noch sehr junge Werkzeugmaschinenindustrie in neue Bahnen ein, so daß ihn der Inhaber der Firma Zimmermann, als er nach etwa siebenjähriger Tätigkeit seine Stellung aufgab, um einem Rufe angesehener westfälischer Industrieller zur Mitgründung einer Werkzeugmaschinenfabrik in Dortmund zu folgen, nur mit Bedauern scheidend sah.

Das Aufblühen der Eisen- und Kohlenindustrie im rheinisch-westfälischen Industriebezirke hatte den Gedanken nahegelegt, in Westfalen die Werkzeugmaschinenherstellung, die bis dahin vorzugsweise nur in Sachsen betrieben worden war, aufzunehmen; als erste Werkzeugmaschinenfabrik Rheinlands und Westfalens wurde im Jahre 1865 die Firma Wagner & Co. in Dortmund gegründet und der Leitung von H. O. Wagner, der als Mitinhaber eintrat, unterstellt. In den Gebäuden einer früheren Kesselschmiede wurde der Betrieb unter Mitwirkung von nur wenigen fachmännisch ausgebildeten Beamten, Meistern und Arbeitern anfangs des Jahres 1866 zu Dortmunderfeld unter großen Schwierigkeiten begonnen; denn es fehlte vor allen Dingen vollständig an geeigneten Arbeitskräften, die mit den Präzisionsarbeiten des Werkzeugmaschinenbaues vertraut waren. Da auch der allgemeine Maschinenbau in Industriegebiete nur erst schwach entwickelt war, mußten ungeschulte Kräfte angelernt und eine geregelte Lehrlingsausbildung in die Wege geleitet werden — wobei der aus Sachsen mitgebrachte Stamm von Facharbeitern gute Dienste leistete —, um nach und nach brauchbare Arbeiter zu gewinnen.

Doch H. O. Wagner ließ sich in unermüdlicher Schaffensfreude und in weitschauender Voraussicht, daß der Erfolg nach Ueberwindung der ersten Schwierigkeiten nicht ausbleiben werde, niemals entmutigen und verfolgte den beschrittenen Weg mit aller Tatkraft. An seinem Lebensabend konnte er denn auch mit tiefer Befriedigung auf sein Werk zurückblicken: mit einigen Dutzend Arbeitern war die Firma Wagner & Co. ins Leben gerufen, heute beschäftigt sie mehr als 700 Arbeiter.

Die gute Fortentwicklung der Maschinenfabrik war aber auch nur möglich durch zielbewußte Verbesserungen und durch dauernde Hebung sowohl der Herstellungsverfahren als der Konstruktionen. An Stelle der kleinen Drehbänke, Hobelmaschinen und Bohrmaschinen, wie sie H. O. Wagner anfangs in Anlehnung an die sächsische Fabrikation hergestellt hatte, traten allmählich Riesenmaschinen, die eine bedeutende Leistungsfähigkeit aufweisen mußten, wenn sie dem heutigen hohen Stande der Technik gerecht werden sollten. Außer dem Bau von Werkzeugmaschinen betrieb das Werk auch sehr bald die Herstellung von Walzwerkhilfsmaschinen als einen der Hauptgegenstände seiner Tätigkeit, und dadurch war H. O. Wagner mittelbar auch an der glänzenden Entwicklung der rheinisch-westfälischen Walzwerksindustrie beteiligt.

Neben der unermüdlichen Wirksamkeit für sein Werk fand der Heimgegangene noch Zeit, seine Erfahrung und seine Arbeitskraft in reichem Maße dem Gemeinwohl zu widmen. Ueber 40 Jahre war er als Mitglied der Stadtverordnetenversammlung, später als ehrenamtlicher Stadtrat im Magistrate der Stadt Dortmund tätig. Die Entwicklung Dortmunds aus einem kleinen und unbedeutenden Landstädtchen zu einer Großstadt und einer der Hauptstätten unserer Industrie konnte er nicht nur als Zuschauer verfolgen, sondern beeinflußte er auch mitschaffend in hohem Maße. Insbesondere widmete er seine

Fürsorge der Entwicklung der kaufmännischen und gewerblichen Fortbildungsschulen, dem Elektrizitätswerke und anderen städtischen gewerblichen Betriebsanlagen. Infolge seiner großen Erfahrungen und seiner reichen Kenntnisse auf technischem Gebiete war er gerade diesen städtischen Anstalten ein verständnisvoller Berater und Förderer.

Noch der 80. Geburtstag fand H. O. Wagner am Arbeitstische. Weder das fortschreitende Alter, noch die Folgen eines Schlaganfalles, den er mehrere Jahre vorher erlitten hatte, konnten den alten Herrn bewegen, sich Ruhe zu gönnen. Als erster war er morgens stets am Platze, ein Vorbild treuester Pflichterfüllung. Mitwirkend erlebte er es noch, wie der Krieg die Firma Wagner & Co. vor neue große Aufgaben stellte und wie das von ihm geschaffene Werk für die Heeresverwaltung sowohl selbst Geschosse und Geschützrohre als auch in großer Zahl Sondermaschinen für die Herstellung von Geschützteilen, Kriegsschiffteilen und Geschossen herstellte.

Erst im 81. Jahre, als die Folgen des Schlaganfalles sich immer stärker bemerkbar machten, zog Wagner sich ganz ins Privatleben zurück. Leider durfte er sich der wohlverdienten Ruhe im Kreise seiner Familie nicht lange erfreuen; unerwartet und ohne sein Ende nahen zu fühlen, schlief er ein, um nicht wieder zu erwachen. Alle, die ihn näher kannten, trauern um den vortrefflichen Mann und werden ihm ein dauerndes, ehrendes Andenken bewahren.



#### Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem \* bezeichnet.)

Radisch\*, Dipl.-Ing., Prof., Gleiwitz: Die Anfänge eines geregelten hütten technischen Unterrichts in Oberschlesien. (Kattowitz 1917: Gebr. Böhm.) (S. 92/6.) 4°.

Aus: Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins. 1917, H. 2 u. 3.

Schneider, A., Oberingenieur: Das Schmieden im Gesenk und Gesenkschmieden unter Pressen. (Mit 36 Abb.) Leipzig: Uhlands technischer Verlag 1917. (36 S. 4°.) (Aus: Der deutsche Werkzeugmaschinenbau, 1917.)

Veröffentlichungen des Ausschusses für Einheiten und Formelgrößen (A E F) im Jahre 1914. Nicht im Buchhandel. Berlin (1914): H. S. Hermann. (12 S.) 4° (8°).