

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 1

5. JANUAR 1928

48. JAHRGANG

### Rasse und Vererbung in ihrer Bedeutung für Volk und Wirtschaft.

Von Professor Dr. Eugen Fischer, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Anthropologie, menschliche Erblehre und Eugenik in Berlin<sup>1)</sup>.

*(Wesen und Berechtigung der Rassentheorie. Erkenntnis der Rassenmerkmale durch die Erblichkeitsforschung. Mendelsche Erbgesetze. Beispiele für die Bedeutung der Erbfaktoren. Vererbung körperlicher Merkmale und geistiger Eigenschaften. Einfluß der Vererbung und der Umwelt. Auswirkung auf Erziehung und Bildungswesen.)*

Meine sehr geehrten Herren! Wenn ich heute über die Bedeutung von Rasse und Vererbung für Wirtschaft und Volk kurz berichten darf, bin ich mir bewußt, daß es in der mir zur Verfügung stehenden Zeit nur eine flüchtige Skizze sein kann; aber es hat, glaube ich, doch auch enge Beziehungen zur Arbeit der Eisenhüttenleute.

Das Wort „Rassentheorien“ hat heute noch meistens einen etwas unsicheren Sinn und wird häufig in leicht spöttischem Tone und mit Aehselzucken ausgesprochen. Doch, glaube ich, gehört auch dem Wort und dem Begriff eine wohlverdiente Stätte in ernstester, wissenschaftlicher Arbeit. Man versteht unter Rassentheorien die Versuche, einen Teil, ein Stück des Schicksals von Völkern und Staaten, einen Teil, ein Stück des Schicksals von Kulturen, Kultur-aufstieg und -niedergang mit den Rassen der betreffenden Völker oder Völkergruppen in ursächlichen Zusammenhang zu bringen. Also kurzweg: Kultur mit Rasseigenschaften des Kulturträgers zu erklären. Daß man diese Theorien vielfach so leichtfertig ausspricht und daß diesen Theorien von ernster wissenschaftlicher Seite so heftig widersprochen wurde, hängt damit zusammen, daß eben der Rassebegriff als solcher bis vor verhältnismäßig kurzer Zeit noch außerordentlich schwankend, schillernd, unfassbar war. Heute sind wir günstiger daran. Damals konnte man Rasse nur einfach beschreiben, d. h. man konnte menschliche Gruppen abgrenzen durch Beschreiben bestimmter, sagen wir mal vorsichtig, zunächst nur körperlicher Merkmale. Wenn ich das als Anthropographie, als eine beschreibende Menschenkunde bezeichne, so darf ich dazufügen: heute steht dem eine Anthro-Biologie an der Seite oder gegenüber. Heute haben uns durch fast 30jährige Arbeit Zoologen und Botaniker das Rüstzeug an die Hand gegeben, auch beim Menschen wirklich Bescheid zu wissen, was wir unter „Rassenmerkmalen“ verstehen dürfen und was nicht. Heute sind es nicht nur gleiche oder ähnliche, äußerlich wahrnehmbare, beschreibbare Merkmale, heute besitzen wir bei Tier und Pflanze den Versuch, den Vererbungsversuch, der uns einwandfrei sagt, was wir als wirklich erbliche Rassenmerkmale bezeichnen dürfen und was beliebig änderbare, wie wir sagen, Umweltwirkung ist. Schon vor 15 bis 20 Jahren hat man versucht, diese Erkenntnis auch auf den Menschen

anzuwenden. Freilich, so leicht wie der Zoologe und der Botaniker hat es der Anthropologe nicht, denn Versuche am Menschen zu machen, ist uns versagt, aber die Natur, fast möchte ich sagen, des Menschen Laune haben uns Versuche vorgemacht, die wir nur, geschult durch entsprechende zoologische und botanische, sehen, beobachten und einwandfrei deuten müssen.

Wenn wir wissen wollen, ob und daß ein Merkmal erblich ist — nur dann ist es Rassenmerkmal —, ist das einzige uns gegebene Mittel der Kreuzungsversuch; an diesem allein erkennen wir den Erbgang. Wenn sich Eltern und Kinder und Enkel bei Pflanze, Tier und Mensch in bestimmten Punkten gleichen, so ist das noch lange kein Beweis, daß diese Aehnlichkeit vererbt ist. Wenn aber aus Tier- und Pflanzenkreuzungen bestimmte Merkmale, nicht nur ähnliche, sondern erst recht auch völlig unähnliche — z. B. aus rotblühenden Pflanzen weiße und rosa blühende — herauskommen, und zwar, wie zuerst ein genialer Forscher, Gregor Mendel, erkannte, in bestimmten Zahlenverhältnissen, dann wissen wir heute durch tausendfältige Erfahrungen an einwandfrei festgestellten Tier- und Pflanzenversuchen, daß Vererbung vorliegt, Vererbung, die wir heute nach dem Namen jenes genialen ersten Entdeckers Gregor Mendel als „Mendelsche Vererbung“ kennen und benennen.

Die Mendelschen Erbgesetze, an der Pflanze festgestellt, im Jahre 1865/66 zum ersten Male veröffentlicht, waren der wissenschaftlichen Welt vollständig versteckt und verborgen geblieben.

Mendel ist 20 Jahre später vergrämt und unerkannt, wie so mancher große Entdecker, verstorben. Erst um die Jahrhundertwende haben Tschermack, Correns und de Vries gleichzeitig, unabhängig voneinander und unabhängig vom ersten Entdecker, die Gesetze neu entdeckt, und — ich muß das ungeheure Ergebnis dieser gesamten Forschungen von fast 30 Jahren in einem einzigen Satze zusammenfassen — seitdem sind Tausende und aber Tausende, Hunderttausende von Versuchen gemacht worden, alle zusammen die eine Sprache sprechend, daß die Merkmale, die wir als individuelle, als familiäre, die wir als Rassenmerkmale bei Pflanzen, Tieren und Menschen kennen, samt und sonders und ausnahmslos nach den Mendelschen Vererbungsgesetzen sich übertragen von Generation zu Generation. Wir erben nichts von Vater und Mutter, wir erben

<sup>1)</sup> Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 23. Oktober 1927 in Berlin.



von der Erblinie, deren letzter Träger vor dem betreffenden Individuum sein Vater, seine Mutter waren. Was jeder an Erbe mitbekommen hat von seinen Ahnen, in bestimmten, neuen Kombinationen gibt er es weiter. Das ist das Eigentliche, was wir heute von der Vererbung wissen. Wir kennen für zahllose Merkmale, die sich vererben, in allen Einzelheiten den Erbgang. Wir wissen, wie ganz bestimmte Kombinationen auftreten müssen, deren Zahlen, die Menge der Nachkommen groß genug gesetzt, in ganz bestimmtem Prozentverhältnis zueinander stehen. Wir wissen, wie einzelne Merkmale in den folgenden Generationen wieder auftreten müssen, andere nicht wieder auftreten können, überhaupt nicht mehr oder erst wieder in der dritten oder späteren usw. Generation. Das hier im einzelnen zu begründen und zu erklären und die von uns zwar nicht ganz genau gewußten, aber in glanzvoller Theorie sehr wahrscheinlich gemachten anatomisch-zellbiologischen Unterlagen zu deuten, das überschreitet weit den Rahmen dessen, was ich mir vorgenommen habe, hier auseinanderzusetzen<sup>2)</sup>.

Wir wissen und kennen also, was wirklich Vererbung ist und was Erbmerkmale sind, und wir können infolgedessen heute Rassen und Rassenunterschiede sehr wohl genau umschreiben und gut unterscheiden von denjenigen äußerlichen Merkmalen, Erscheinungen usw., die nur durch Zufalls-, durch Umwelteinflüsse bedingt sind. Nur was sich in Mendelschen Erbgänge erblich überträgt, ist Rassenmerkmal. Wie weit man dann zusammenfassend ganze große Gruppen als „Rasse“ kurzweg, oder wie man gelegentlich genauer gesagt hat, als „Systemrasse“ bezeichnet, das ist letzten Endes willkürlich und spielt keine bedeutende Rolle.

Nach dieser neuen Einstellung von der Vererbungsseite her — auf einzelne wirkliche Ergebnisse dieser Forschung wird später eingegangen — hat das, was man Rassentheorien nennt, eine neue Bedeutung gewonnen, und ich glaube, man hat größtenteils den früheren Forschern Unrecht getan, daß man mit Achselzucken heute noch über sie hinweggeht.

Ich möchte nun, ohne mich lange auf theoretische Erörterungen einzulassen, an Beispielen darlegen, was heute Rassentheorien in einem neueren Sinne des Wortes wollen und wohin sie zielen. Wenn wir Naturwissenschaftler den Menschen naturwissenschaftlich in seiner gesamten Verbreitung über die Erde in Gegenwart und Vergangenheit beobachten, dann finden wir ihn nirgends und niemals einzeln, sondern tatsächlich immer in Gruppen, deren Zusammengehörigkeit sozialer und kultureller Art ist. Es ist völlig richtig und einwandfrei, wenn seinerzeit Aristoteles den Menschen ein Zoon politikon genannt hat, einen in Polisverbänden, in kulturell zusammengeschlossenen Verbänden, wie wir heute sagen, in sozialen Verbänden lebendes Wesen. Und diejenige naturwissenschaftliche, also anthropologische Seite unserer Forschung, die den Menschen naturwissenschaftlich, medizinisch als ein in einen solchen Verband eingeschlossenes Mitglied untersucht, würde man am besten als „politische“ Anthropologie bezeichnen, ein Name, der aber zu Mißdeutungen führt und der wohl besser ersetzt wird durch das Wort „soziale“ Anthropologie. Freilich, wir müssen uns dabei klar sein, die Erscheinungen, die die sozialen Verbände an sich erkennen lassen, soziale Verbände in weitestem Sinne des Wortes — also große

soziale Verbände, wie Völker und Staaten, aber auch kleine und kleinste wie bei Menschen auf verhältnismaßig einfacher Kulturstufe, Horden und Sippen, Klane und Fraterien —, aber auch innerhalb der Kulturmenschheit „soziale“ Schichten als solche, als Kasten, als Gewerkschaften, als was Sie wollen — all das in weitestem Sinne, was durch irgendwelche sozialen Äußerungen der betreffenden Gruppe zusammengehalten wird, das kann nach seinen Lebensäußerungen, nach seinen Leistungen der Geisteswissenschaftler, der Kulturhistoriker, der Soziologe untersuchen.

Aber es ist zuzugeben, eine Seite dieses ganzen Lebens hat auch eine rein naturwissenschaftlich-medizinische Betrachtungsmöglichkeit. Zumindest ist die Berechtigung der Frage anzuerkennen: Kann das Leben in einer solchen sozialen Schicht auf die Erbmerkmale der betreffenden Träger einer solchen Schicht irgendwie einwirken? Um es an einem als Annahme gedachten Beispiel zu erläutern: Könnten wir uns wohl vorstellen, daß die Zugehörigkeit zu einer bestimmten sozialen Gruppe etwa die Fortpflanzungsmöglichkeit hemmen, einschränken, vermindern könnte, bewußt oder unbewußt, absichtlich oder unbeabsichtigt? Wir könnten uns denken, daß etwa die Zugehörigkeit zu einer bestimmten sozialen Gruppe eine große Anzahl männlicher oder weiblicher Individuen durch Regelung oder Gesetz der betreffenden Gruppe zum Zölibat verurteile. Wenn so die Erbeigenschaften der gesamten Gruppe, eben dadurch, daß bestimmte Erblinien in jeder Generation ausgemerzt werden, in ihrer Gesamtheit geändert werden, kann man ohne weiteres erkennen, was das für eine Bedeutung für das Ganze hat! Stellen wir uns dabei noch vor, es wären etwa die Erbeigenschaften sehr verschieden und es würden ganz bestimmte Linien in jeder Generation ausgemerzt, so daß nach einigen Generationen die Gesamtheit anders wäre als am Beginn dieses Vorganges,

So krasse Beispiele wie das eben als erdacht gekennzeichnete dürfte es in Wirklichkeit wohl kaum geben, aber nach dem Gesagten werden Sie die Berechtigung der Fragestellung anerkennen, die, wie bereits erwähnt, lautet: Gibt es bei sozialen Verbänden im weitesten Sinne des Wortes Einwirkungen, die die erblichen Eigenschaften der den Verband zusammensetzenden Menschen irgendwie auf die Dauer ändern? Dann können wir die Frage umkehren: Gibt es Erbeigenschaften bei den eine Gruppe zusammensetzenden Menschen, die das Schicksal der Gruppe beeinflussen?

Wenn wir einen Blick werfen auf Gebiete, wo sich heute Anthropologie, Sprachwissenschaft und Geschichte die Hand reichen, so können wir ohne weiteres zeigen, wie hier anthropologische Aenderungen der Zusammensetzung von Völkern und Aenderungen der Erbeigenschaften gleichlaufen mit welthistorischen Geschehnissen, und diese Gleichläufigkeit ist, wie ich zu zeigen gedenke, nicht zufällig, sondern ursächlich zusammenhängend.

Zwei Beispiele sollen das dartun; beide führen in weit zurückliegende Vergangenheit; das eine nach Vorderasien. Es handelt sich dort um sehr ferne Zeiten, sagen wir, das zweite vorchristliche Jahrtausend. Studien an ausgegrabenen Schädeln und Bildwerken, die uns vorsemitische Kulturen dort hinterlassen haben, Studien an Urkunden, die uns die Orientalisten haben deuten lehren, haben es allmählich fertigebracht, daß wir Anthropologen uns ein einigermaßen klares Bild machen können, daß vor dem zweiten vorchristlichen Jahrtausend in ganz Vorderasien eine Bevölkerung saß, die körperlich einen bestimmten Typus hatte, den wir Anthropologen vorsichtigerweise einfach als „vorderasiatisch“ bezeichnen. Ihn etwa nach dem

<sup>2)</sup> Es sei hier hingewiesen auf folgende Schriften: 1. Hermann Werner Siemens: Grundzüge der Vererbungslehre, der Rassenhygiene und der Bevölkerungspolitik, 3. Aufl. (München: J. F. Lehmann 1926) (ganz elementar dargestellt); 2. E. Baur, E. Fischer und F. Lenz: Menschliche Erblichkeitslehre, 3. Aufl. (München: J. F. Lehmann 1927) (allgemeinverständlich, aber nicht ganz leicht).



Volk der Hethiter, das ein Stückchen davon gebildet hat, als hethitisch zu bezeichnen, geht heute nicht mehr an; das war wohl nur ein Teil vom Ganzen, was ins hethitische Volk einging. Der Sprache nach wird heute vom Volk der Subaräer gesprochen, und es sind außerordentlich wichtige Einblicke, die uns hier Sprach- und Kulturforscher gegeben haben. Es genügt, hier festzustellen, daß es eine bestimmte Bevölkerung war, mittelgroßwüchsig, mit eigenartigen, klobig vorstehenden Nasen, mit hohen, hinten senkrecht heruntergehenden Schädeln, Typen, wie wir sie auf den Bildwerken der Ausgrabungsstätten in Sendschirli sehen, im Berliner Museum so wundervoll erhalten. Wir wissen, daß ungefähr von der Wende des zweiten Jahrtausends an über diese ansässige Bevölkerung sich eine neue schob, der Kultur und Sprache nach als semitisch anzusprechen; schubweise den Euphrat und Tigris aufwärts wanderten Scharen, deren Paradigma, wie es v. Luschan einmal ausgedrückt hat, der Abraham der biblischen Ueberlieferung war, einerlei, ob er nun wirklich gelobt haben mag oder nicht. Sie brachten eine andere menschliche Form mit, sie brachten andere körperliche Merkmale mit, ferner eine überlegene Kultur und semitisierten die vorigen und schufen die großen Semitenreiche im Euphrat- und Tigris-Tal, in ganz Vorderasien. Dauer war ihnen jedoch nicht beschieden, die Kulturen vergingen, und heute glüht wieder Wüste dort, Wüste, die von neuzeitlichen europäischen Ingenieuren jetzt wieder bezwungen werden will, die Stätte, die damals blühende Kultur zeigte. Aber Dauer war beschieden den menschlichen Typen durch den zähen Erbgang, wie wir heute sagen; wir haben ein neues Wort dafür geprägt, die Merkmale „mendeln“ wieder heraus.

Mein Amtsvorgänger auf dem Berliner Lehrstuhl, von Luschan, hat zuerst dieses Erhalten vieler menschlichen Typen über allen Kulturwechsel hinweg gesehen, zu einer Zeit, wo man von Mendelscher Vererbung, von dem Spalten und Wiederauftreten von Erbmerkmalen noch nichts ahnte, er hat damals von der „Restitution“ der alten Rassen gesprochen, ein ihm geheimnisvoll bleibender Vorgang. Heute wissen wir aber, daß es Ausmerzungs- und Auslesevorgänge sind, die eine weniger angepaßte Rasse ausmerzen, und im Vererbungsgang die anderen nicht ausgemerzten immer wieder herauskommen lassen. Das geht über viele Generationen, beim Menschen über Jahrhunderte und Jahrtausende, wie wir es bei den schnelllebigen Geschöpfen, mit denen wir unsere zoologischen Vererbungsversuche machen, vor unserem Auge sehen.

Der Zusammenhang zwischen Kulturaufstieg und -niedergang — dort mit dem Einströmen einer rassenmäßig begabteren Schicht (Semiten) und der Ausmerzung derselben und dem Wiederauftreten der vorherigen Kulturminderwertigen (Vorderasiaten) — liegt so außerordentlich nahe, daß an einem ursächlichen Zusammenhang füglich nicht gezweifelt werden kann. Ein ähnliches Beispiel gibt für uns Europäer die ganze Geschichte der indogermanischen Staatengründungen. Die klassische Archäologie zeigt uns z. B. im vorhellenischen Griechenland, auf Kreta, auf der griechischen Inselwelt beachtenswerte und stattliche Kulturen, also recht fähige Kulturträger, von deren anthropologischer Zusammensetzung wir heute noch fast keine Ahnung haben. Es kann doch kein Zweifel sein, daß die nachher über diese Kultur geschichteten eingewanderten hellenisch-griechischen Menschen, die alle eine indogermanische Sprache reden, also Indogermanenstämme, in Mischung mit der vorher dort befindlichen Bevölkerung eine Kultur schufen, die auch noch vom heutigen Kulturstandpunkt aus unsere höchste Bewunderung erregt. Daß das nicht Zufallerscheinungen sind, sondern daß es die

Erbeigenschaften der Menschen sind, die da zusammengekommen waren, das ist heute für keinen Denkenden mehr zweifelhaft. Freilich sind es zum Teil übertriebene Phantasien, die Woltmann, die Gobineau u. a. geäußert haben, es ist übertrieben, was Chamberlain und andere Rassenchwärmer ausgesprochen haben, und sehr vieles ist in das Reich der Rassenschwärmerei zu verweisen, aber ein wichtiger Kern von Wahrheit bleibt auch bei diesen Schriftstellern zweifellos bestehen. Ich glaube aussprechen zu dürfen, es ist ebenso Rassenschwärmerei und ebenso fanatisch, wenn man alle Rasseneinflüsse auf geistigem Gebiet leugnen zu müssen glaubt. Die Wahrheit liegt auch hier in der Mitte.

Es sei also ausdrücklich betont, daß die Entstehung derartiger kultureller Leistungen, wie wir sie im alten Griechenland und Rom sehen, um nur die beiden zunächst zu nennen, ganz gewiß außer durch die Faktoren, die der Historiker uns dartut, auch durch den Rassenfaktor bedingt ist, durch die rassenmäßige und ererbte und vererbte Eigenart der Menschen, die das geschaffen haben. Man hat schon darauf hingewiesen, daß, wenn Rom, das einmal weltbezwingende Rom, an der Stelle liegen würde, wo etwa Neapel liegt, in jedem geschichtlichen Werk auf diese außergewöhnliche Gunst der Lage hingewiesen werden würde. So aber liegt Rom an einer Stelle, wo man theoretisch nicht die Stätte einer ausgehenden Weltmacht konstruieren würde. Wenn man heute immer wieder hört — ich tue einen großen Sprung von damals zu heute —, daß Englands insulare Lage und die besonders günstigen Verhältnisse England als solches groß und stark gemacht haben, so ist darauf hinzuweisen, daß andere ähnlich liegende, wenn auch nicht ganz so günstig gelegene Gebiete es zu keiner entsprechenden Macht gebracht haben. Warum haben Sizilien, Korsika, Sardinien — von Macht will ich nicht reden — es auch nicht einmal zu einer bedeutenden Seefahrt gebracht, abgesehen von der einen — und das ist gerade bezeichnend — Zeit der normannischen Besiedlung? Warum hat es Japan als Inselreich zu Weltgeltung gebracht und warum nicht die südlicher gelegenen Philippinen oder die Sundainseln usw.? Die Menschen sind es, der Faktor Mensch! Das wird von Historikern so furchtbar leicht vergessen, und man muß doch diesen Faktor Mensch — ich will ganz bescheiden sein — in der Zahl der gesamten Umstände, die da mitsprechen, zumindest ebenso unterstreichen wie alle die anderen.

Wir lernen aber nicht nur an solchen Beispielen und Fällen, wo es sich um Aufstieg und Machtgeltung handelt, wir lernen vielleicht noch mehr an den Fällen, wo es sich um Abstieg handelt.

Ein Altwerden von Rassen gibt es nicht, das ist anthropologisch selbstverständlich ganz undenkbar. Wir kennen aus der gesamten Zoologie und Botanik keine Fälle, wo Formen wirklich altern in dem Sinne, wie das Einzelwesen altert oder in dem Sinne, wie man es von einem Volk, nicht von einer Rasse sagen kann. Wenn wir von Kultur-niedergang, wenn wir von Nachlassen von Leistung und Energie, wenn wir von einem Verwelken und schließlich von dem Sterben eines Volkes reden, so mag für das Volk der Name „Altern“ zugegeben werden. Rassenmäßig sehen wir dabei nicht ein wirkliches Altern, sondern ein Zerstörtwerden durch äußere Mittel, die nicht an und für sich naturbedingt, sondern Einflüsse und Wirkungen sind der sozialen Gruppe, eben des Lebens der Gruppe, die wir in dem Falle Volk oder Staat nennen. Es ist eine Ausmerzung bestimmter Erblinien, die wir verfolgen können.

Es ist uns quellenmäßig geläufig, und es ist leicht historisch zu belegen, wiesowohl das alte Griechenland als auch Rom



zugrunde gegangen sind dadurch, daß bestimmte Geschlechter, daß die ganzen Frei- und Vollbürger Generation um Generation vermindert wurden, vermindert durch Ausmerzungen und Auslese einzelner Männer und vermindert durch Kinderlosigkeit der im sozialen Aufstieg begriffenen Familien. Es ist uns historisch bekannt, wie Maßregeln sozialer, gesetzlicher usw. Natur immer wieder versucht worden sind, sie waren ergebnislos, sie waren niemals einschneidend und umfassend genug, um die anderen kulturellen Einflüsse zu paralysieren.

Wir sehen Entsprechendes nach der Glanzzeit, die Spanien erlebt hatte, wie dort gerade die Männer, die die Freiheit, die die Höhe und Große Spaniens heraufgeführt hatten, durch die fortdauernden äußeren und inneren kriegerischen Verwicklungen, durch Inquisition und Verbannung dezimiert wurden, und ich bin felsenfest davon überzeugt, daß an dem politischen Niedergange Spaniens nicht Zufälligkeiten, nicht sogenanntes Weltgeschehen als solches allein schuld ist, sondern eben dieser Verlust, die Ausrottung der „Männer“, ja der ganzen Familien, in deren Linien bestimmte Erbguteigenschaften weiter und weiter getragen wurden, die dann aufhörten, und die ihrem Volke dann eben nicht mehr das geben konnten, was es vorher zum Aufstieg hatte, und was es zum Hochbleiben gebraucht hätte.

Für das kleine Holland läßt sich fast dasselbe nachweisen, und gerade in Holland sind von holländischen Gelehrten Nachweise geführt worden, die zeigen, wie die Zahl der Kinder, wie die Größe der Fortpflanzung in den sozial aufgerückten oberen Schichten von Generation zu Generation abgenommen hat. Es ist geradezu schicksalhaft, daß, vom chinesischen Volk abgesehen, in allen Kulturvölkern ein soziales Aufsteigen regelmäßig mit einem Kleinwerden und dann mit einem Auslöschen der Familien bezahlt werden muß. Ich kann hier auf die Gründe, die dazu führen, auf die gewollte und ungewollte mindere Fruchtbarkeit (die gewollte aus ethischen und aus unethischen Gründen) im einzelnen nicht eingehen, ich muß mich darauf beschränken, festzustellen, daß die Erscheinungen als solche ohne weiteres statistisch reichlich belegt und im einzelnen bequem zu verfolgen sind und daß daran nicht gezweifelt werden kann und darf.

Diese Ausmerzungen, diese Auslese, dieses Zurückschrauben einzelner Familien, bedingt durch kulturelle Faktoren, ist das, was ich von Anfang an im Auge hatte, als ich sagte: Das Leben in bestimmten sozialen Gruppen ändert die Erbeigenschaften der die Gruppe zusammensetzenden Menschen, und diese Erbeigenschaften verändern und beeinflussen das Schicksal der betreffenden Gruppe selbst.

Auf eine Seite der Dinge ist noch besonders aufmerksam zu machen. Es wird gerade diesen Ausführungen so häufig entgegengehalten: Ohne äußere günstige oder ungünstige Verhältnisse, ohne vieles von dem, was wir im einzelnen nicht erfassen können und als „Zufall“ bezeichnen, als zufälliges Geschehen oder Zusammentreffen bestimmter, an und für sich voneinander unabhängiger Ereignisse, ohne das alles kann es eine soziale Gruppe, ein Volk, ein Staat oder eine von den kleineren Gruppen bei allen Eigenschaften, die deren Träger haben, doch zu nichts bringen oder muß es in anderen Fällen zu etwas bringen!

Etwas von diesem Einwurf ist ganz gewiß wahr. Ich bin der letzte, der es verkennt, was äußere Gunst und Ungunst bedeutet. Es wäre töricht, etwa nicht einsehen zu wollen, daß, wenn man die beste Rasse, wollen wir mal sagen, an den Nordpol setzt, sie dort keine Eisenindustrie hervorbringen könnte. Aber auf der anderen Seite ist zu bedenken, daß etwa Rassen, wie die Indianer, die in Nord- und Mittel-

amerika an Kupferlagerstätten wohnten, wo Kupfer sogar in gediegemem Zustande zutage trat, nicht die Fähigkeit besaßen, dieses Kupfer irgendwie als Metall zu verarbeiten. Sie haben den eigentümlichen Stein, wie sie das rotgelbe Ding nannten, kalt geklopft und in kaltem Zustande in eine gewisse leichte Formgebung gezwungen, sind aber nicht auf den Gedanken gekommen, es zu schmelzen, es zu verhütten, wie wir heute sagen. Dagegen andere menschliche Gruppen, die es viel schwerer hatten, in Vorderasien, in Europa und Nordafrika, sie haben den Fortschritt der Menschheit geschaffen, haben das spröde Mineral zu wirklichem Metall umgeschmolzen. Es hängt eben auch mit von den Menschen ab, ob die Natur etwas gibt! Und daß das der Fall ist, daß die Menschen das, was die Ersten an der betreffenden Stelle geschaffen haben, weiter schaffen, dazu bedarf es eben des Erhaltens guter Erbeigenschaften, die einmal darin sind! Um die Bedeutung dieser Tatsache ins rechte Licht zu rücken, muß ich noch einmal zurückkehren zu der Frage von der Vererbung selbst. In all diesen Ausführungen gebrauchte ich das Wort „Rasse“ ganz entschieden nicht nur in dem Sinne, daß etwa Körpergröße und Nasenform und dergleichen Merkmale erbbeständig sind, sondern daß auch geistige Eigenschaften zum Rassenbild, zum Rassenmerkmal als solchem gehören, und das ist in der Tat meine felsenfeste Ueberzeugung, eine Ueberzeugung, wofür man den wirklichen Beweis dadurch erhalten kann, daß wir auch für diese Merkmale den Mendelschen Erbgang nachweisen können. Auch hier ist es also die Tatsache, daß wir Mendelsche Vererbung für solche Merkmale nachweisen können, der Beweis, daß es sich wirklich um echte Rassenmerkmale handelt. Freilich ist der Beweis hier nicht so leicht zu erbringen, wie es der Botaniker hat, wenn er die Vererbung einer roten Blütenfarbe nachweist, oder der Zoologe, wenn er die Farbe von Kaninchenrassen, Steifohrigkeit oder Schlappohrigkeit von Kaninchen, Stachelhaarigkeit, Kraushaarigkeit und Glatthaarigkeit von Hunden usw. nachweisen will.

Ich betone noch einmal, wir kennen von all solchen rein körperlichen Merkmalen im ganzen Bereich der Tier- und Pflanzenzucht nicht ein einziges, das sich nicht den Gesetzen der Mendelschen Vererbung beugt, und wir wissen heute auch, daß eine Reihe physiologischer Erscheinungen (Aeußerungen des Lebens der betreffenden Tiere) sich ebenfalls nach den Mendelschen Erbgängen übertragen, z. B. die Art und Weise, wie bestimmte Körperhaltung oder bestimmte Flügelstellung bei Schmetterlingen und Bienen und Fliegen angenommen werden, oder die Art und Weise, wie bestimmte Kaninchenrassen hocken und sitzen, sich im Stall benehmen; all das erbt sich nach den Mendelschen Regeln weiter. Das ist versuchsmäßig festgelegt.

Damit sind wir über rein körperlich-anatomische Formenunterschiede hinausgegangen zu Instinkten oder Gewohnheiten, und kommen beim Menschen noch einen Schritt weiter zu wirklich geistigen Eigenschaften.

Es ist eine verbreitete Auffassung, daß gewisse geistige Züge in Familien immer wiederkehren. Es ist eine allgemeine Ansicht, daß es musikalische Familien und unmusikalische gibt. Es kommt ja häufig vor, daß ein stolzer Vater, wenn sein Sohn ähnliche Leistungen wie er selber hat, ohne weiteres annimmt: „Das hat er von mir!“ (Im gegenteiligen Falle wird die „Vererbung“ gerne geleugnet.) Dieser Ansicht liegt tatsächlich etwas Wahres zugrunde, und daß gerade auf die musikalische Begabung so oft hingewiesen wird, hängt lediglich auf der einen Seite damit zusammen, daß diese leichter feststellbar ist, auf der anderen damit, daß sie in stärkerem Maße, meistens unbewußt — ich muß den



Ausdruck gebrauchen —, geradezu gezüchtet wird. Es ist viel seltener, daß ein ganz hochmusikalischer Mann ein Mädchen ehelicht, der Musik ein unangenehmes Geräusch ist, als daß ein hochmusikalischer Mann etwa seine künftige Lebensgefährtin bei der Musik und durch die Musik kennen und lieben lernt, so daß zwei musikalische Menschen sich häufiger finden und dann musikalische Kinder bekommen! Der norwegische Vererbungsforscher Mjøen hat in letzter Zeit die musikalische Vererbung besonders studiert, indem er das, was man kurzweg musikalische Begabung nennt, in eine ganze Reihe von einzelnen Eigenschaften — Sinn für Rhythmik, Sinn für Melodie, Taktgefühl usw. — auflöste; er hat ziffernmäßig den Nachweis geführt, wie sich gerade diese einzelnen Dinge im Erbgang über mehrere Generationen hinweg verfolgen lassen.

Wenn etwa jetzt eingewendet wird — und der Einwand wird vielfach kommen —, wenn sich solche Dinge vererben, wie kommt es dann, daß wirklich geniale Menschen so selten ihnen auch nur einigermaßen gleichwertige Söhne haben, oder aus dem einfachen bürgerlichen Leben, wo wir es mit Genies nicht zu tun haben, wie kommt es, daß häufig hochbegabte Eltern, sagen wir kurzweg, mißratene Kinder haben? Und gelegentlich wird die Frage aufgeworfen, wenn ein hochbedeutender Mann da steht und man seine Eltern als ganz einfache Menschen kennt: Wie kommen diese Eltern zu einem derartig bedeutenden Sohn?

Nun, Sie müssen sich klarmachen, daß die Mendelsche Vererbung mit dem arbeitet, was wir einzelne Erbfaktoren nennen. Ein äußeres Merkmal ist, wie beispielsweise unsere Nase in ihrer eigentümlichen bezeichnenden Form, die bei jedem von uns anders ist, gerade, vorspringend, mit Höcker und ohne Höcker, mit rund gebogener oder aufgebogener Spitze, mit gewölbten oder weniger gewölbten Nüstern usw., unsere Nase ist nicht ein Erbmerkmal, ist nicht durch einen sogenannten Erbfaktor begründet, sondern durch eine ganze Reihe sich vereinigender, die in der Vererbung einen gewissen Grundzug, eine sogenannte bedingte Kopplung haben, sich zusammen zu vererben. Aber die Kopplung kann gesprengt, und es können die Stücke, die Mosaikklötzchen einzeln vererbt werden. Durch Beobachtungen bei solchen Menschen, die rassenmäßig sehr weit auseinanderstehen, also bei dem, was man „Rassenkreuzung“ im gewöhnlichen Sinne des Wortes nennt, etwa zwischen Negern und Europäern oder zwischen Buren und Hottentotten in unserem sonnigen Südwestafrika — an solchen Rassenkreuzungen kann man den Erbgang der einzelnen Mosaikklötzchen, weil sie sehr verschieden sind bei den einzelnen Rassen, sehr viel deutlicher verfolgen und kann sehen, daß ein solches verwickeltes Gebilde wie die Nase aus mindestens fünf einzelnen Erbfaktoren zusammengesetzt ist; und gehen sie in ihrer Koppelung auseinander, dann entdeckt man diejenigen Nasenerker im Antlitz eines Menschen, die wir bei näherer Betrachtung als nicht ganz harmonisch aufzufassen geneigt sind, wo Nasenwurzel und Nasenflügel usw. nicht so ganz zu passen scheinen. Das hängt tatsächlich und nachweisbar mit dem Erbgang der betreffenden Ahnenlinien zusammen. Warum sie in dem einen Fall gekoppelt bleiben und im anderen Falle im Erbgange auseinandergelassen, darauf muß ich Ihnen freilich die Antwort schuldig bleiben, das wissen wir nicht.

Wenn wir nun sehen, daß jedes solche körperliche Merkmal von einer ganzen Reihe im Erbgang übertragener Faktoren abhängt, so ist es leicht zu verstehen, daß geistige Eigenschaften noch unendlich viel verwickelterer Natur sind. Weiter ist die Frage: wie zwei hochbegabte Eltern zu geistig minderwertigen Kindern kommen können, von der

Erbseite kurz dahin zu erläutern, daß in einem Falle etwa ein Mensch seine auf hoher geistiger Begabung beruhende Leistung (er mag industrieller Organisator sein, Politiker, Heerführer, Wissenschaftler, Künstler, ganz einerlei) erreicht hat durch eine außerordentlich lebhaft plastische Phantasietätigkeit, gezügelt durch Kritik; er schaut sozusagen das, was er nachher schaffen will als Organisator, als Politiker, er schaut es gründlich, verbessert das, was er geschaut hat, und führt es dann energisch durch. Der andere wieder erarbeitet dasselbe durch kritisches Denken, mit sehr viel milderer Phantasie, aber mit viel größerem, reinem, abstraktem Denken, mit der Fähigkeit, logisch aufzubauen, dann allerdings auch mit der nötigen Energie, es durchzuführen; dieselbe Leistung, aber geistig auf ganz verschiedenen Unterlagen! Und wenn man sich nun denkt, daß ein bedeutender Mann und eine bedeutende Frau Kinder bekommen und in der Vererbung jedes Individuum von jedem Merkmal nur die Hälfte vererbt, und zwar ein Durcheinander von Hälften, eine wie durch Würfelspiel verursachte Zufallshälfte der Eigenschaften, die dann durch eine entsprechende Zufallshälfte vom anderen Partner her wieder zum Vollen vereinigt wird, dann kann man sich leicht vorstellen, daß ein Kind von einem mit kritischem Verstand begabten Vater mehr Phantasiebegabung und von der phantasiebegabten Mutter, wo weniger Verstand ist, mehr Verstandesbegabung bekommt, so daß das Kind unglücklicherweise von jedem der Eltern gerade das bekommt, was das betreffende Elternteil wenig hat, und wenig von dem, was es mehr hat, und so eine höchst unglückliche Elternkombination zustande kommt. Ich komme nochmals auf dieses „Würfelspiel“ zurück. Dürfen wir uns vorstellen, daß Erbanlagen, jeweils mehrere einander steigernd, die Anlagen eines Nachkommen geben? Wir nennen das in unserer erbtheoretischen Sprache „allelomorphe“ Faktoren, einander gleiche und sich steigernde Erbfaktoren. Aus der Pflanzen- und Tierzucht wissen wir, daß die Länge der Kaninchenohren, oder daß die Zahl der Körner bestimmter Weizensorten durch allelomorphe Faktoren bedingt sind. Wir können im Erbgange Kaninchenohren züchten, die jedesmal, beispielsweise um einen Zentimeter länger werden, ohne mich auf die Zahl festlegen zu wollen. Das sind sich allmählich steigernde Erbfaktoren. Man hat es durch Auswahl in der Hand, bestimmte Gruppen herauszuholen. Kauft man wahllos, so bekommt man Tiere mit kleinen, mittellangen und langen Ohren durcheinander. Es sind allelomorphe, einander sich steigernde Merkmale. Beim Menschen mit der ganz durcheinandergewürfelten Kreuzung sind wir noch himmelweit davon entfernt, Ähnliches beweisen zu können; aber wir glauben es als sehr wahrscheinlich, daß die materielle Unterlage unserer Vererbung von geistigen Eigenschaften durch allelomorphe, einander steigernde Merkmale bedingt ist, und stellen uns vor, daß zu einem wirklichen Talent oder gar zu einem wirklichen Genie die denkbar höchste Steigerung einer ganzen Anzahl von Erbfaktoren geistiger Eigenschaften gehört. Um nochmals auf das Gleichnis des Würfelspiels zurückzukommen, sei angenommen, es würde nicht mit 3, sondern mit 20 Würfeln in einem Becher gewürfelt; dann ist zu überlegen, wie oft der Becher geschleudert werden muß, bis bei allen 20 Würfeln die 6 nach oben kommt. Es müssen aber in den 20 Würfeln, die das väterliche und das mütterliche Keimstück bestimmen, die vielen 6 gleichzeitig kommen, damit der das neue Individuum bedingende befruchtete Keim diese Höchstleistung erreicht. Tritt eine solche Erscheinung, lauter 6 bedingende Würfe (oder möglichst viele) ein, so gibt das ein Genie, und daß nicht zwei solcher Würfe hinterein-



ander fallen, das ist eine mathematische Wahrscheinlichkeit, die uns ohne weiteres erklärt, warum nach einem Genie gewöhnlich ein Absturz erfolgt.

Daß wir aber auch hier geradezu züchten können, das hat noch vor Mendel der große englische Erblichkeitsforscher Francis Galton, ein Vetter Darwins, erwiesen. Er hat die englischen Geschlechter, die der englischen Nation ihre Staatsmänner, ihre Heer- und Flottenführer, ihre großen Richter, ihre Gelehrten sowie ihre großen Organisatoren auf industriellem und finanziellem Gebiete gab, untersucht und hat gezeigt, wie mehr als fünf Generationen lang immer wieder etwa ein bis zwei Dutzend von den alten Familien ineinander heirateten, und wie das immer wieder die Namen waren, die die vorhin angegebenen Stellen erreichten. Er hat die Söhne dieser Familien durchverfolgt, durch die Schulen von Oxford und Cambridge und hat mittels des in diesen Schulen heute noch üblichen Punktsystems in den Jahresleistungen der Schüler (Punkte, in der humanistischen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Abteilung) nachgewiesen, wie die Höchstgepunkteten es tatsächlich auch im späteren Leben zu jenen großen Stellungen gebracht haben, und wie eine ganz erdrückende Anzahl bedeutender Männer in ganz bestimmten Familien immer wieder auftreten. Er ist historisch von den bedeutendsten dieser Namens-träger ausgegangen und hat von diesem nach dem Urteil der Geschichte bedeutendsten Namensträger aus, historisch rückwärts und vorwärts und in die Seitenzweige die anderen verfolgt und ausgezählt, wieviel „bedeutende“ Väter, Kinder, Vettern, Oakels, Vettern zweiten Grades, Großonkels, Großväter usw. der Mann hatte. Er hat gezeigt, daß diese Zahlen außerordentlich viel größer sind in all diesen ineinandergezüchteten Familien als in beliebigen anderen, in denen gelegentlich mal ein hervorragender Mann auftritt.

Es ist ohne weiteres kritisch zuzugeben, daß in solchen, beinahe möchte ich sagen, „Familienringen“ es der einzelne vielleicht leichter hat, wenn er geistig etwas taugt, es zu einer wirklichen Bedeutung zu bringen und hervorzutreten, weil seine wirtschaftlichen, sozialen usw. Verhältnisse es ihm erleichtern gegenüber einem vollkommenen Selbmademan. Aber selbst im unvoreingenommenen Amerika hat man entsprechende Statistiken aufgemacht und dabei feststellen können, daß kein Zweifel besteht, daß sich geistige Merkmale im Erbange übertragen.

Den indirekten positiven Beweis für die Mendelsche Erbübertragung haben die Psychiater gegeben. Geistige Mängel der verschiedensten Art vererben sich nach den Mendelschen Regeln, sie sind natürlich viel leichter zu verfolgen. Und wenn sich die Eigenschaften erkrankter Organe vererben, dann müssen sich die betreffenden gesunden ebenso vererben, denn diese Erkrankung ist nicht ohne weiteres etwa dazugekommen, sondern liegt letzten Endes in der Andersartigkeit der Struktur des Organs, mit dem wir geistig arbeiten, das eben in bestimmter Struktur das tut, was wir gesund arbeiten nennen, und in anderer Struktur das, was wir krank arbeiten nennen.

Es sind mir aus unserem eigenen Vaterlande nur verhältnismäßig wenige Namen bekannt, wo solche Vererbungsstudien, wie sie Galton in England und einige Holländer an ihren Landsleuten gemacht haben, vorgenommen worden sind, und ich kann es mir nicht versagen, gerade in Ihrem Kreise zwei Namen zu nennen, wo ganz bestimmte organisatorische, technische und erfunderische Begabung in zahlreichen Gliedern der betreffenden Familien besonders häufig waren und durch familienkundliche Forschungen besonders gut

nachgewiesen worden sind, die Familien Krupp und Siemens.

Es ist häufiger auf dem Gebiete künstlerischer Leistungen Ähnliches versucht worden darzustellen, und noch in den allerletzten Tagen bekam ich ein schönes Buch in die Hand, worin an schwabischen Familien gezeigt wird, wie Hölderlin, Uhland, Morike als Künstler auf der einen und 15 bis 20 Tübinger und andere Universitätsprofessoren, und in der Kirchenverwaltung der evangelischen Kirche Württembergs hervorragende Männer auf der anderen Seite, alle auf eine einzige Stammutter zurückgehen, alle miteinander blutsverwandt sind und wie dieselben Erblinien durchgehen, die zu diesen Glanzpunkten der betreffenden Familien geführt haben.

Ich möchte dabei nicht in den Verdacht kommen, als ob ich gerade auf dem Standpunkt stände, daß alles und restlos alles, was der einzelne von uns im Leben leistet, nur von der Vererbung herkomme. Ich verkenne den Einfluß der Umwelt, den Einfluß des Schicksals, das der einzelne erleidet von der Geburt an, gewiß nicht. Was wir vererbt erhalten, das ist die Unterlage; was dann das Leben daraus macht, das ist erst das, was wir beobachten können. Und wie wir trotz aller Erbbeständigkeit sehen, daß etwa unsere Haustierrassen, in andere Gegenden versetzt, bestimmte Abweichungen zeigen, wie z. B. bestimmte hochgezüchtete Merkmale sich abändern, wenn wir Marschvieh ins Gebirge bringen, oder unser niederdeutsches Vieh in das sonnige Hochland von Deutsch-Südwestafrika verpflanzen, genau so ist es mir bewußt, daß auch beim Menschen das, was das Erbe dem einzelnen gegeben hat, nur die Unterlage und Anlage ist, woraus dann das Schicksal im weitesten Sinne des Wortes das macht, was nachher der Mensch leisten kann.

Es ist ganz selbstverständlich auch für den Vererbungstheoretiker, als den ich mich bekenne, daß es nicht gleichgültig sein kann, wie Erziehung, wie Gesellschaft, wie Umgang, wie soziale Verhältnisse, wie ein günstiges oder ungünstiges häusliches, soziales und sonstiges „Milieu“ auf den Menschen wirken. Es ist ganz selbstverständlich, daß die beste Erblichkeitsanlage verkümmern muß, wenn sie eben ungepflegt von Anfang an oder mißbildet oder mißhandelt worden ist, und es ist ebenso selbstverständlich, daß auch eine mäßige Anlage unter Umständen, die ihr günstig sind, fast oder wirklich mehr leisten kann als eine günstige Anlage unter Umständen, die die Anlage einfach nicht zur Entfaltung kommen lassen. Wenn der Dichter sagt: „Was du ererbt von deinen Vätern hast, er wirb es, um es zu besitzen“, so ist das auch für den Erbtheoretiker etwas absolut Wahres, dieses vom Dichter mit köstlicher Ahnung geprägte Wort, das auch wir uns zu eigen machen müssen. Aber falsch ist es, wenn so häufig gerade daraus gefolgert wird, daß die Menschen grundsätzlich gleich sind, eine Gleichmacherei, die heute so manchen Begabten tatsächlich trotz des als Schlagwort in die Welt gesetzten Ausdrucks „Freie Bahn dem Tüchtigen“ geradezu hemmt. Diese Gleichmacherei, die heute z. B. in den Schulen fast ganz allgemein ist, macht ein Springen von Begabten fast unmöglich, weil sie alle gleich langsam, ganz allmählich aufsteigen läßt. Der Schulplan, der heute ausdrücklich auf die Mittelmaßigkeit, auf die mittelmäßigen Leistungen zugeschnitten ist, ist erbtheoretisch völlig falsch und unmöglich und verhindert das, was ich eben sagte, daß die wirklich begabten Erblinien in die denkbar beste Umwelt versetzt werden sollten. Die zu fördern — ich habe keinen anderen Ausdruck als „springen zu lassen über die anderen hinweg“ —, das wäre eine Aufgabe, die leider noch einsteilen ganz in der Zukunft liegt. Das Ideal ist tatsächlich eine Förderung, eine Züch-

tung, ein möglichstes Vorwärtskommenlassen derjenigen Erblinien, die etwas geleistet haben?)

Ich bin fest überzeugt, daß die Zukunft desjenigen Volkes die beste, die am meisten gesicherte ist, das in seinen gesamten kulturellen Maßnahmen dafür sorgt, daß begabte Familienstämme als solche nicht derartig aussterben, wie es bis jetzt geradezu, wir müssen sagen, Schicksal war. Das Verschwinden der Namen muß nicht sein. Das Aussterben der Familien ist keineswegs naturwissenschaftlich-medizinisch bedingt, sondern ist rein kulturell verursacht: es sind soziale Erscheinungen. Ich betone nochmals, ich will auf die Gründe dafür — ob bewußt und beabsichtigte oder unbeabsichtigte Kleinheit der Familien — nicht eingehen; beide, die beabsichtigten und unbeabsichtigten, sind lediglich kulturellen Faktoren zuzuschreiben, und wenn es gelingt, diese einigermaßen auszumerzen, wenn es gelingt, die Familien, die günstige Erblinien enthalten, zu pflegen, mit ihresgleichen zur Fortpflanzung zu bringen, wenn wir den Mut aufbringen, wirklich schlechte Erblinien, die sich durch geistige Krankheit, Epilepsie usw. auszeichnen, wirklich zum Erlöschen zu bringen, wenn wir den Mut aufbringen, kulturelle Maßnahmen zu treffen, die entgegen unserem heutigen Erbrecht und manchen anderen Dingen die begabten Familien in ihrem Bestande erhalten, dann gehört diesen Familien die wirkliche Zukunft. Dem widerspricht durchaus nicht, daß aus solchen Familien, die bisher noch nichts geleistet haben, ebenfalls beste Individuen kommen, neue gute Erblinien begründet werden. Ja, ich stehe kraß auf dem Standpunkt, daß das der unumgänglich nötige Born ist, aus dem neue einzeln sich immer wieder herauf-

<sup>3)</sup> Siehe F. Lenz: Ueber die biologischen Grundlagen der Erziehung, 2. Aufl. (München: J. F. Lehmann 1927.)

## Zur Berechnung des durch direkte Reduktion im Hochofen verbrauchten Kohlenstoffs bzw. vergastem Sauerstoffs.

Von Ed. Maurer in Freiberg (Sachsen).

[Mitteilung aus dem Eisenhütten-Institut der Sächsischen Bergakademie Freiberg<sup>1)</sup>.]

Im Schrifttum findet sich eine Reihe von Formeln, die gestatten, den durch direkte Reduktion verbrauchten Kohlenstoff bzw. vergastem Sauerstoff zu berechnen. Selten, man kann wohl sagen, nur zufällig führen diese Formeln zu denselben Zahlen, so daß die Auffassung besteht, die eine sei „richtiger“ als die andere, und doch läßt sich zeigen, daß sie alle ineinander umzuwandeln sind. Als erster berechnete Gruner<sup>2)</sup> den zur direkten Reduktion verbrauchten Kohlenstoff und gab hierfür eine Formel an. Einen andern Weg der Berechnung schlug Wedding<sup>3)</sup> ein. Dieser Berechnungsart, die leicht in eine Formel zu fassen ist, schloß sich Richards<sup>4)</sup> in seinem bekannten Buche an. Unabhängig von Gruner gab Wüst<sup>5)</sup> zwei allgemeine Formeln und weiter dann Mathesius<sup>6)</sup>, Osann<sup>7)</sup> sowie Thaler<sup>8)</sup>.

Die Grunersche Formel lautet:

$$C_{xFe} = 0,302 + b - \frac{3}{11} y.$$

arbeiten und neues Blut zuführen, damit die Schäden, die die Kultur sonst bringt, paralytisch werden.

Diese Quelle, aus der unser Volk schöpft, ist noch unendlich groß, eine riesige Menge landwirtschaftlicher Bevölkerung sitzt noch mit durchaus gutem und gesundem Blut auf der Scholle fest, ist ein Gesundbrunnen für das Volk. Wenn aber dauernd aus dieser Quelle immer nur geschöpft wird, dauernd rücksichtslos gemäht wird in den Erblinien, dann muß sich die beste Quelle einmal erschöpfen. Walte Gott, daß wir vorher Maßnahmen treffen, daß das unterbleibt.

Zum Schluß möchte ich nun nochmals betonen, daß neben den Faktoren, die der Historiker, der Beobachter der Kulturgeschichte, der Sprach-, der Religions- usw. Geschichte im Menschheitschicksal feststellt, daß neben den Faktoren, die er als die eigentlichen im Weltgeschehen findet, noch ein anderes steht, das dem Menschen eigentümliche Erbgut. Das Erbe, das der Mensch, das menschliche Gruppen in ihre Kombination mitgebracht haben, ist ein hauptbestimmender Faktor im Schicksal der betreffenden Gruppen. Dieses Erbe geht von Generation zu Generation in den Linien durch, und was der einzelne hat, ist ihm ererbt von seinen Vätern. Was er aber dann aus seinem Erbe macht, wie er es fördert, das liegt zuerst an seiner Umwelt an seiner Erziehung, an den Menschen, die auf ihn wirken, und wenn er erwachsen ist, an ihm selbst und in seiner Hand. Tegnér hat in der Frithjofsage dieses letztere in die Dichterworte gefaßt:

Prahl' nicht mit Väter Ehre,  
Sie ist nicht dein.  
Spann' ich nicht selbst den Bogen,  
Ist er nicht mein.

Hierin ist  $C_{xFe}$  der durch die direkte Reduktion der Eisenoxyde verbrauchte Kohlenstoff,  $b$  der Kohlenstoff in der Kohlensäure des Möllers, kann also auch mit  $C_{ez}$  bezeichnet werden,  $y$  die Kohlensäuremenge im Gewicht in den Gichtgasen oder auch  $(CO_2)_g$ . 0,302 ergibt sich wie folgt: Im Falle, daß im Eisenerz nur Eisenoxyd vorliegt, ist

$$O_{eFe} = \frac{48}{112} Fe = \frac{3}{7} Fe.$$

Wird im Roheisen 94 % Fe angenommen, so ist  $Fe = 0,94$ , und 0,302 entspricht  $\frac{3}{4} O_{eFe}$ .

Die Grunersche Formel kann mithin noch geschrieben werden:

$$C_{xFe} = \frac{3}{4} O_e + C_{ez} - \frac{3}{11} (CO_2)_g.$$

Diese Formel stellt aber nichts anderes als die Mathesiusche Gleichung dar. da

$$\frac{3}{11} (CO_2)_g = \frac{m'}{1+m'} (C - C_{Fe} + C_{ez})^9$$

<sup>1)</sup> St. u. E. 33 (1913) S. 1465/71 u. 1517/24. W. Mathesius: Die physikalischen und chemischen Grundlagen des Eisenhüttenwesens, 2. Aufl. (Leipzig: Otto Spamer 1924).

<sup>2)</sup> B. Osann: Lehrbuch der Eisenhüttenkunde, 2. Aufl., Bd. I (Leipzig: Wilh. Engelmann 1923) S. 671.

<sup>3)</sup> St. u. E. 40 (1920) S. 317/20.

<sup>4)</sup> Siehe hierzu die Originalarbeit im Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 331/7.

<sup>1)</sup> Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 331/7 (Gr. A: Hochofenaussch. 87).

<sup>2)</sup> L. Gruner-Steffen: Analytische Studien über den Hochofen (Wiesbaden: C. W. Kreidels Verlag 1875) S. 33/4.

<sup>3)</sup> H. Wedding: Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde, 2. Aufl., Abt. 3 (Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1906) S. 323.

<sup>4)</sup> J. W. Richards: Metallurgische Berechnungen (Berlin: Julius Springer 1913) S. 258.

<sup>5)</sup> St. u. E. 31 (1911) S. 953/5; 32 (1912) S. 389/92.



ist. Levin<sup>10)</sup> wies nun bereits die Uebereinstimmung der Gleichungen von Wüst und Mathesius nach. Dies läßt sich auch für die Gleichung von Wedding-Richards, von Osann und für die eine der beiden Formeln von Thaler zeigen<sup>9)</sup>. Wird von der letzten abgesehen, so ergibt sich folgende Zusammenstellung, wenn man sämtliche Formeln auf die direkt vergaste Gesamtsauerstoffmenge umwandelt:

Die direkt vergaste Gesamtsauerstoffmenge  $O_d$ , d. h. sowohl gebunden gewesen an Eisen als auch an Mangan, Silizium und Phosphor, ist nach

Wedding-Richards:

$$O_d = \frac{4}{3} (C - C_{Fe}) - O_w.$$

Wüst:

$$= \frac{4}{3} \left[ C - C_{Fe} - \frac{C - C_{Fe} + C_{ez}}{CO + CO_2} \cdot \frac{42}{79} N_s \right].$$

Mathesius:

$$= O_e + \frac{4}{3} \left[ C_{ez} - \frac{m'}{1+m'} (C - C_{Fe} + C_{ez}) \right].$$

Osann:

$$= O_e - \frac{4}{11} \left[ (CO_2)_g - (CO_2)_{ez} \right].$$

In diesen Formeln bedeutet:

C den Kohlenstoff im Koks,

$C_{Fe}$  den Kohlenstoff im Roheisen,

$C_{ez}$  den Kohlenstoff in der Kohlensäure des Möllers,

CO,  $CO_2$  und  $N_2$  die Volumprozent des Gichtgases an diesen Gasen,<sup>11)</sup>

$(CO_2)_g$  die Kohlensäuremenge im Gewicht der Gichtgase,

$(CO_2)_{ez}$  die Kohlensäuremenge im Gewicht des Möllers,

$O_e$  die Sauerstoffmenge, gebunden an die Oxyde des Erzes,

$O_w$  die Sauerstoffmenge im Gewicht des Windes.

Der letzte Wert ergibt sich aus der Windmenge, die sich einmal auf dem Wege über den Stickstoffgehalt der Gichtgase berechnen läßt, das andere Mal über die in den Gichtgasen enthaltene Sauerstoffmenge. Es sei hier angeführt, daß die von Mathesius für die Windmenge angegebene Formel sich aus dem letzten Verfahren entwickeln läßt.

Von Thaler<sup>11)</sup> wurden nun früher an Hand der Hochofenbilanzen von Gillhausen<sup>12)</sup> und an eigenen die Formeln von Wüst, Mathesius und die seinigen verglichen. Er erhielt bei seinen Berechnungen große Unterschiede, ohne diesen weiter auf den Grund zu gehen. Zur Klärung des Grundes wurden aus den Unterlagen von Gillhausen und Thaler die Gichtgasmengen berechnet, und zwar mit und ohne Berücksichtigung des Methangehaltes, um die verschiedenen Formeln mit und ohne Berücksichtigung des Methans vergleichen zu können. Dann wurden auch die Windmengen berechnet sowohl nach dem Stickstoff- als auch nach dem Sauerstoffverfahren und der Rechnungsweise von Mathesius. Die letzten beiden ergaben völlig übereinstimmende Werte, was ja auch verständlich ist, da sie beide auf derselben Grundlage aufgebaut sind. Dagegen stellten sich große Unterschiede bei der Berechnung der Windmenge nach dem Stickstoff- und Sauerstoffverfahren heraus. Hierdurch ist dann auch der Grund gegeben, warum die Formeln von Wüst und Mathesius trotz der bereits von Levin dargetanen mathematischen Möglichkeit der Ueberführung nicht die gleichen zahlenmäßigen Werte ergeben. Eine Vernachlässigung des Methangehaltes führt dagegen nicht zu so großen Abweichungen in den Endergebnissen.

<sup>10)</sup> Ferrum 11 (1913/14) S. 261/71; 13 (1915/16) S. 123/5.

<sup>11)</sup> Feuerungstechn. 6 (1917/18) S. 66/9.

<sup>12)</sup> Mitt. Eisenh. Inst. Techn. Hochschule Aachen 4 (1911) S. 178/222.

## Der Temperaturverlauf und die Temperaturschwankungen der strömenden Mittel in den Kammern des Siemens-Martin-Ofens.

Von Direktor Dr.-Ing. E. Herzog in Hamborn-Bruckhausen.

[Bericht] Nr. 133 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.]

(Temperaturverlauf beim Auf- und Entheizen. Anwendung der Gesetzmäßigkeiten für den Wärmedurchgang auf periodisch arbeitende Wärmeaustauscher. Ausnutzungsgrad des Wärmeangebots. Folgerungen.)

Im Anschluß an die schon früher gegebene Darstellung des Temperaturverlaufs der strömenden Mittel in den Kammern des Siemens-Martin-Ofens<sup>2)</sup> soll im nachfolgenden nach einem kurzen Abriß des schon Veröffentlichten versucht werden, zu zeigen, in welcher Weise sich diese Darstellung weiter ausbauen und innerhalb gewisser Grenzen auch praktisch verwerten läßt.

Den Temperaturverlauf der strömenden Mittel innerhalb einer Aufheizungs- und Entheizungsperiode zeigt schematisch Abb. 1. Der in dieser Abbildung wiedergegebene Temperaturverlauf ist bezeichnend für die Gaskammer des Siemens-Martin-Ofens sowie für den Cowper-Winderhitzer. Der Temperaturverlauf des Gitterwerks selbst ist nicht wiedergegeben, da er für die nachfolgend gezeigte Betrachtungsweise nicht von Belang ist. Die Anfangstemperaturen ( $t_{1a}$  und  $t_{2a}$ ) sind als konstant betrachtet. Einer bestimmten Dauer der Umsteuerperiode entspricht eine obere und untere Endtemperatur des wärmeren wie des kälteren Mittels. Je kürzer die Umsteuerperiode gewählt wird, um so geringer wird auch der Abstand zwischen oberer und unterer Endtemperatur, und bei ideal kurzer Umsteuerperiode fallen die beiden von der Anfangstemperatur aus-

gehenden Grenzlinien zusammen: Man bekommt die Verhältnisse des Wärmeaustausches mittelst Wärmedurchgangs. Hierbei hängt die kennzeichnende Art des Temperaturverlaufs ab von dem Verhältnis der Wasserwerte der beiden strömenden Mittel, wie durch Abb. 2 gezeigt wird. Der Fall  $W_1 < W_2$  liegt immer beim Cowperapparat und meist auch bei der Gaskammer des Siemens-Martin-Ofens vor, den Fall  $W_1 > W_2$  findet man bei der Luftkammer. Je kleiner der Wasserwert des wärmeren Mittels im Verhältnis zu demjenigen des kälteren Mittels wird, um so niedriger wird die Endtemperatur  $t_{1e}$ , um so vollkommener also die Wärmeabgabe des wärmeren Mittels, um so niedriger dafür allerdings auch die Vorwärmungstemperatur des kälteren Mittels.

Die Richtigkeit der Ueberlegung, daß man in dem idealen Falle der unendlich kurzen Umstellperiode zu den bekannten Gesetzmäßigkeiten des Wärmedurchgangs kommt, ist inzwischen auch auf mathematischem Wege durch Nusselt<sup>3)</sup> belegt worden. Diese „Die Theorie des Winderhitzers“ betitelt Abhandlung ist aber auch deshalb wichtig, weil sie zeigt, daß einer mathematischen Behandlung des Temperaturverlaufs bei Umstellperioden von endlicher Dauer bis jetzt noch unüberwindliche Schwierigkeiten ent-

<sup>1)</sup> Sonderdrucke sind vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, zu beziehen.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1777/83.

<sup>3)</sup> Z. V. d. I. 71 (1927) S. 85.



gegenstehen. Bei dem nachfolgenden Versuch, aus den für den Wärmedurchgang geltenden bekannten Gesetzmäßigkeiten Schlüsse auf Bau und Betrieb periodisch arbeitender Wärmeaustauscher zu ziehen, muß man sich somit immer vor Augen halten, daß diese Schlüsse nur für sehr kurze Umsteuerperioden strenge Gültigkeit haben, und daß der Einfluß des Speicherungs- und Entspeicherungsvorganges auf den Temperaturverlauf hierbei ausgeschaltet ist. Anders ausgedrückt: Vorstehende Betrachtungsweise gestattet nur Schlüsse auf die Heizfläche, nicht aber auf das Steingewicht, und sie zeigt örtlich nur konstante Temperaturen und keine Temperaturschwankungen.

Aber auch bei dieser weitgehenden Einschränkung ist, wie man sehen wird, eine Anwendung der Gesetzmäßigkeiten des Wärmedurchgangs auf periodisch arbeitende Wärmeaustauscher durchaus geeignet, klarend zu wirken. Zum Teil ist ja eine solche Anwendung schon mit der Wiedergabe der Abb. 2 erfolgt. Daß diese Darstellung des Temperaturverlaufs in Abhängigkeit vom Wasserwertverhältnis nicht nur theoretisch von Bedeutung ist, möge fol-

geben ist. Es läßt sich zeigen, daß die Lage der Endtemperaturen  $t_{1e}$  und  $t_{2e}$ , wenn man die selbstverständliche Abhängigkeit von der Lage der Anfangstemperaturen zunächst beiseite läßt, eine Funktion zweier Kenngrößen ist, von denen die eine durch das schon geläufige Verhältnis der beiden Wasserwerte  $\frac{W_1}{W_2}$ , die andere durch den wichtigen Ausdruck  $\frac{k F}{W_2}$  dargestellt wird. Hierbei bedeutet  $k$  die Wärmedurchgangszahl, die im vorliegenden Falle  $= \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2}}$  zu setzen ist.  $F$  ist die Heizfläche des Wind-erhitzers und  $W_2$  der für einen bestimmten Winderhitzer als konstant zu betrachtende Wasserwert des kälteren Mittels, des Windes. Der Ausdruck  $\frac{k F}{W_2}$  sagt Wichtiges aus: Zunächst läßt er Heizfläche und Wärmedurchgangszahl als gleichwertige Größen erscheinen, wenn nur für eine bestimmte Leistung des Wärmeaustauschers das Produkt  $k \cdot F$  konstant bleibt. Ähnliches gilt für das Verhältnis

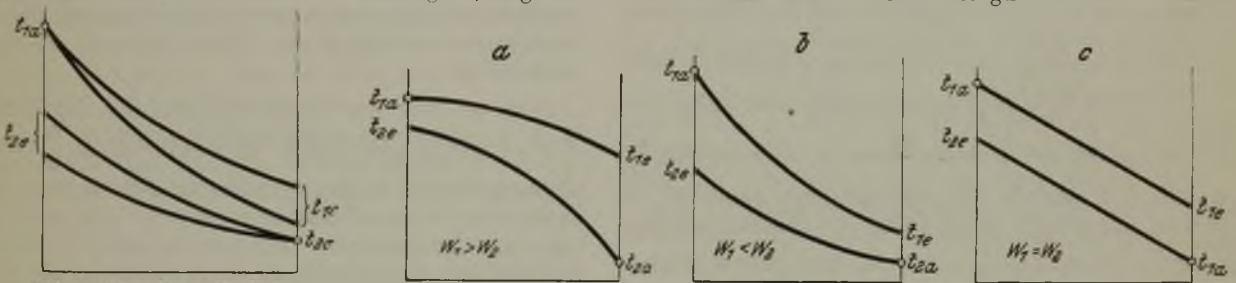


Abb. 1. Grenzlinien der Temperaturschwankungen im Verlauf einer Umschaltdauer.

Abbildung 2 a bis c. Temperaturverlauf bei verschiedenem großem Wasserwert des wärmeren und des kälteren Mittels.

gendes Beispiel zeigen. Bei den vor einem halben Jahr veröffentlichten umfangreichen Messungen an einem Winderhitzer der Charlottenhütte, Niederschelden<sup>4)</sup>, hatte man einen Temperaturverlauf gemäß der Art „b“ in Abb. 2 festgestellt. Man zog daraus den an sich richtigen Schluß, daß das obere Drittel des Gitterwerks bedeutend mehr arbeitet als die übrigen zwei Drittel, die mit sinkender Temperatur der Abgase weniger und weniger in Anspruch genommen würden. Die Schuld schob man ausschließlich einer unzureichenden Ausgitterung des Winderhitzers zu. Abb. 2 zeigt jedoch, daß dieser Temperaturverlauf grundsätzlich dem bisher beim Cowperapparat üblichen Wasserwertverhältnis von wärmerem und kälterem Mittel zuzuschreiben ist. In Richtung des von Strack-Pfoser-Stumm gewiesenen Weges müßte also eine noch größere Menge Gichtgas in der Zeiteinheit verbrannt werden, damit man dem idealen Falle  $W_1 = W_2$  und damit einer gleichmäßigen Belastung des Gitterwerks der ganzen Weglänge der strömenden Mittel entlang noch näherkommt. Daß freilich die Verfolgung dieses Grundsatzes auch ihre praktischen Grenzen, gegeben durch die Höhe der zulässigen Vorwärmungstemperatur des Windes, hat, wird später gezeigt werden.

In dem Hauptbericht war bei der Betrachtung der Abb. 2 mit Rücksicht auf die Grenzen, die hinsichtlich des Umfangs des Berichtes gesetzt waren, absichtlich nur die Besprechung des Einflusses der Wasserwerte sowie der Lage der Anfangstemperaturen behandelt worden. Heute soll etwas weiter in diese Dinge eingedrungen werden, wobei die Betrachtungen der Einfachheit halber zunächst auf den Cowperapparat beschränkt bleiben sollen, obwohl hierbei die Voraussetzung kurzer Umstellperioden am wenigsten ge-

$F : W_2$ , jedoch mit einer gewissen Einschränkung. Eine Änderung des Wertes  $W_2$ , d. h. der in der Zeiteinheit zugeführten Windmenge, macht auch eine Änderung der Wärmespeicherleistung erforderlich — vorausgesetzt natürlich, daß die Anfangs- und Endtemperaturen des wärmeren und kälteren Mittels dieselben bleiben. Somit verlangt eine Änderung des Wertes  $W_2$  nicht nur Konstanz des Verhältnisses  $F : W_2$ , sondern auch eine mit  $F$  gleichlaufende Änderung des Steingewichts. Die Art und Weise, wie die Heizfläche geändert wird, steht also nicht frei, bedarf vielmehr in jedem Fall einer besonderen Ueberlegung.

Wie kann man nun zu einem Urteil über die zweckmäßigste Größe des Wertes  $\frac{k F}{W_2}$  gelangen? Um in diese Frage einen klareren Einblick zu gewinnen, sei eine andere Betrachtungsweise angestellt, die weniger verwickelt ist als die Verfolgung der Lage der Endtemperaturen, die nur im Zusammenhang mit den Anfangstemperaturen bewertet werden können. Maßgebend für die Güte des Wärmeaustausches ist das Verhältnis der zum Wärmeaustausch angebotenen zu der wirklich ausgetauschten Wärmemenge. Die zum Wärmeaustausch angebotene Wärmemenge ist  $W_1 \cdot (t_{1a} - t_{2a})$ . Wirklich ausgetauscht wird nur ein Bruchteil  $n$  dieses Betrages. Dieser Bruchteil, die Gütezahl des Wärmeaustausches oder, wie es im nachfolgenden ausgedrückt werden soll, der Ausnutzungsgrad des Wärmeangebots, läßt sich ebenfalls als eine Funktion der beiden Kenngrößen  $\frac{W_1}{W_2}$  und  $\frac{k F}{W_2}$  darstellen. Das Kurvenbild in Abb. 3 zeigt dieses Abhängigkeitsverhältnis. Die Kenngröße  $\frac{k F}{W_2}$  ist hierbei als Parameter behandelt. Ist beispielsweise  $\frac{W_1}{W_2} = 0,75$  und  $\frac{k F}{W_2} = 2$ , so würde unter Vernach-

<sup>4)</sup> St. u. E. 46 (1926) S. 801.



lässigung sonstiger Wärmeverluste nur das 0,8fache der angebotenen Wärmemenge  $W_1 \cdot (t_{1a} - t_{2a})$  auf das kältere Mittel übergehen. Die Ziffer 0,8 gilt aber wohlgernekt nur bei sehr kurzen Umsteuerperioden. Für die beim Cowperapparat vorliegenden Verhältnisse würden die Angaben nach Abb. 3 zu hohe Ausnutzungsgrade liefern, ganz abgesehen davon, daß eine Berechnung des Wertes  $k$  aus den Wärmeübergangszahlen  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  so lange als sehr bedenklich bezeichnet werden müßte, als man, wie es heute der Fall ist, von einer zuverlässigen Ermittlung von  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  selbst noch so weit entfernt ist. Abb. 3 hat für den betrachteten Zweck also nur schematische Bedeutung. Mit dieser Einschränkung ist sie aber wieder sehr lehrreich.

Zunächst fällt im besonderen auf, daß rechts von  $\frac{W_1}{W_2} = 1$  der Ausnutzungsgrad, namentlich bei höheren Werten für  $\frac{kF}{W_2}$ , sehr rasch abfällt. Die Erklärung hierfür ist einfach: Das kältere Mittel kann ja auch in dem idealen Falle, bei dem es bis auf die Anfangstemperaturen des wärmeren Mittels gebracht wird, nur eine beschränkte Wärmemenge aufnehmen, nämlich die Wärmemenge  $W_2 \cdot (t_{1a} - t_{2a})$ . Ist das Wärmeangebot größer, und das trifft immer zu, wenn  $\frac{W_1}{W_2} > 1$  ist, so muß die Abgastemperatur rasch steigen und der Wärmeaustausch schlecht werden. Ist aber der Wert  $\frac{kF}{W_2}$  niedrig, d. h. sind die Wärmeübertragungsverhältnisse ungünstig, so setzt der rasche Abfall des Ausnutzungsgrades schon bei einem Wert  $\frac{W_1}{W_2} < 1$  ein. Mit anderen Worten: Je kleiner der Wert  $\frac{kF}{W_2}$  ist, um so kleiner muß man auch das Verhältnis  $\frac{W_1}{W_2}$  wählen, um einen noch einigermaßen befriedigenden Ausnutzungsgrad des Wärmeangebots zu erreichen.

Anscheinend müßte nun der Idealfall ein so hoher Cowperapparat sein, daß man bei  $\frac{W_1}{W_2} = 1$  noch einen befriedigenden Ausnutzungsgrad erzielt. Gleichzeitig hätte man dabei gleichmäßige Belastung des ganzen Gitterwerks erreicht. Dabei würde aber die zulässige Vorwärmtemperatur des Windes überschritten. Man ist somit ge-

zwungen, mit einem  $\frac{W_1}{W_2} < 1$  und einem niedrigeren Winderhitzer zu arbeiten, kann also durch eine weitgehende Erhöhung der Wasserwertverhältnisziffer die ungleichmäßige Belastung des Gitterwerks nicht aus der Welt schaffen. Tatsächlich kann diesem Fehler also nur durch eine unterschiedliche Ausgitterung in dem Sinne begegnet werden, daß der untere Teil des Winderhitzers enger ausgittert wird. Würde dadurch der Durchgangswiderstand der strömenden Mittel im unteren Teile größer werden, so hätte auch dieser Vorschlag keinen Sinn, da kein Grund vorläge, denselben Durchgangswiderstand, d. h. dasselbe engere Gitterwerk nicht auch im oberen Teile anzuwenden und dadurch den Winderhitzer niedriger zu halten. Dem Vorschlag, den unteren Teil enger auszugittern, kommt aber der Umstand zu Hilfe, daß die Temperatur und damit das Volumen der strömenden Mittel im unteren Teil kleiner ist und somit auch der freie Querschnitt zur Erzielung gleichbleibender Strömungsgeschwindigkeit kleiner sein kann. Auf Grund der vorstehenden Ueberlegungen erweist sich also der Vorschlag einer engeren Ausgitterung des unteren Gitterwerksteils beim Cowper-Winderhitzer als durchaus zweckmäßig.

Während man den Ausnutzungsgrad der zugeführten Wärmemenge in Abhängigkeit von dem Verhältnis  $\frac{W_1}{W_2}$  beim Cowperapparat bis zu einem gewissen Grad in der Hand hat, ist das beim Siemens-Martin-Ofen nicht der Fall, und darin liegt ein grundsätzlicher Unterschied zwischen beiden Wärmeaustauscheinrichtungen. Wenn man beim Siemens-Martin-Ofen nicht mit Ausflammverlusten zu rechnen hätte, könnte man die Summe des Frischgas- und Luftgewichts gleich dem gesamten Abgasgewicht setzen:

$$G_G + G_L = G_A.$$

Infolge der unterschiedlichen spezifischen Wärmen ist aber im allgemeinen die Summe der Wasserwerte von Frischgas und Luft nicht gleich dem Wasserwert der Abgase. Wenn man also in der einen Kammer den Fall  $W_1 = W_2$  herstellt, würde in der anderen Kammer  $W_1 > W_2$  sein. Dagegen ist es möglich, in Gas- und Luftkammer das gleiche Verhältnis  $\frac{W_1}{W_2}$  herzustellen. In beiden Kammern ist dann

$\frac{W_1}{W_2} = \frac{(G_A - G_V) \cdot c_A}{W_G + W_L}$ , wenn  $G_V$  den Ausflammverlust bedeutet. Eine überschlägige Rechnung zeigt, daß, wenn man den Ausflammverlust unberücksichtigt läßt, die Abweichung des Wertes  $\frac{W_1}{W_2}$  von 1 so gering ist, daß sie für den praktischen Betrieb vernachlässigt werden kann. Daraus geht hervor, wie wichtig es beim Siemens-Martin-Ofen für eine gute Wärmeausnutzung ist, gleiches Verhältnis  $\frac{W_1}{W_2}$  für die

zusammengekoppelte Gas- und Luftkammer zu wählen. Liegt das Verhältnis, wie es bei mit Generatorgas betriebenen Oefen die Regel ist, bei der Gaskammer erheblich unter 1, so muß es in der Luftkammer über 1 liegen, also in dem Bereich, in dem man gemäß Abb. 3 starken Abfall des Ausnutzungsgrades hat. Darauf ist es zurückzuführen, daß beim Betrieb mit Steinkohlengeneratorgas die Temperatur der aus der Luftkammer kommenden Abgase ungefähr ebenso hoch liegt wie diejenige der aus der Gaskammer austretenden Abgase, obwohl die Frischgastemperatur am Ventil viele hundert Grad höher liegt als die Temperatur der Luft am Ventil. Ein besonderer Fall liegt allerdings beim Braunkohlenbrikkettgas vor, bei dem absichtlich auf eine niedrige Gasvorwärmtemperatur zuungunsten des gesamten

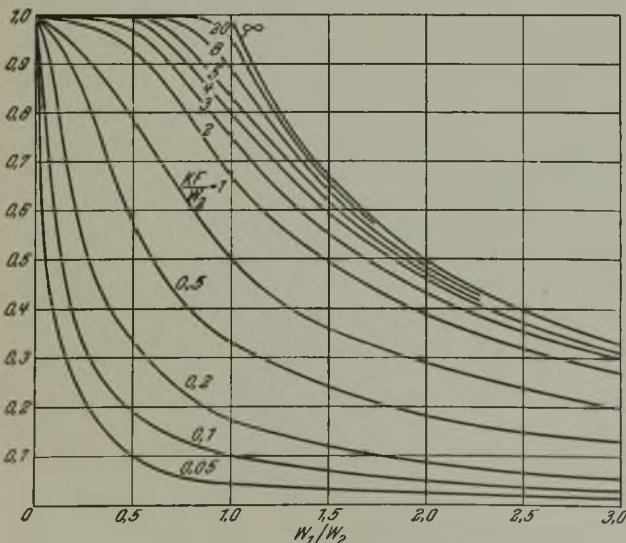


Abbildung 3. Ausnutzungsgrad der auszutauschenden Wärmemenge in Abhängigkeit von dem Verhältnis der

Wasserwerte  $W_1 : W_2$ ; Parameter:  $\frac{kF}{W_2}$



Wärmeausnutzungsgrades gehalten werden muß, damit man eine leuchtende Flamme erhält.

Nicht überflüssig ist auch beim Siemens-Martin-Ofen eine Betrachtung der Rolle, die die Kenngröße  $\frac{k F}{W_2}$  spielt. Vor allem erkennt man, daß die Kammern eines Siemens-Martin-Ofens gegenüber dem Cowperapparat wegen ihrer höheren Wasserwertverhältnisziffer bedeutend höhere Werte für die Kennziffer  $\frac{k F}{W_2}$  verlangen, wenn auch nur annähernd derselbe Ausnutzungsgrad des Wärmeangebots erreicht werden soll. Dem stehen aber die verhältnismäßig kleinen Kammerräume gegenüber, an die man beim Siemens-Martin-Ofenbau gebunden ist. Heizfläche und Speicherleistung sind stark von dem verfügbaren Kammerraum abhängig. Ebenso ist auch eine Steigerung von  $k$  gegenüber den Verhältnissen des Cowperapparates nur in beschränktem Maße möglich. Als einziges durchschlagendes Hilfsmittel, das der geringeren Speicherleistung Rechnung trägt, steht eine Verkürzung der Umsteuerperioden zur Verfügung, durch die der Ausnutzungsgrad dem der Abb. 3 zu entnehmenden Idealwert für unendlich kurze Umsteuerperioden näherkommt. Allerdings erhöht sich dabei mit der Zahl der Umsteuerungen der gesamte Umsteuerverlust.

Von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung ist es bei dem mit Hochofen-Koksofen-Mischgas betriebenen Siemens-Martin-Ofen bekanntlich, mit möglichst wenig Koksofengas auszukommen, d. h. mit einem Mischgas von möglichst niedrigem Heizwert zu arbeiten. Der Zusammenhang dieser Aufgabe mit den Gitterwerksverhältnissen soll im nachfolgenden noch kurz betrachtet werden. Um gleiche Flammentemperatur und damit annähernd gleiche Wärmeübertragung im Herdraum zu erzielen, muß die Vorwärmungstemperatur von Gas und Luft um so höher, d. h. der Ausnutzungsgrad der beiden Kammern um so weiter getrieben werden, je ärmer das Frischgas ist. Sowohl Steigerung der Frischgasmenge bei gleicher Vorwärmungstemperatur als auch die Erhöhung der Vorwärmungstemperatur selbst bedeuten aber eine Steigerung der Wärmespeicherleistung, der nur eine Vergrößerung der Heizfläche in Verbindung mit einer Erhöhung des Steingewichts, d. h. eine Vergrößerung der Kammern gerecht wird. Es müssen also unter sonst gleichen Verhältnissen beim Mischgasbetrieb erheblich größere Wärmespeicher vorgesehen werden als beim reinen Generatorgasbetrieb.

Wie schon erwähnt, ist auch die Erzielung einer möglichst hohen Wärmeübergangszahl in den Kammern des Siemens-Martin-Ofens eine wichtige Aufgabe, der bei der Wahl der Ausgitterungsart Rechnung zu tragen ist. Durch die Art der Ausgitterung wird aber auch die Abgasverteilung beeinflusst. Man hat davon bis jetzt bewußt kaum Gebrauch gemacht. Da mehrere Umstände, insbesondere aber der

gegenüber dem Luftzugquerschnitt sehr kleine Querschnitt des Gaszuges im Brennerkopf zu einer bevorzugten Abgasbeaufschlagung der Luftkammer führt, so pflegt man in den von der Luftkammer kommenden Abgasweg unmittelbar hinter dem Luftumsteuerventil einen Drosselschieber zu legen, mit dem man, genügenden Saugzug vorausgesetzt, die gewünschte Abgasverteilung einstellen kann, wobei, wie gezeigt wurde, gleiches Wasserwertverhältnis in beiden Kammern die für die Gesamtarbeit der Kammern günstigsten Verhältnisse schafft. Eine gewisse Regelbarkeit der Abgasverteilung durch einen derartigen Schieber ist auch durchaus erwünscht. Eine Drosselung, die über dieses Bedürfnis hinausgeht, bedeutet aber Vernichtung von wertvollstem Saugzug, der ebensogut für die Erzielung höherer Wärmeübergangszahlen verwertet werden könnte. Man wird also da, wo gleich hohe Gas- und Luftvorwärmung zulässig oder gar erwünscht, aber noch nicht erreicht sind, die Luftkammer um so viel enger ausgittern bzw. bei Neubauten gleichzeitig höher machen, daß sie infolge des so erzeugten höheren Durchgangswiderstandes zwar zugunsten der Gaskammer weniger Abgas erhält, dafür aber einen höheren Wert für  $\frac{k F}{W_2}$  aufweist. Freilich reicht dann bei einer derartigen Erhöhung des Durchgangswiderstandes der Auftrieb für die Zuführung der nötigen Luftmenge in der Regel nicht mehr aus, so daß man auf diese Weise zwangsläufig zur Verwendung eines Ventilators kommt.

Der Erhöhung der Wärmeübergangszahl durch engeres Ausgittern bzw. durch Verlängerung des Gitterwegs ist in beiden Kammern allerdings eine Grenze gesetzt durch den mit Rücksicht auf die Dichte des Mauerwerks zulässigen höchstmöglichen Saugzug. Wird dieser überschritten, so wird die eindringende Falschluf die Ausnutzung der Abgaswärme wieder verschlechtern. Aus dieser Tatsache erhellt die außerordentliche Bedeutung, die die Abdichtung des ganzen Siemens-Martin-Ofenunterbaues einschließlich der Ventile und Kanäle für die Brennstoffausnutzung hat. Jeder Fortschritt in dieser Richtung würde näher an das Ziel heranführen, in den niedrigen Kammern des Siemens-Martin-Ofens eine ähnlich günstige Wärmeausnutzung zu erzielen wie in den hohen Cowperapparaten.

#### Zusammenfassung.

Es wird der Temperaturverlauf der strömenden Mittel während einer Aufheizungs- und Entheizungsperiode dargestellt und gezeigt, welche Vorteile die Anwendung der Gesetzmäßigkeiten des Wärmedurchgangs auf periodisch arbeitende Wärmeaustauscher bringt. Im besonderen wird der für den Wärmedurchgang festliegende Ausnutzungsgrad des Wärmeangebots in zulässigen Grenzen auch auf Cowperapparat und Siemens-Martin-Kammern angewandt und aus den verschiedenen Betrachtungen Folgerungen für den praktischen Betrieb gezogen.

## Zur Metallurgie des Hochfrequenz-Induktionsofens.

Von Franz Wever und Gustav Hindrichs in Düsseldorf.

[Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>].

Über den ersten Abschnitt der vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf, gemeinsam mit der Firma C. Lorenz, A.-G., Berlin-Tempelhof, durchgeführten Arbeiten zur Ausbildung eines betriebsmäßigen Hochfrequenz-Stahlofens sowie einer auf dessen Eigenheiten zugeschnittenen Metallurgie ist auf der Hauptversammlung

<sup>1</sup>) Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 345/55 (Gr. B.; Stahlw.-Aussch. 131).

des Vereins deutscher Eisenhüttenleute im Jahre 1926 ausführlich berichtet worden<sup>2</sup>).

Eine wertvolle Ergänzung dieser Arbeiten bot die Besichtigung einer von der Firma Campbell & Gifford in der Nähe von Birmingham errichteten 100-kW-Versuchsanlage, nach deren Muster heute mehrere größere Einheiten in Bau

<sup>2</sup>) Vgl. hierzu Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 345; dsgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1917/9.



Zahlentafel 1. Stähle aus dem sauren Ofen.

Schmelze Nr.	Analyse						Rotbruch- probe	Prüfung	Befund	
	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %				
Weichstahl.										
206	0,10	0,24	0,39	0,082	0,035	—	gut	} Rohr; Ehrhardt-Verfahren	} Warm- u. Kaltverarbeitung sehr gut	
207	0,07	0,26	0,47	0,086	0,033	—	„			
210	0,06	0,09	0,26	0,077	0,036	—	ziemlich gut			} Rohr; Stiefel-Walzwerk
222	0,03	0,19	0,32	0,027	0,034	—	„	} Rohr; Ehrhardt-Verfahren	} Warm- u. Kaltverarbeitung sehr gut	
240	0,09	0,16	0,38	0,030	0,043	—	gut	} Rohr; Stiefel-Walzwerk		
Chromstahl.										
277	0,04	0,55	0,29	0,017	0,011	13,05	gut	} Rohr; Stiefel-Walzwerk	} Warm- u. Kaltverarbeitung sehr gut	
278	0,03	0,53	0,20	0,020	0,011	13,55	„			
Kohlenstoffstähle.										
212	1,07	0,27	0,38	0,067	0,024	—	gut	} Vielhärtung Rasiermesser	} 32 × Verarbeitung, Schnittfähig- keit u. Schnitthaltigkeit gut	
213	1,14	0,40	0,22	0,027	0,015	0,34	sehr gut			
214	1,20	0,25	0,12	0,023	0,022	0,35	„			
232	1,18	0,41	0,17	0,028	0,026	—	„			} Vielhärtung
221	1,28	0,23	0,31	0,024	0,024	1,35	gut			} Normale Verarbeitung u. Kontrolle
Kugellagerstahl.										

sein sollen. Der Schmelzherd des von Campbell benutzten 150-kg-Kippofens besteht aus vorgebrannten Tontiegeln, die etwa 150 bis 300 kg fassen. Die Anlage wurde bisher vorwiegend für die Erzeugung von Weicheisen, nichtrostendem Chromeisen, Werkzeug- und Schnelldrehstahl benutzt; die Güte der Erzeugnisse wird als hervorragend bezeichnet.

Die neueren Arbeiten des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung erstreben vor allem eine Klärung der metallurgischen Verhältnisse des sauer zugestellten Hochfrequenz-Induktionsofens. Der vorwiegend benutzte 50-kg-Kippofen wurde bereits früher beschrieben; bei einem neuen Modell wurde die Kippachse zur Erleichterung des Gießens in die Gießschnauze verlegt und die Ofenabdeckung zur Erhöhung der Schlackentemperaturen wesentlich verstärkt. Die Herde wurden aus Pfälzer Klebsand aufgestampft, dessen Haltbarkeit und Unempfindlichkeit gegen Temperaturwechsel hervorragend gut war. Der Einschmelzenergiebedarf in Abhängigkeit von der Ofenbelastung wird durch Abb. 1 vermittelt; der sich bei dieser Darstellung ergebende Bestwert bei etwa 35 bis 40 kg erklärt sich dadurch, daß der Ofendeckel bei größeren Einsätzen nicht mehr verschlossen gehalten werden kann, so daß die Abstrahlungsverluste sehr stark ansteigen.

#### I. Zur Metallurgie des sauren Hochfrequenz-Induktionsofens.

Nach Durchführung einer Reihe von Vorversuchen über den Vorgang des Frischens und Desoxydierens, die im wesentlichen zu ähnlichen Ergebnissen wie die seinerzeit von Körber, Wever und Neuhauß beschriebenen basischen Schmelzungen führten, wurden eine Reihe von legierten und unlegierten Stählen erschmolzen, deren Zusammensetzung aus Zahlentafel 1 ersichtlich ist; bezüglich weiterer Einzelheiten der Schmelzföhrung muß auf die Hauptarbeit verwiesen werden.

Die technologische Prüfung erfolgte bei den Weichstählen und kohlenstoffarmen Chromstählen durch betriebsmäßiges Auswalzen zu Rohren auf dem Stiefel-Walzwerk bzw. durch Rohrziehen nach dem Ehrhardt-Verfahren. Die Warmverarbeitung erfolgte ohne irgendwelche Anstände, die gewalzten bzw. gezogenen Rohre ließen sich durchweg auch mit starken Abnahmen ohne Ausschuß kalt weiterziehen.

Die Prüfung der Kohlenstoffstähle erfolgte nach dem Vielhärtungsverfahren von Ed. Maurer und W. Haufe<sup>3)</sup>; die erhaltenen Vielhärtungswerte ordnen sich den von W. Rohland<sup>4)</sup> ermittelten Großzahlwerten für saure Siemens-Martin-Handelsstähle gut ein. Die Härtungsgrenzen wurden zu 760 bzw. 900° bestimmt.

Die legierten Rasiermesserstähle wurden von der Firma J. A. Henckels, Solingen, im üblichen Herstellungsgang zu Rasiermessern verarbeitet. Sie verhielten sich dabei normal, Schnittfähigkeit und Schnitthaltigkeit der Klingen waren gut. Die Verarbeitung und Prüfung des Kugellagerstahles wurde vom Stahlwerk Becker, A.-G., Willich, durchgeführt. Die Verschmiedung sowie das Rohrziehen erfolgten anstandslos; die Härte war gut, der Härtungsausschuß gleich Null, die Biegefestigkeit jedoch nicht ganz ausreichend.

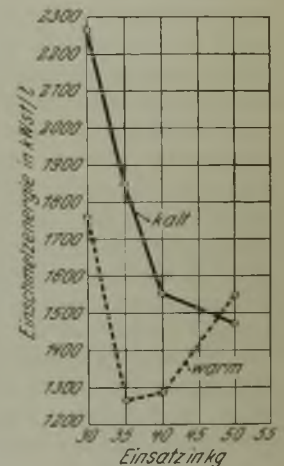


Abbildung 1.  
Einschmelzenergiebedarf eines sauren 50-kg-Hochfrequenzofens bei verschiedenen Herdbelastungen.

#### II. Versuche in einem 100-kW-Hochfrequenz-Induktionsofen.

Dank dem Entgegenkommen von Direktor M. Tama der Firma Hirsch, Kupfer- und Messingwerke, A.-G., Eberswalde bei Berlin, wurde dem Institut die Durchführung einer Reihe von Schmelzungen in einem 100-kW-Ofen ermöglicht, über die in Zahlentafel 2 verschiedene Angaben gemacht werden; Versuchseinzelheiten müssen auch hier dem Hauptbericht entnommen werden.

Bei dem benutzten Ofen<sup>5)</sup> (Abb. 2) wurde der Herd zur Erzeugung basischer Schmelzen aus einer Teer-Magnesit-

<sup>3)</sup> St. u. E. 44 (1924) S. 1720.

<sup>4)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 353.

<sup>5)</sup> Vgl. hierzu die Ausführungen von M. Tama in der dem Bericht sich anschließenden Erörterung a. a. O., S. 353/4.



Zahlentafel 2. Versuchsschmelzen in einem 100-kW-Ofen.

Schmelze Nr.	Analyse								Zustellung	Prüfung			
	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	W %	V %					
1. Kohlenstoffstähle.													
H 1	1,32	0,10	0,55	0,020	0,008				Teer-Magnesit, neu zuge- stellt Ton-Graphit-Tiegel, neu Ton-Graphit-Tiegel, ge- braucht	Härtebereich 760—860°	Vielhärtung 28 ×		
H 2	0,91	0,20	0,34	0,018	0,027					760—860°	16 ×		
H 3	1,17	0,28	0,40	0,015	0,018					760—860°	27 ×		
2. Transformatorenstahl.													
H 4	0,05	4,03	0,14	(zu Blech von 0,35 mm gewalzt)							Tontiegel, neu	Verlustziffer	DIN 6400
										V10		1,6 Watt/kg	1,3 Watt/kg
										V15		3,59 „	3,25 „
										Induktion			
										Ø 25		15000 Gauß	14300 Gauß
										Ø 50	16150 „	15500 „	
										Ø 100	17350 „	16500 „	
										Ø 300	19450 „	18500 „	
										Biegezahl: 19		2	
3. Schnelldrehstahl.													
H 5	0,77	0,10	0,20			4,9	18,82	1,00	Tontiegel, gebraucht	Schneidversuch: gut			
4. Magnetstahl.													
H 6	0,73	0,10	0,30					6,19	Ton-Graphit-Tiegel, neu	$\mathfrak{B}_r = 10\ 000/10\ 500$ Gauß $\mathfrak{H}_c = 62/65$ Gauß $(\mathfrak{B} \cdot \mathfrak{H})_{\max} = 300/330 \times 10^3$			

Mischung freistehend in den Ofen eingestampft und durch eine Schicht aus geschmolzener Magnesia thermisch gegen die Ofenspule isoliert; für die sauren Schmelzungen wurden einige von den Hirsch-Kupfer- und Messingwerken in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellte Ton-Graphit-



Abbildung 2. Hochfrequenzofen während des Vergießens.

Tiegel sowie von den Deutschen Edelstahlwerken, A.-G., Bochum, gelieferte Tontiegel benutzt. Die legierten Stähle wurden aus Schrott umgeschmolzen, der Abbrand an Wolfram, Chrom und Vanadin hielt sich dabei in sehr niedrigen Grenzen und dürfte sich bei besserer Beherrschung der Arbeitsweise noch erheblich verkleinern lassen.

Die betriebsmäßige Prüfung der Stähle lieferte für drei untersuchte Schmelzen Vielhärtungswerte, welche diejenigen für saure Siemens-Martin-Stähle überschreiten; die Härtegrenzen lagen zwischen 760 und 860°. Der Trans-

formatorenstahl wurde zu Blech von 0,35 mm ausgewalzt. Infolge des niedrigen Kohlenstoff- und Mangangehaltes wurden die vorgeschriebenen Induktionswerte leicht eingehalten, die Verlustziffer lag jedoch höher. Der Schnelldrehstahl wurde unter verschiedenen Schnittbedingungen im Drehzeitversuch geprüft; er erwies sich einem normalen Stahl gleicher Zusammensetzung geringfügig überlegen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß bezüglich des elektrischen Wirkungsgrades bei der 30-kW-Schmelzanlage des Instituts auf saurer Zustellung ein Bestwert von 1265 kWst/t für das Einschmelzen von kaltem Flußstahlschrott erreicht wird.

Bei einer 100-kW-Einheit werden unter ungünstigen behelfsmäßigen Bedingungen für das Einschmelzen von weichem Einsatz bei kaltem Ofen 880 kWst/t benötigt.

Die in einem 30-kW-Hochfrequenzofen saurer Zustellung erschmolzenen Weicheisen und Chromeisen sind bereits bei sehr niedrigen Gehalten an Mangan und Silizium zuverlässig rotbruchfrei und allen praktischen Verarbeitungsvorgängen gewachsen. Die sauer erschmolzenen Kohlenstoffstähle erreichen die Vielhärtungszahl der betriebsmäßig im sauren Siemens-Martin-Ofen hergestellten Stähle gleicher Zusammensetzung; ebenso werden bei größeren Schmelzen bis zu 280 kg bei behelfsmäßigen Vorkehrungen normale bzw. gute Ergebnisse erzielt. Die legierten sauren Stähle kommen Handelsstählen anerkannter Güte gleich.

Für basische Schmelzen ist der Beweis einer Übertragbarkeit der früheren Ergebnisse auf größere Verhältnisse durch eine 200-kg-Schmelze erbracht, die trotz vielfacher Störungen und unter ungünstigen Verhältnissen wiederum Vielhärtungswerte zeigt, die erheblich über denen normaler guter Handelsstähle liegt. Der erreichte niedrige Schwefelgehalt von 0,008 % beweist gleichzeitig, daß die hohe Reaktionsenergie des Hochfrequenzofens infolge der lebhaften Badbewegung auch in einem größeren Ofen erhalten bleibt.



# Die Spateisenstein-Röstanlage der Grube San Fernando bei Herdorf.

Von Dr.-Ing. A. Weyel in Wehbach.

[Bericht Nr. 18 des Erzausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>.]

(Mit Koks beheizte steinerne Oefen mit rechteckigem Querschnitt und stark isolierenden Wänden. Betriebsergebnisse.)

Die der Bergbau- und Hütten-Aktiengesellschaft Friedrichshütte gehörende Grube San Fernando<sup>2</sup>) liegt etwa 2 km südlich von Herdorf auf dem Florz-Füsseberger Gangzug, einem der bedeutendsten des Siegerlandes. Die Förderung beträgt 80 000 bis 90 000 t Spateisenstein im Jahr. Bis 1923 geschah die Aufbereitung des geförderten und gerösteten Gutes nur durch Handscheidung. Das Rosten erfolgte in 24 gemauerten Oefen mit rechteckigem Querschnitt von  $2 \times 2,5$  m und 4,5 m Höhe. Die Leistung je Ofen war etwa 9 t Rohspat je 24 st bei einem Koksverbrauch von 4,5 bis 5 %, bezogen auf Rohspat, welcher durch Handarbeit klassiert war. Im Jahre 1922 wurde durch die Firma Humboldt in Köln eine neuzeitliche Auf-

Unten im Ofen ist ein gemauerter Sattel, ein sogenannter Eselsrücken, angebracht, um das Austragen des Röstgutes zu erleichtern. Auf der Ofenbühne läuft auf jeder Seite der Oefen ein Gleis entlang für die Beschiebungswagen. Die Gichtöffnung ist geschlossen durch einen Aufsatz aus starken Eisenblechen mit zwei Beschiebungstüren auf jeder Seite. Die Gase ziehen durch ein hohes Zentralrohr ab. Jeder Ofen besitzt unten auf jeder Seite eine seitliche Ziehöffnung, aus welcher der Rostspat mit Kratzen



Abbildung 1. Gesamtansicht der Röstanlage.

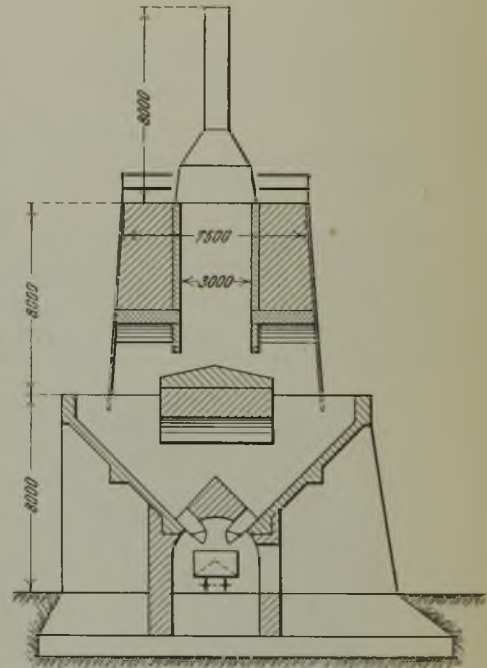


Abbildung 2.  
Querschnitt durch den Ofen.

bereitungsanlage gebaut für eine Leistung von 350 t Haufwerk in 8 st, wodurch auch die Errichtung einer neuen Röstanlage bedingt wurde. Die hierfür maßgebenden Gesichtspunkte waren:

1. Leistungssteigerung der Oefen und damit verbunden Verringerung der Zahl der Oefen;
2. Verminderung des Brennstoffverbrauches;
3. möglichste Vereinfachung der Förderwege für Roh- und Rostspat.

Nach eingehender Prüfung wurde von dem Werk selbst die Röstanlage errichtet, wie sie aus Abb. 1 ersichtlich ist. Eine Batterie von sechs gemauerten Oefen, unterteilt in zwei hintereinanderliegende Gruppen von je drei Oefen mit rechteckigem Querschnitt, wurde als die zweckmäßigste Form gewählt. Der lichte Querschnitt der Oefen (Abb. 2) ist  $3 \times 4$  m, die nutzbare Höhe 7 m, der Inhalt  $84 \text{ m}^3$ , entsprechend einem Fassungsvermögen von 180 bis 200 t Rohspat.

<sup>1</sup>) Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H. Düsseldorf, zu beziehen.

<sup>2</sup>) Vgl. auch W. Luyken u. E. Bierbrauer: Untersuchungen über die technisch-wirtschaftliche Leistung der Rohspataufbereitung der Eisensteingrube San Fernando. Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1928) S. 467/82 (Gr. A: Erzaussch. 19).

gezogen wird. Unterhalb dieser Ziehstellen liegen Öffnungen, durch die der Rost in Bunker fällt, die sich unter den Oefen hinziehen und etwa 1200 t Rostspat fassen. Ein mitten unter der Bunkeranlage befindlicher Tunnel gestattet deren Entleerung in die Eisenbahnwagen. Die Gesamtbaulänge der Anlage ist 39 m, die Gesamthöhe 16 m; davon entfallen je 8 m auf Oefen und Bunker; die Breite der Batterie ist 8 m. Die Ofenwände, die 2 m dick sind, wurden so stark gewählt, um jegliche Eisenkonstruktion für die Ofenbühne zu sparen und um die Ausstrahlungsverluste zu vermindern. Als Baustoff wurde für die Bunker Eisenbeton, für die Oefen am Bauort gewonnene Bruchsteine verwandt; der Schacht ist mit Ziegelsteinen ausgemauert. Die Oefen sind untereinander leicht verankert. Eine Betonbrücke verbindet Aufbereitung und Ofenanlage miteinander.

Die Zweckmäßigkeit der ganzen Anlage in bezug auf Anfuhr des Erzes erkennt man am besten, wenn man den Weg des Erzes von der Grube bis zur Verladung verfolgt. Die Förderung des Erzes erfolgt im Schacht bis zu einem Stollen, durch welchen eine Kettenbahn zur höchsten Stelle der Aufbereitung fährt. Von hier durchläuft der Rohspat die verschiedensten Aufbereitungsvorrichtungen und ge-



langt schließlich im Flur des Aufbereitungsgebäudes gereinigt und in verschiedene Stückgrößen sortiert in kleine Bunker. Aus diesen Behältern wird der Eisenstein in Kippwagen gefüllt, welche von jugendlichen Arbeitern über die Betonbrücke auf die Röstofenbühne gefahren werden. Die Beschickung der Oefen erfolgt von beiden Seiten aus. Der zwischen den Oefen lagernde Koks wird durch den Röstmeister mit der Schaufel aufgegeben. Der Rostspat wird an den Ziehöffnungen beiderseits der Ofenbatterie unter gleichzeitiger Berieselung mit Wasser durch Kratzen in die unten liegenden Bunker gezogen. Die Neigung des Sattels im Ofen ist so gewählt, daß nur noch eine geringe Kraft aufgewendet werden muß, um das Erz in Bewegung zu setzen, welches sich dann durch die eigene Schwere weiterbewegt. Durch einfache eiserne Klappenverschlüsse wird der Rostspat in dem Tunnel aus den Bunkern in die bereitstehenden Eisenbahnwagen verladen. Von da erfolgt der Weiterversand zur Hütte. Die Ausführung der Röstanlage in dieser Form erspart die menschliche Arbeit in weitem Maße. Bei Bemessung der Leistung der neuen Oefen war bei dem Entwurf mit einer viertägigen Durchsatzzeit gerechnet worden; dies entsprach bei einer Fassung von 180 bis 200 t Rohspat je Ofen einem Durchsatz von 45 bis 50 t Rohspat in 24 st. Die seit der Inbetriebnahme der Anlage im Jahre 1923 bis heute gemachten Erfahrungen haben jedoch gezeigt, daß die Leistung je Ofen 58 bis 60 t/24 st durchschnittlich beträgt. Der Brennstoffverbrauch ist 2,25 % Koks oder 157 000 kcal/t Spat gegen 4,5 bis 5 % bei den alten Oefen. Die Beschickung der Oefen erfolgt so, daß die größten Stücke zuerst und das feinste Gut zuletzt aufgegeben wird, so daß im Ofen die Stückgröße nach oben hin abnimmt. Der Mengenanteil der verschiedenen Größen ist etwa folgender:

über 95 mm	25 %	der Beschickung
95 bis 45	40 %	„
45 „ 22	10 %	„
22 „ 0	25 %	„

Zum Abdecken der Oefen wird Feinspat verwendet. Der Gichtverschluß hat sich bewährt; er schützt die Arbeiter vor Belästigung durch die Abgase und verstärkt durch den aufgesetzten Kamin den Zug im Ofen und vergrößert damit den Durchsatz. Eine Leistungssteigerung der Oefen ist durch Anwendung des künstlichen Saugzuges möglich und bei später etwa eintretendem Bedarf vorgesehen.

Der verwendete Koks hat eine Größe von 12 bis 40 mm. Das Austragen des Rostspates wird einmal in 24 st, und zwar vormittags, vorgenommen. Das Röstgut hat einen durchschnittlichen Metallgehalt von 60 %, davon sind 50 % Fe und 10 % Mn. An Bedienungsmannschaften sind erforderlich für sechs Oefen sechs Mann zum Anfahren des Rohspates und fünf Mann zum Abziehen und Stochen, also elf Leute zum Rösten von 350 t Rohspat in 24 st; das bedeutet eine Durchsatzleistung von 31,8 t Rohspat oder 24,5 t Rostspat je Arbeiter und Tag. Die Röstkosten betragen 1,09  $\mathcal{M}$ /t Rostspat; darin sind enthalten Kosten für Brennstoff, Löhne und Instandsetzung.

Die beschriebene Anlage ist einfach und übersichtlich. Sie vermeidet jede unnütze Verladung von rohem und geröstetem Spat. Durch Ausschaltung rein mechanischer Teile, wie Austragevorrichtung, oder besonderer Feuerungsart, wie Gaserzeugerbetrieb o. dgl., sind die Instandsetzungskosten gering und beschränken sich auf gelegentliche Erneuerung des Ofenfutters. Die unmittelbare Ueberführung des Rostspates vom Ofen in den Bunker ist jedoch nur da durchführbar, wo eine sorgfältige Aufbereitung des Rohspates jede Handscheidung des Rostspates erübrigt.

Es ist vielleicht angebracht, über die Entwicklungsmöglichkeit dieser Röstweise einige Worte zu sagen. Die Anordnung bei einer Neuanlage wäre zweckmäßig folgende: Das Aufgabewerk muß der Stückgröße nach geschieden werden in Gut unter und über etwa 22 mm. Das Erz unter 22 mm, welches auf vielen Gruben  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{6}$  der Rohspatmenge ausmacht, bereitet große Schwierigkeiten beim Rösten. Die Röstzeiten sind für die Stückgrößen von 0 bis 22 mm viel geringer als für das Gut von 22 mm bis über 95 mm; daraus entsteht ein ungleichmäßiger Gang der Oefen. Es ist daher vorteilhaft, das Gut unter 22 für sich in besonderen Vorrichtungen und das übrige Erz in den vorhin beschriebenen Oefen zu verarbeiten. Die Leistung der so betriebenen Oefen wird eine wesentlich größere und die Beschaffenheit des erzeugten Rostes wird gleichmäßiger werden. Es sind in der letzten Zeit Versuche dieser Art auf Grube San Fernando vorgenommen worden, welche zeigten, daß die Oefen bei Beschickung mit Gut über 22 mm etwa 70 t durchsetzen bei einem Koksatz von 1,75 %; es ist also eine Mehrleistung von etwa 20 % und eine Brennstoffersparnis von 25 % eingetreten; dadurch sinken die Röstkosten von 1,00  $\mathcal{M}$  auf etwa 0,85  $\mathcal{M}$ /t Rost. Der zuletzt genannte Koksverbrauch beträgt auf Rostspat umgerechnet 2,28 %; auf 1 t Röstgut sind dies 160 000 kcal, eine Zahl, welche auch die technisch sehr vollkommen ausgestaltete Anlage nach Apold-Fleißner nicht unterschreitet, wie aus der Beschreibung dieser Anlage durch R. Branhofer<sup>2)</sup> hervorgeht. Stattet man die oben beschriebenen Oefen noch mit künstlichem Zug aus, um den Einfluß der Witterung und der Lage der Oefen auf deren Gang auszuschalten, so dürfte all das getan sein, was man bei den an und für sich geringen Röstkosten von etwa 1,00  $\mathcal{M}$ /t noch wirtschaftlich verantworten kann.

#### Zusammenfassung.

Es wird die im Jahre 1923 erbaute und von den üblichen Siegerländer Betrieben abweichende Röstanlage der Grube San Fernando beschrieben und dabei gezeigt, daß eine Anlage aus steinernen Oefen mit rechteckigem Querschnitt und stark isolierenden Wänden auch ohne kostspielige Nebenanlagen eine hohe Durchsatzleistung bei niedrigem Brennstoffverbrauch, d. h. niedrige Röstkosten, ermöglicht; dabei ergeben sich auch günstige Förderungsverhältnisse für Roh- und Rostspat.

<sup>2)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 2061/7.

## Umschau.

### Gleichgewichtsuntersuchungen über die Reduktions-, Oxydations- und Kohlunsvorgänge beim Eisen.

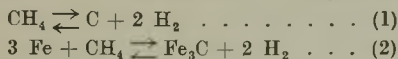
R. Schenck veröffentlichte an Hand der Arbeiten von F. Krägeloh, F. Eisenstecken und H. Klas eine Reihe von Aufsätzen über die Ergebnisse umfangreicher Untersuchungen von Oxydations-, Reduktions- und Zementationsgleichgewichten zwischen 300 und 900°. Als wichtigstes Ziel der Untersuchungen wird die Deutung des Verhaltens von Kohlenoxyd, Kohlenstoff und Eisenkarbid gegenüber den Oxyden des Eisens und dem

Metall selbst erstrebt. Die erste Veröffentlichung<sup>1)</sup> gibt die Arbeiten über die Spaltung des Methans in Gegenwart von Eisen und über die Zementierungsgleichgewichte mit Methan-Wasserstoff-Gemischen wieder, um dadurch eine Grundlage für die schwierigen Gleichgewichte mit Kohlenoxyd und Kohlensäure zu schaffen. Ueber die Spaltung des Methans in Gegenwart von Eisen, Kobalt und Nickel als Katalysatoren liegen

<sup>1)</sup> Z. anorg. Chem. 164 (1927) S. 145/85.



bereits verschiedene Untersuchungen vor. Schenck beobachtete jedoch die Veränderung der Gasphase für den Fall, daß Eisen und Kobalt nicht nur katalytisch wirken, also selbst keine Veränderungen erleiden, sondern auch für den Fall, daß Karbidbildungen auftreten. Es handelt sich um folgende Reaktionen:



bzw. ihre Gleichgewichtskonstanten:

$$K_{p1} = \frac{x}{(1-x)^2 \cdot P} \text{ und } K_{p2} = \frac{x'}{(1-x')^2 \cdot P}$$

Ueber Reaktion 1 ist weiter nichts auszusagen, da der Kohlenstoff nur als solcher auftritt. Die Reaktion 2 hat unterhalb 700° eine eindeutige Lage, oberhalb 700° jedoch ist ihre Konstante je nach dem Kohlenstoffgehalt des Bodenkörpers veränderlich. Es treten nach Schenck in dem Bodenkörper dieser Reaktion auf entweder die beiden Phasen Ferrit und „Karbid-Mischkristalle“ mit einem Kohlenstoffgehalt, welcher der GOS-Linie des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms entspricht, oder nur die Phase der Karbid-Mischkristalle oder schließlich die beiden Phasen Karbid-Mischkristalle mit einem Kohlenstoffgehalt entsprechend der SE-Linie und Zementit. Demgemäß müßten oberhalb der Temperatur von A<sub>1</sub> außer dem Gleichgewicht der Methanspaltung noch zwei ausgeprägte Methan-Wasserstoff-Gleichgewichte auftreten, in denen nach Schenck Karbidkohlenstoff im Bodenkörper vorkommt.

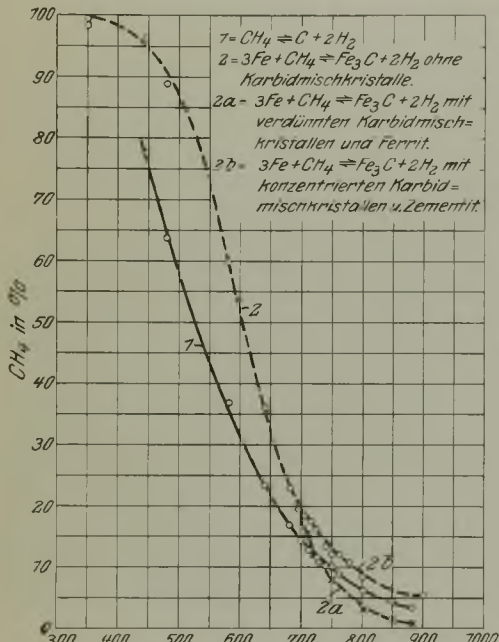


Abbildung 1. Methan-Wasserstoff-Gleichgewichte mit Eisen und Eisenkarbid (nach Schenck).

Das für die Untersuchungen verwendete Methan stellt Schenck aus Aluminiumkarbid her, das nach dem Verfahren von Moser von Metall gereinigt ist. Das Rohgas wurde durch ammoniakalische Kupferchlorürlösung von Azetylen, durch konzentrierte Schwefelsäure von Ammoniak und durch Ueberleiten über Kupferoxyd, das auf 200 bis 230° erhitzt wurde, von Wasserstoff befreit. Hinter dem Verbrennungsrohr mit Kupferoxyd wurde das Gas noch einmal zur Beseitigung von geringen Mengen Azetylen, das bei der Verbrennung des Wasserstoffs entstanden war, durch ammoniakalische Kupferchlorürlösung geleitet. Darauf wurden Kohlensäure durch Alkalilauge und vorhandene Sauerstoffreste durch Natriumhyposulfid entfernt. Ferner wurde Methan aus Erdgasquellen nach fraktionierter Reinigung mittels flüssiger Luft verwendet. Der für die Untersuchungen erforderliche Wasserstoff wurde elektrolytisch oder durch Umsetzung von Alkalilauge mit Aluminiummetall gewonnen. Von Sauerstoff wurde das gebildete Gas durch Ueberleiten über erhitztes Kupfer befreit. Das metallische Eisen wurde nach einem Verfahren von Schenck und Zimmermann<sup>2)</sup> durch Tränken von porösem Bimsstein mit Ferrinitrat, das nach starkem Glühen bei 400° mehrere Stunden mit Wasserstoff reduziert wurde, erhalten. Eisenkarbid und zementiertes Eisen wurden nach einem besonderen Verfahren von Schenck und Stenkhoff<sup>3)</sup> hergestellt.

<sup>2)</sup> Ber. D. Chem. Ges. 36 (1903) S. 1231.  
<sup>3)</sup> Z. anorg. Chem. 161 (1927) S. 287/304.

Für die Versuche diente in dem Temperaturbereich von 500 bis 900° ein elektrischer Röhrenofen. Bei tieferen Temperaturen wurden die Proben in einem Reaktionsgefäß behandelt, das in einem kleinen Gasofen in siedendem Diphenylamin auf 302°, in siedendem Anthrazen auf 350°, in Schwefel auf 440° und in Phosphorpentasulfid auf 508° gebracht wurde. Die Gleichgewichtseinstellung wurde teils in ruhendem, teils in langsam strömendem Gas untersucht.

Die Ergebnisse sind nach Schenck in Abb. 1 wiedergegeben. Man erkennt, daß die beiden Gleichgewichtskurven für die oben angegebenen Reaktionen mit steigender Temperatur einander nähern, und daß von 695° an eine Verzweigung der Gleichgewichtskurve des Systems 2 eintritt, in dem nach Angabe von Schenck Karbidkohlenstoff im Bodenkörper vorhanden sein soll. Das Gleichgewicht 2b mit dem höheren Methangehalt stellt sich über Zementit und Karbid-Mischkristallen ein mit einem Kohlenstoffgehalt, der je nach der Temperatur der SE-Linie des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms entspricht. Das Gleichgewicht 2a mit dem geringeren Methangehalt stellt sich über Ferrit und Karbid-Mischkristallen ein, die einen der GOS-Linie entsprechenden Kohlenstoffgehalt besitzen. Die Kurve dieses Gleichgewichts 2a schneidet die Kurve des Methanzerfalls, also die der Reaktion 1, bei einer Temperatur von 720°. Die beiden Temperaturen 695° und 720° sollen nach Schenck den Temperaturen der eutektoiden Punkte S und S' im instabilen und stabilen Eisen-Kohlenstoff-Diagramm entsprechen.

Schenck prüft auf thermodynamischem Wege nach, ob tatsächlich an den beobachteten Gleichgewichten Zementit beteiligt ist. Er berechnet vermittels der van 't Hoff'schen Gleichung

$$\frac{d \ln K_p}{dT} = - \frac{q}{R \cdot T^2}$$

oder nach Integration zwischen T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub>

$$q = - \frac{4,584 (\log K_{p1} - \log K_{p2}) \cdot T_1 \cdot T_2}{T_2 - T_1} \text{ cal}$$

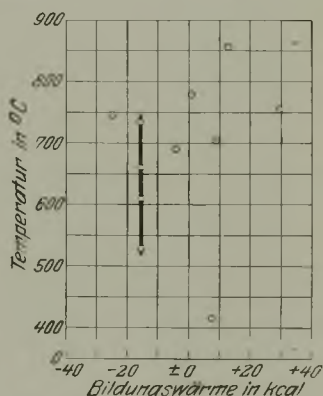


Abbildung 2. Bildungswärme des Eisenkarbids aus den Schenckschen Gleichgewichtswerten berechnet (Maurer und Bischof).

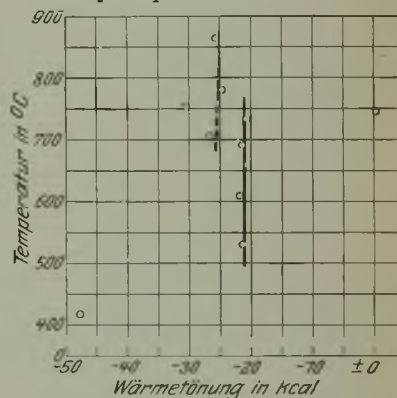


Abbildung 3. Wärmetönungen der Methanspaltung CH<sub>4</sub> = C + 2 H<sub>2</sub> aus den Schenckschen Gleichgewichtswerten berechnet (Maurer und Bischof).

die Reaktionswärmen der Reaktionen 1 und 2b zu - 21045 bzw. - 36450 cal zwischen 580 und 640 bzw. 640 und 680°. Der Unterschied der beiden so berechneten Wärmetönungen ergibt ihm die Bildungswärme des Eisenkarbids zu - 15 405 cal. Diesen Wert vergleicht er mit dem kalorimetrisch festgestellten Wert von Ruff und Gersten<sup>1)</sup>, nämlich 15 300 + 200 cal und vermutet wegen der nahen Uebereinstimmung der beiden Werte, daß man es in den Gleichgewichten 2 b tatsächlich mit Zementit als besondere Phase zu tun hat. Dieser Vergleich ist nicht zu beanstanden, da eine Nachrechnung von Q<sub>t</sub> gegenüber Q<sub>20</sub> einen nennenswerten Unterschied nach der heutigen Kenntnis der spezifischen Wärmen nicht gibt. Die Durchrechnung sämtlicher Werte von Schenck an Hand der in der Zahlentafel gegebenen Werte (S. 178 der Originalarbeit) ergibt die graphische Darstellung der Abb. 2, aus der hervorgeht, daß die bei den einzelnen Versuchstemperaturen errechneten Bildungswärmen des Eisenkarbids außerordentlich schwanken, und zwar bis 700° von - 15 000 bis + 9600 cal, von 700 bis 900° von - 24 000 bis + 30 000 cal.

Bei früheren Gleichgewichtsberechnungen fand Schenck<sup>2)</sup> für Temperaturen zwischen 650 und 700° den Wert + 8940 cal, der mit dem kalorimetrisch gemessenen Wert von Campbell<sup>3)</sup> nahe übereinstimmt. Die Unsicherheiten in bezug auf die Verbindungswärme des Eisenkarbids läßt auf noch ungeklärte Verhältnisse

<sup>1)</sup> Ber. D. Chem. Ges. 46 (1913) S. 134.  
<sup>2)</sup> Ber. D. Chem. Ges. 40 (1907) Bd. II, S. 1723.  
<sup>3)</sup> J. Iron Steel Inst. 59 (1901) S. 217.



schließen. Brodie, Jennings und Hayes<sup>1)</sup> erhielten kürzlich für die molekulare Bildungswärme des Eisenkarbids eine dem Werte von Ruff und Gersten nahekommende Zahl von - 13 580 cal, während Campbell noch heute<sup>2)</sup> den von ihm gefundenen Wert von 8940 cal aufrecht erhält.

Um weiter eine Uebersicht über sämtliche aus den Schenck'schen Zahlen errechneten Wärmetönungen der oben angeführten beiden Hauptgleichungen zu geben, wurden diese in Abb. 3 und 4 dargestellt. Der Auffassung von Schenck, daß die Verwendung von Messungen über 695° wegen des Vorhandenseins von Mischkristallen nicht zugänglich sei, dürfte man sich nicht anschließen können; denn in den Gleichgewichten 2b soll ja nach seinen Angaben eben Zementit als besondere Phase vorhanden sein. Die Kohlenstoffdrücke von gesättigten Karbid-Mischkristallen müssen gleich den Kohlenstoffdrücken von Zementit sein und könnten deshalb die Berechnung nicht beeinflussen. Die von Schenck mitgeteilten Werte der Reaktion 2b sind über 700° in Zweifel zu ziehen, da nach Abb. 4 die Wärmetönungen von dieser Temperatur an außerordentlich streuen. Es fragt sich, ob in den Gleichgewichten 2b überhaupt Zementit als Phase vorhanden war. Zweifellos wäre es zweckmäßig gewesen, die Bodenkörper auf den Gehalt an freiem Karbidkohlenstoff zu untersuchen, wie es denn überhaupt unsicher ist, aus Gasgleichgewichten auf die Zusammensetzung des Bodenkörpers zu schließen. Als Fortschritt in dieser Beziehung muß man daher die Arbeiten von Johansson und von Seth<sup>3)</sup> und Takahasi<sup>4)</sup> ansehen, die den Bodenkörper nach der Gleichgewichtseinstellung auf seine Zusammensetzung untersuchten. Der Einwurf von Schenck, daß die von den erstgenannten Verfassern benutzten Proben „vielfach einige Prozent“ Mangan enthielten, ist in keiner Weise berechtigt, da nur eine Probe 2,02 % Mangan enthielt, und diese zu den Gleichgewichtsrechnungen nicht einmal verwendet wurde. Der Mangan-gehalt der anderen Proben betrug im Mittel 0,31 % und schwankte zwischen Spuren und 0,61 %. Ferner ist hier zu bemerken, daß bei der langen Glühdauer der einzelnen Versuche oberhalb 700° wohl immer das Karbid zerfallen sein wird, da nach von Wever<sup>5)</sup> angegebenen Versuchen von Ewigit bereits nach 5tündigem Erhitzen auf 500° die magnetische Umwandlung bei 210° nicht mehr zu erkennen ist. Deshalb dürfte nach den langen Einstellungszeiten der Gleichgewichte, die 20, 30 und mehr Stunden dauern, das Vorhandensein von Karbid über 750° wenigstens entsprechend der Kurve 2b ausgeschlossen sein.

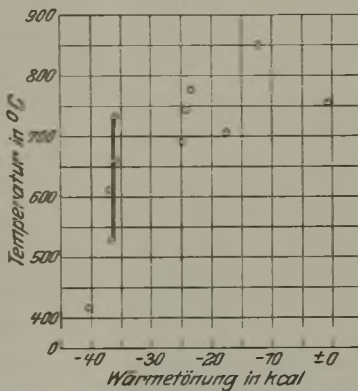


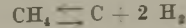
Abbildung 4. Wärmetönungen der Reaktion 2b:  $3 Fe + CH_4 = Fe_3C + 2 H_2$  aus den Schenck'schen Gleichgewichtswerten berechnet (Maurer und Bischof).

Ferner zeigt auch die Reaktion 1 des Methanzerfalls bei Temperaturen von etwa 700° an eine Streuung in den Werten ihrer Wärmetönung, wie aus Abb. 3 zu ersehen ist. Diese Erscheinung mag daher kommen, daß nach Falcke<sup>6)</sup> die Gleichgewichtseinstellungen bei Temperaturen unter etwa 700° mit Kohlenstoff, der in seinen Eigenschaften amorpher Kohle entspricht, bei Temperaturen über 700° mit Kohlenstoff, der Graphit entspricht, erfolgen. Der Unterschied zwischen den Wärmetönungen der Methanspaltung (die ausgezogene und gestrichelte Linie der Abb. 3) mit den beiden Kohlenstoffmodifikationen scheint wie bei Falcke etwa 4000 cal zu betragen.

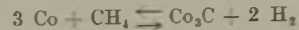
Aus den Methan-Wasserstoff-Gleichgewichten berechnet Schenck das für die Metallurgie wichtige CO-CO<sub>2</sub>-Gleichgewicht. Da nach ihm das unmittelbar versuchsmäßig bestimmte Gleichgewicht von diesen berechneten abweicht, soll hierauf nicht näher eingegangen werden. Die Veröffentlichung der versuchsmäßigen Ergebnisse der Untersuchung dieses Systems gibt Schenck in einem späteren Bericht.

In einem zweiten Aufsatz<sup>7)</sup> behandelt R. Schenck Zugrundelegen der Arbeiten von F. Krägeloh und F. Eisenstecken die Methan-Wasserstoff-Gleichgewichte, ähnliche Verhältnisse wie bei Eisen vermutend, auch unter Verwendung von Kobalt. Die Untersuchungen erfolgten in gleicher Weise wie beim Eisen. Wie aus Abb. 5 hervorgeht, stimmen die Werte der Kurve 1 der reinen Methanspaltung von 480 bis 740° gut mit denen des Eisens überein. Die Kurve 2, die dem Zementierungsgleichgewicht entspricht, liegt etwas tiefer als die Kurve 2b des Eisens.

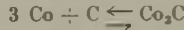
Schenck versucht aus den Gleichgewichten wiederum die Verbindungswärme des Kobaltkarbids zu berechnen. Obwohl er über die Form des Karbids keine Annahme machen will, berechnet er jedoch die Verbindungswärme für ein Karbid der Zusammensetzung Co<sub>3</sub>C wie bei Eisen durch Abziehen der nach der van't Hoff'schen Gleichung aus den Gleichgewichtskonstanten zwischen 480 und 640° berechneten Reaktionswärmen von - 21 368 cal für



und - 32 650 cal für



und erhält für



- 11 282 cal.

Ferner wird untersucht, welchem Reaktionssystem die Gleichgewichtswerte einer früheren Untersuchung von Juschkewitsch über die katalytische Zersetzung von Kohlenoxyd mittels Kobalts

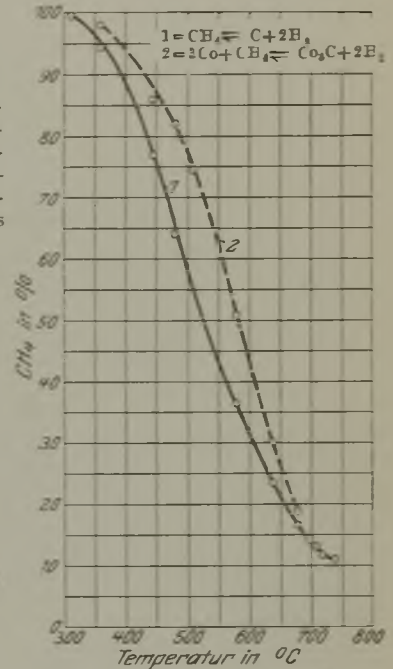
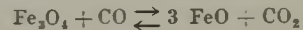


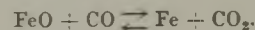
Abbildung 5. Methan-Wasserstoff-Gleichgewichte mit Kobalt (nach Schenck).

als Katalysator angehören. Die Reaktionswärmen, die Schenck aus den Werten von Juschkewitsch berechnet, betragen zwischen 618 und 668° 41 920 cal und zwischen 668 und 780° 38 760 cal. Schenck hält auf Grund der Annahme, daß die Kohlenoxydspaltung 39 000 cal entwickelt, die Gleichgewichte mit 38 760 cal für reine CO-Spaltung, während er für den anderen Wert Mischkristallbildung vermutet. Falls beim Kobalt Mischkristallbildung mit geringem Kohlenstoffgehalt auftreten kann, so dürfte diese Vermutung wohl für beide Werte zutreffend sein, da der von Schenck angenommene Berthelotsche Wert für die CO-Spaltung nur für amorphe Kohle bei 18° gilt, die wirklichen Werte in dem betreffenden Temperaturbereich nach Falcke<sup>1)</sup> aber etwa 36 500 bis 37 000 cal betragen.

In einer dritten Arbeit<sup>2)</sup> veröffentlicht R. Schenck zusammen mit Th. Dingmann die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Reduktions- und Oxydationsbeziehungen zwischen den Eisenoxyden, Eisen, Kohlenoxyd und Kohlensäure. Es handelt sich bei diesen Untersuchungen zunächst um die Festlegung der Gleichgewichtsverhältnisse für die beiden Reaktionen:



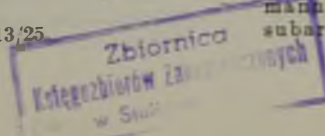
und



Nach den bekannten Untersuchungen von Baur und Glaeßner<sup>3)</sup> aus dem Jahre 1903 und den schon länger zurückliegenden Veröffentlichungen von Schenck und seinen Mitarbeitern<sup>4)</sup> wurden neuerdings<sup>5)</sup> diese Gleichgewichte von zahlreichen Forschern

1) Trans. Am. Soc. Steel Treat. 10 (1926) S. 615/29.  
 2) J. Iron Steel Inst. 108 (1923) Bd. III, S. 184.  
 3) J. Iron Steel Inst. 114 (1926) Bd. II, S. 295/318.  
 4) Science Rep. Tohoku Univ. 15 (1926) S. 157/75.  
 5) Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 4 (1922) S. 69/70.  
 6) Z. Elektrochem. 33 (1927) S. 8.  
 7) Z. anorg. Chem. 164 (1927) S. 313/25.

1) Z. Elektrochem. 33 (1927) S. 7.  
 2) Z. anorg. Chem. 166 (1927) S. 113/54.  
 3) Z. phys. Chem. 43 (1903) S. 354.  
 4) Ber. D. Chem. Ges. 36 (1903) S. 1231; 38 (1905) S. 2132; 40 (1907) S. 1704.  
 5) Eastman; J. Am. Chem. Soc. 44 (1922) S. 975. Hofmann: Dissertation, Technische Hochschule Breslau 1924. Matsumura: Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 67 (1922) S. 3/55.





versuchsmäßig und rechnerisch bearbeitet. Um der Gefahr der Kohlenstoffausscheidung und Karbidbildung zu entgehen, wurde auch der Einfluß der Eisenoxyde und des Eisens auf eine Atmosphäre von Wasserdampf und Wasserstoff untersucht<sup>1)</sup>. Mit der Kenntnis des Wassergas-Gleichgewichts lassen sich die Gleichgewichtseinstellungen mit Kohlenoxyd und Kohlensäure berechnen. Es ergeben sich dabei jedoch nach Schenck mit der Entfernung von 750° nach oben und unten großer werdende Abweichungen. Schenck sieht die Ursache dieser Abweichungen darin,

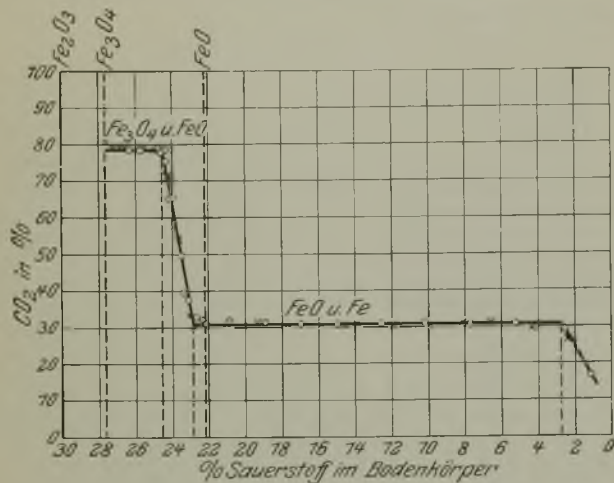


Abbildung 6. Abbaudiagramm bei 900° (nach Schenck).

daß die Bestimmung der H<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O-Gleichgewichte schwieriger auszuführen sei als die der CO-CO<sub>2</sub>-Gleichgewichte, führt die Abweichung also auf die Unvollkommenheit der Untersuchungsmethoden für die Feststellung der H<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O-Gleichgewichte zurück. Eine Stellungnahme zu den Ergebnissen früherer Arbeiten geben Schenck und Dingmann bedauerlicherweise nicht, doch ist der Einfluß Matsubaras auf den von ihnen angewandten Arbeitsgang nicht zu verkennen. Wie zum erstenmal Matsubara, so verwandte Schenck vorzugsweise die Methode

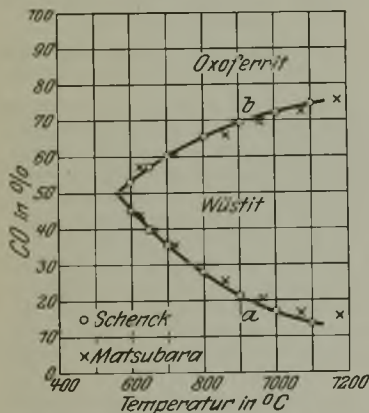


Abbildung 7.

Gleichgewichtsdiagramm der Reaktionen:  
 $Fe_3O_4 + CO \rightleftharpoons 3 FeO + CO_2$  . . . . . a  
 $FeO + CO \rightleftharpoons Fe + CO_2$  . . . . . b

Göttinger physikalischen Werkstätten, die mit Aluminiumnitrat getränkt und darauf geglüht wurden. Der Ueberzug aus Aluminiumoxyd sollte den Einfluß des Schiffchenmaterials auf die Gleichgewichtseinstellung verhindern. Zunächst geben Schenck und Dingmann die Versuchsdaten mit reinem Eisenoxyd wieder. Die Kohlenoxyd-Kohlensäure-Gleichgewichte, bei denen entweder Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> und FeO oder FeO mit Fe als selbständige Phasen auftreten, und die durch die wagerechten Linien der Abbaudiagramme dargestellt werden, lassen sich in dem Schaubild der Abb. 7 darstellen. Die Gleichgewichtslinien a und b fallen fast mit den Werten zusammen, die Matsubara im Jahre 1921 nach dem gleichen Verfahren durch Abbau mit Kohlenoxyd und außerdem durch Oxydation mit Kohlensäure fand. Diese Werte sind in Abb. 7 durch Kreuze bezeichnet.

<sup>1)</sup> Wöhler und Günther: Z. Elektrochem. 29 (1923) S. 277; Eastman: J. Am. Chem. Soc. 44 (1922) S. 975.

Während Schenck noch im vorigen Jahre<sup>1)</sup> vier Gleichgewichtskurven auf Grund einer großen Anzahl von Messungen angegeben und sie mit der Annahme eines Suboxyds der Form Fe<sub>3</sub>O teilweise erklärt hat, sind jetzt als einwandfreie Gleichgewichte nur die schon längere Zeit im Schrifttum bekannten Kurven a und b angeführt. Die früher gefundenen Kurven sollen durch den Einfluß des Schiffchenmaterials entstanden sein, obwohl, wie oben bereits angegeben, Matsubara auch mit Magnesiumschiffchen arbeitete. Die untere Kurve a in dem Gleichgewichtsdigramm begrenzt einerseits das Feld, das die Gleichgewichte mit den festen Lösungen von Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> und Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> darstellt, andererseits das Gebiet, in welchem feste Lösungen von Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> und FeO vorliegen, und das von dem Gebiet der festen Lösungen von FeO in Fe durch die Kurve b mit den beiden Phasen FeO und Fe begrenzt wird. Den festen Lösungen von FeO mit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> gibt Schenck den Namen „Wüstit“. Es fragt sich, ob diese Bezeichnung einem bestehenden Bedürfnis entspricht; andererseits aber ist zu hoffen, daß der Name eine längere Lebensdauer haben möge als das von Schenck gefundene und benannte Eisenkarbid „Bunsenit“<sup>2)</sup>. Den festen Lösungen von Sauerstoff in Eisen, die oberhalb der Kurve b vorkommen, gibt Schenck den Namen „Oxoferrit“.

Die Sättigungsgrenzen dieser festen Lösungen für Sauerstoff und Eisen lassen sich aus den Abszissen für die Knickpunkte der Wagerechten in den Abbaudiagrammen entnehmen. So entsprechen die beiden Knickpunkte der unteren Wagerechten links der Löslichkeitsgrenze von Fe in FeO und rechts von FeO in Fe. Nach Schenck läßt sich damit aus einer großen Anzahl von Abbaudiagrammen das Schaubild Eisen-Sauerstoff bis 1100°

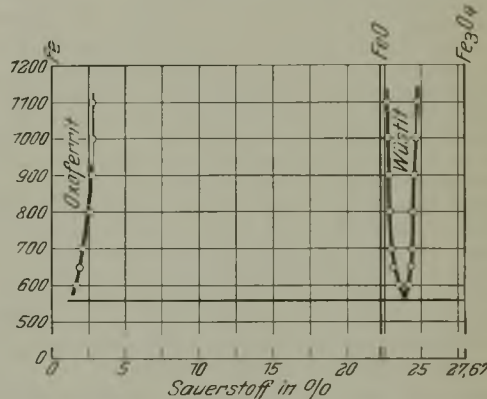


Abbildung 8. Eisen-Sauerstoff-Schaubild (nach Schenck).

konstruieren (Abb. 8). Dieses Schaubild gibt eine wesentlich höhere Löslichkeit für Eisenoxydul in festem Eisen an, als man allgemein annimmt. Nach den bisherigen durch Versuche bestätigten Auffassungen beträgt die Löslichkeit von Eisenoxydul in Eisen beim Schmelzpunkt nur 0,94 %, in festem Eisen sogar nur wenige Zehntel Prozent<sup>3)</sup>.

In einem weiteren Abschnitt geben Schenck und Dingmann Untersuchungen über den Einfluß von Magnesiumoxyd auf die Gleichgewichtseinstellungen wieder, was, wie schon erwähnt, zu der Annahme des Suboxyds Fe<sub>3</sub>O führte. Es wurde Magnesiumnitrat und Ferrinitrat in verschiedenen Verhältnissen in Wasser gelöst, dann getrocknet und geglüht und darauf allmählich mit Kohlenoxyd reduziert. Nach Schenck und Dingmann zeigte sich, daß der Abbau der Eisenoxyde wesentlich anders erfolgte als bei reinem Eisenoxyd. Bei eisenärmeren Gemischen trat die Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-Phase überhaupt nicht während der Reduktion auf. Sie stellten bei diesen Versuchen für die untere Wagerechte der Abbaudiagramme bzw. für die Kurve b in Abb. 7 eine Abhängigkeit der Kohlenoxyd-Kohlensäure-Gleichgewichte von dem Mischungsverhältnis FeO:MgO fest, und zwar eine Zunahme des für die Reduktion erforderlichen Kohlenoxydgehaltes mit dem MgO-Anteil der Mischung. Auf Grund dessen vermutet Schenck Mischkristallbildung von MgO mit FeO. Für die obere Wagerechte der beiden Phasen FeO und Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> zeigten sich die Verhältnisse je nach dem Magnesiumoxydgehalt noch verwickelter. Die so festgestellte Tatsache, daß „Zuschläge“ den Abbau der Oxyde beeinflussen, ist nicht mehr unbekannt, ebenso die Erscheinung, daß ein stufenweiser Abbau nicht immer zu erfolgen braucht<sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> St. u. E. 46 (1926) S. 667.

<sup>2)</sup> Z. Elektrochem. 24 (1918) S. 254.

<sup>3)</sup> Schöner: Z. anorg. Chem. 154 (1926) S. 220/5.

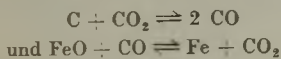
<sup>4)</sup> Hofmann: Z. angew. Chem. 38 (1925) S. 715/21.



Entgegen seiner früheren Ansicht<sup>1)</sup>, daß die bei der Reduktion der Eisenoxyde mit Kohlenoxyd beobachteten Gleichgewichte mit den tatsächlichen Verhältnissen im Hochofen in Einklang zu bringen seien, meint Schenck jetzt in Übereinstimmung mit der bereits früher bestandenen allgemeinen Auffassung, daß diese Gleichgewichte selbst bei sehr großer Reaktionsgeschwindigkeit im Hochofen nicht beobachtet werden können. Da im Hochofen, abgesehen davon, daß der in allen Zonen vorhandene Kohlenstoff sich noch als vierte Phase an den Reaktionen beteiligen würde, überall eine Atmosphäre vorhanden ist, die nach Abb. 7 zu metallischem Eisen führen müßte, kann es zu statischen Gleichgewichten, an denen größere Kohlenstoffkonzentrationen beteiligt sind, überhaupt nicht kommen. Die Zeit spielt die Hauptrolle bei der Reduktion der Erze, und deshalb dürften für die Beurteilung des metallurgischen Verhaltens derselben weniger statische Abbaudiagramme in Schenckschem Sinne maßgebend sein als eben die zeitliche Abhängigkeit des prozentualen Sauerstoffabbaues in strömendem Gase.

Getützt auf die Untersuchungen einer großen Anzahl von Mitarbeitern in Breslau wie in Münster gibt R. Schenck in einem weiteren Aufsatz<sup>2)</sup> eine zusammenfassende Darstellung der Zementationsgleichgewichte zwischen Eisenkarbid, Eisenoxyden und metallischem Eisen unter einer Kohlenoxyd-Kohlenstoff-Atmosphäre. Insbesondere werden dabei die Gleichgewichte aufgeklärt, die nach Schenck durch Mischkristallbildung von Eisenkarbid und Eisenoxydul mit Eisen in höheren Temperaturen sehr verwickelte Verhältnisse ergeben sollen. Außerdem unterzieht der Verfasser seine hierzu gehörigen älteren Arbeiten einer kritischen Durchsicht und setzt sich mit Falcke, der die frühere Ansicht Schencks über die Art des Bodenkörpers bei der Einwirkung von Kohlenoxyd auf metallisches Eisen in Zweifel zog, auseinander.

Nach Baur und Gläbner<sup>3)</sup>, Schenck und Heller<sup>4)</sup>, sowie Schenck, Semiller und Falcke<sup>5)</sup> wird zwischen 500 und 600° Kohlenoxyd von Eisen bis zu einem bestimmten von der Temperatur abhängigen Enddruck absorbiert. Die bei diesem Vorgang auftretenden Reaktionen zeigten sich als umkehrbar. Sie wurden von Schenck als die beiden Reaktionen



angesprochen.

Eine Untersuchung des Bodenkörpers wurde anfänglich nicht gemacht. Auf das Vorhandensein von elementarem Kohlenstoff im Bodenkörper wurde lediglich nach der Phasenregel geschlossen. Aber schon Schenck und Heller fanden eine schlechte Übereinstimmung ihrer Versuchswerte untereinander und besonders eine Abweichung von den Werten Boudouards. Schenck und Nippert<sup>6)</sup> suchten dies durch die Annahme verschiedener Kohlenstoffmodifikationen zu erklären. Einen der wichtigsten Beweise für das Auftreten von Kohlenstoff glaubte Schenck darin zu finden, daß der Bodenkörper nach der Absorption von Kohlenoxyd beim Auflösen in Salzsäure einen Rückstand von elementarem Kohlenstoff hinterließ. Falcke stellte dagegen immer wieder<sup>7)</sup> fest, daß in den Reaktionsprodukten, die den früher gefundenen Gleichgewichten entsprachen, der Kohlenstoff als Karbid vorhanden sein müsse, und zwar erstens weil die Gleichgewichtsdrücke höher lagen als die der Gleichgewichte der reinen Kohlenoxydspaltung von Boudouard, Rhead und Wheeler und M. Mayer<sup>8)</sup>, zweitens weil bei der Auflösung in Salzsäure Kohlenwasserstoffe entstanden und kein Rückstand von elementarem Kohlenstoff blieb, im Gegensatz zu Schenck, was vielleicht nach dessen eigenen späteren Untersuchungen mit Walter und Giesen und weiter mit Stenkhoff auf die Konzentration der Säure zurückzuführen war.

Die Versuche von van Royen<sup>9)</sup> konnten auch die Schencksche Auffassung nicht stützen. Die von ersterem gemessenen Gleichgewichtsdrücke, die über im Kohlenoxydstrom vorbehan-

delttem Eisen erhalten waren, lagen tiefer als die Schenckschen und unmittelbar an denen für die Reaktion  $\text{C} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons 2 \text{CO}$ , und die Reaktionsprodukte hinterließen bei der Auflösung in Salzsäure elementaren Kohlenstoff. Es zeigte sich also, daß die Reaktion des im Kohlenoxydstrom gekohlten Eisens anders verlaufen mußte als die Reaktion mit reinem Eisen. Auch Falcke erhielt Gleichgewichtseinstellung in der Nähe des Boudouardschen Gleichgewichts, indem er Graphit innig mit Eisenoxydul verrieb und diese Mischung zu Pillen preßte. Unterhalb 700° zeigte diese Mischung auch bei wochenlangem Erhitzen keine Reaktion. Oberhalb 700° wurde die Kohlenoxydentwicklung jedoch sehr lebhaft, und es stellten sich Gleichgewichtsdrücke ein, die gut mit denen später von Falcke und Fischer<sup>1)</sup> bei der katalytischen Spaltung von Kohlenoxyd mit Nickel und Kobalt gefundenen Boudouardschen Werten übereinstimmen. Nach der Einleitung über 700° läßt sich die Reaktion dann auch bei tieferen Temperaturen fortsetzen. Hierbei vermutet Falcke aber neben dem Kohlenstoff noch Eisenkarbid im Bodenkörper, denn nach Hilpert<sup>2)</sup> soll beim Erhitzen von Eisen im Kohlenoxydstrom vor der Abscheidung von elementarem Kohlenstoff zunächst bis zu etwa 6% C Eisenkarbid entstehen.

Obwohl Schenck selbst nach den ersten Falckeschen Veröffentlichungen feststellte, daß bei der Auflösung des Bodenkörpers je nach der Konzentration und Art der verwendeten Säuren verschiedene Mengen des Kohlenstoffs im Rückstande blieben und mehr oder weniger Kohlenwasserstoffe entwichen, daß also das Vorhandensein eines Kohlenstoffrückstandes nach der Auflösung nicht unbedingt elementaren Kohlenstoff im Reaktionsprodukt voraussetzen muß, beharrte er bei seiner Ansicht und schloß sich erst 1926<sup>3)</sup>, nach dem er selbst neuerdings<sup>4)</sup> die Frage der Säurezerlegung noch weiter klärte, der Auffassung an, daß man es mit Karbid im Bodenkörper zu tun habe. Die Möglichkeit der Karbidbildung überhaupt ist von Schenck jedoch nicht bestritten worden.

In der vorliegenden Schenckschen Abhandlung handelt es sich zum größten Teil um Neubestimmungen. Auch die erst im vorigen Jahre veröffentlichten Zementationsgleichgewichte<sup>5)</sup> werden, da sie nach Schenck von dem Magnesiumoxyd im Schiffchenmaterial beeinflusst werden, einer Nachprüfung unterzogen.

Zunächst brachte Schenck schwach- und hochzementierte Eisenpräparate mit Kohlenoxyd in Reaktion. Er erhielt dabei ganz verschiedene Endzustände der Drücke, und zwar waren die Drücke bei starker Zementation wesentlich höher als bei schwacher. Ferner wurde sauerstoffhaltiges Eisenkarbid durch Evakuieren Gas entzogen. Bei jeder Evakuierung stellten sich ein bestimmtes Gleichgewicht und ein bestimmter Druck ein.

Es ist hier, wie schon früher, der Einwurf zu machen, daß bei der langen Versuchsdauer in Temperaturen von 650° der Zementit sicherlich teilweise zersetzt wird. Die Endzustände der Drücke und Gaszusammensetzungen sind in Abb. 9 dargestellt. Ähnliche Isothermen wurden für 600, 700 und 800° festgelegt. In diesen Isothermen stellt die gestrichelte Kurve die Grenzlinie zwischen Karbid und der festen Lösung von Karbid und Eisenoxydul in Eisen, das Schenck mit dem Ausdruck „Oxo-austenit“ bezeichnet, dar. Die ausgezogene Linie besteht aus mehreren Abschnitten, und zwar ist das untere Stück die Grenzlinie zwischen Oxo-austenit und Oxoferrit, das senkrechte Mittelstück ist das druckunabhängige Wüstit-Oxoferrit-Gleichgewicht, und das obere Kurvenstück ist die Gleichgewichtskurve zwischen Wüstit und Oxo-austenit. In den von den Kurven

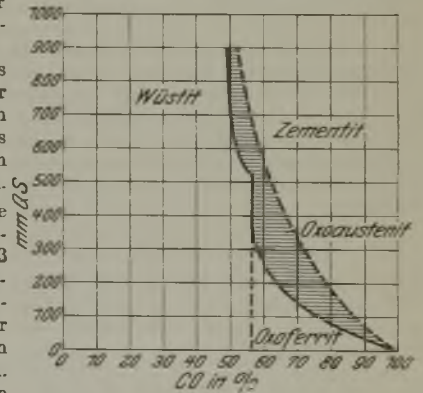


Abbildung 9. Grenz-Isothermen bei 650° der Systeme: Wüstit-Oxo-austenit, Wüstit-Oxoferrit, Oxoferrit-Oxo-austenit und Zementit-Oxo-austenit-Gas (Schenck).

<sup>1)</sup> St. u. E. 46 (1926) S. 679.

<sup>2)</sup> Z. anorg. Chem. 167 (1927) S. 254/314.

<sup>3)</sup> Z. phys. Chem. 43 (1903) S. 354.

<sup>4)</sup> Ber. D. Chem. Ges. 38 (1905) S. 2135 u. 2139.

<sup>5)</sup> Ber. D. Chem. Ges. 40 (1907) S. 1704.

<sup>6)</sup> Dissertation, Technische Hochschule Breslau 1913.

<sup>7)</sup> Ber. D. Chem. Ges. 46 (1913) S. 743; Z. Elektrochem. 21 (1915) S. 37; 22 (1916) S. 121; 24 (1918) S. 248; 27 (1921) S. 268; 33 (1927) S. 1.

<sup>8)</sup> Habilitationsschrift, Karlsruhe 1908.

<sup>9)</sup> Dissertation, Bonn 1911, nach Falcke, Z. Elektrochem. 27 (1921) S. 268.

<sup>1)</sup> Z. Elektrochem. 32 (1926) S. 194.

<sup>2)</sup> Ber. D. Chem. Ges. 48 (1915) S. 1231.

<sup>3)</sup> St. u. E. 46 (1926) S. 194.

<sup>4)</sup> Z. anorg. Chem. 127 (1923) S. 101; 161 (1927) S. 287.

<sup>5)</sup> St. u. E. 46 (1926) S. 665.



begrenzten Feldern liegen drei veränderliche Gleichgewichte vor, in denen einerseits die Bodenkörperphasen Wüstit, Oxoferrit, Oxoauustenit und andererseits die Gasphase auftreten.

Eine andere Art, die Reaktionen bei der Umsetzung zwischen Eisenoxyd und Eisenkarbid festzustellen, ist nach Schenck folgende:

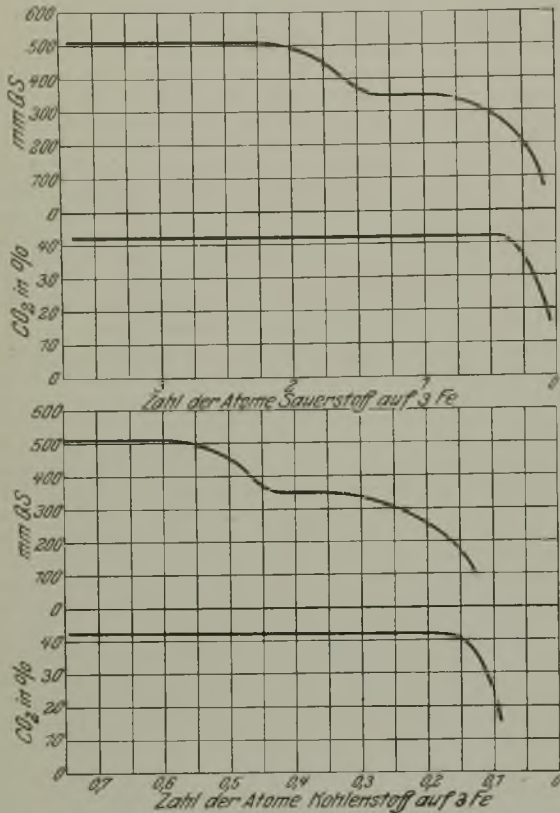
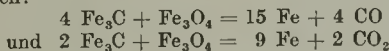


Abbildung 10. Darstellung der Reaktionsdrücke bzw. der Gleichgewichtsatmosphäre in Abhängigkeit von dem noch vorhandenen Sauerstoffrest des Eisenoxyduloxids bzw. von dem Rest des Karbidkohlenstoffs bei 650°.

Es wird Zementit mit Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oder Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> in verschiedenen Mengenverhältnissen innig gemischt und bei verschiedenen Temperaturen von Kohlenoxyd extrahiert. Nach jeder Evakuierung werden Druckeinstellung und Gaszusammensetzung beobachtet und außerdem die verbliebenen Sauerstoff- und Kohlenstoffmengen im Bodenkörper analytisch bestimmt. Diese Abbaueversuche verliefen gleichzeitig nach folgenden beiden Reaktionen:



und wurden bei 600, 650 und 700° durchgeführt. Hier ist ebenfalls wieder zu bemerken, daß die Gleichgewichtseinstellung anfänglich wenige Stunden, am Schluß des Abbaues aber nicht selten die hundertfachen Zeiten erforderte. Es ist jedoch unwahrscheinlich, daß Karbid nach diesen langen Einstellungszeiten in den hohen Temperaturen im Bodenkörper noch nicht zerfallen ist. In Abb. 10 sind derartige Abbaudiagramme dargestellt, und zwar sowohl in bezug auf den Restsauerstoff als auch auf den Restkohlenstoff im Bodenkörper. Die beiden Wagerechten in den Druckkurven sind nach Schenck durch ein Verbindungsstück wechselnden Druckes voneinander getrennt. Die Änderungen des Druckes geschehen durch die karbidhaltige Phase des Oxoauustenits. Das Mischungsverhältnis von Kohlenoxyd zu Kohlenensäure, das bis zur zweiten Druckänderung konstant ist, entspricht dem Wüstit-Oxoferrit-Gleichgewicht.

Alle Gleichgewichtssysteme ließen sich im Versuch nicht festlegen. Die Drucke nehmen schon über 750° zu große Werte an. Es wurden deshalb von Schenck nur die Systeme Oxoferrit-Oxoauustenit-Gas und Zementit-Oxoauustenit-Gas weiter untersucht. Ferner konnten die Zementitgleichgewichte nur bis 800° wegen des dann auftretenden Karbidzerfalls festgelegt werden.

In einem weiteren Abschnitt ist die Frage aufgeworfen, ob elementarer Kohlenstoff in dem ganzen Gleichgewichtssystem als Phase an zweiveränderlichen oder einveränderlichen Gleichgewichten überhaupt teilnehmen kann. Festgestellt wurde jetzt, daß elementarer Kohlenstoff nicht beteiligt ist. Schenck ist jedoch

der Ansicht, daß die Möglichkeit des Vorhandenseins von elementarem Kohlenstoff in zweiveränderlichen Gleichgewichten von Kohlenstoff, Oxoauustenit und Gas und Kohlenstoff, Oxoauustenit, Oxoferrit und Gas besteht, und daß es wünschenswert ist, diese Gleichgewichte durch Versuche kennenzulernen.

In einem fünften Aufsatz faßt Schenck<sup>1)</sup> seine vorangegangenen Untersuchungen zusammen. Es wird ein Schnitt durch das Raummodell gegeben, dessen Koordinaten Druck, Gaszusammensetzung und Temperatur darstellen, und zwar bei 1 at Kohlenoxyd-Kohlen-

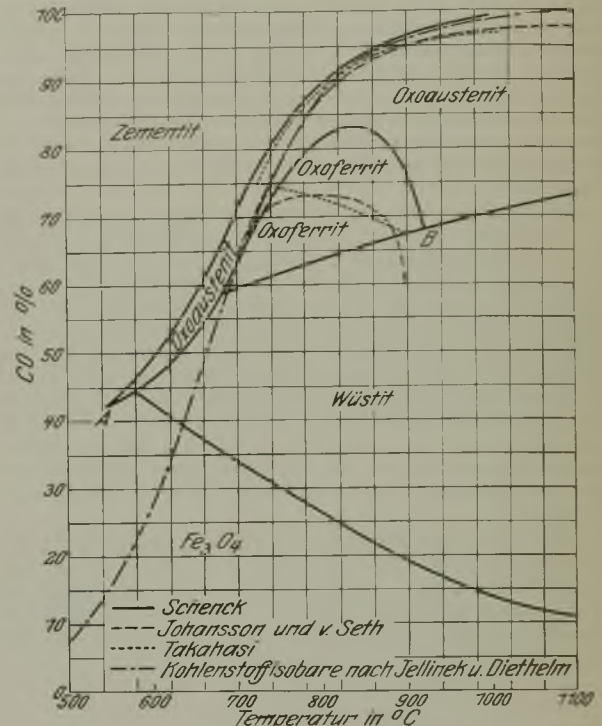


Abbildung 11. Gleichgewichtsdiagramm für Kohlenoxyd-Kohlensäure-Gemische über Eisen, seinen Oxyden und Zementit bei 1 at.

säure. Die Kurve der Kohlenoxydspaltung ist von Schenck nach den Werten von K. Jellinek und A. Diethelm<sup>2)</sup> mit in die Zeichnung eingetragen (s. Abb. 11).

Merkwürdig ist die Verbreiterung des Oxoauustenitfeldes und die Abschnürung des Oxoferritfeldes. Diese Erscheinung hängt nach Schenck mit der Lösungsart des Oxoauustenits für Kohlenstoff zusammen.

Der Tripelpunkt des Oxoauustenit-Oxoferrit-Wüstit-Gleichgewichtes B würde dem Endpunkt G der GOS-Linie im Eisen-Kohlenstoff-Schaubild entsprechen. Der Punkt liegt nach dem Schenckschen Gleichgewichtsdiagramm bei etwa 915°. Ferner ist es überraschend, daß das Gebiet des Oxoauustenits bis nach A bei etwa 550° herabreichen soll.

Da das Gebiet des Oxoauustenits dem Gebiet zwischen den Linien GOS und SE im Eisen-Kohlenstoff-Schaubild entspricht, dieses aber nur bis etwa 700° herabreicht, bedarf die Schencksche Auffassung noch

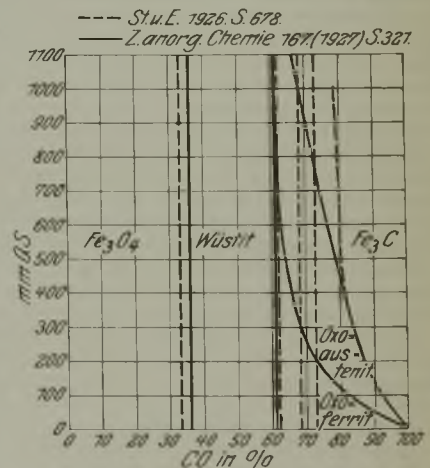


Abbildung 12. Gleichgewichtsisothermen bei 700° beeinflusst durch die Magnesia des Versuchsschiffchens (frühere Darstellung gestrichelt) und unbeeinflusst in einem Aluminiumoxyd-Versuchsschiffchen.

bedarf die Schencksche Auffassung noch

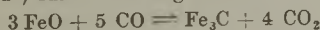
<sup>1)</sup> Z. anorg. Chem. 161 (1927) S. 315/28.  
<sup>2)</sup> Z. anorg. Chem. 124 (1922) S. 225.



einer Bestätigung, zumal Takahasi<sup>1)</sup>, Johansson und v. Seth<sup>2)</sup>, die vor Schenck diese Gleichgewichte bearbeiteten und auch analytische Untersuchungen des Bodenkörpers vornahmen, den Entmischungspunkt bei etwa 725° fanden.

Die dreiveränderlichen Gleichgewichte innerhalb des Oxo-austenitfeldes hat Schenck nicht untersucht. Diese Gleichgewichte waren Gegenstand der Arbeiten von Takahasi und Johansson und v. Seth.

Zu bemerken ist noch, daß die Gleichgewichte über Zementit und Oxo-austenit nach Schenck bei höheren Kohlenoxydgehalten liegen, als sie der reinen Kohlenoxydspaltung entsprechen, daß diese Gleichgewichte nach Matsubara, Johansson und v. Seth und Takahasi jedoch bei höheren Temperaturen Kohlenoxyd-gehalte unterhalb denen des Gleichgewichts der Kohlenoxydspaltung aufweisen. Die Schencksche Ansicht, daß entsprechend dem höheren Kohlenstoffdrucke des Eisenkarbids gegenüber dem des elementaren Kohlenstoffs die Gleichgewichte mit Zementit einen höheren Kohlenoxydinhalt aufweisen müssen, widerlegt die von den anderen Forschern gefundene Tatsache nicht eher, als bis das Vorhandensein von Karbid und Karbid-Mischkristallen bei höheren Temperaturen irgendwie unmittelbar bewiesen ist. Die von Matsubara<sup>3)</sup> für das Gleichgewicht



gefundene Kurve scheint nach Schenck ein dreiveränderliches Oxo-austenit-Gleichgewicht zu sein. Schenck vermutet, daß längs dieser Kurve die Zementierungsgrenze für Kohlenoxyd unter Atmosphärendruck bei normalen Versuchsbedingungen besteht.

Weiter gibt Schenck einige isothermische Schnitte durch das Raummodell wieder. Dann wird noch einmal die schon in der zweiten Besprechung erwähnte Beeinflussung der Gleichgewichte durch Zuschläge, insbesondere durch Magnesiumoxyd in früheren Versuchen erwähnt. Es wird betont, daß die an früherer Stelle<sup>4)</sup> abgebildeten Druckkonzentrationschaubilder unrichtig sind. Die Abweichung ist nach den zum Vergleich gegebenen Diagrammen außerordentlich groß. In Abb. 12 sind die Verhältnisse bei 700°, wie sie 1926 angegeben und wie sie jetzt dargestellt sind, wiedergegeben. Die gestrichelten Linien stellen die älteren, die ausgezogenen die neuen Gleichgewichte dar.

Ed. Maurer und W. Bischof.

#### Geschlossener Kühlkasten für metallurgische Oefen, insbesondere Hochöfen.

Zum Kühlen des Mauerwerkes von metallurgischen Oefen, insbesondere Hochöfen, hat man entweder ein System ganz geschlossener Kühlplatten, Kühlmäntel, Kühlrohre und Segmente oder offene Kühlkasten verwendet. Bei der ersten Anordnung muß, wie die Erfahrung gelehrt hat, aus Gründen der Betriebssicherheit mit ziemlich reinem Wasser gearbeitet werden, weil bei Verwendung von weniger reinem Wasser die Schmutzablagerung die Kühlung in verhältnismäßig kurzer Zeit unwirksam macht. Die Folge davon ist, daß die Kühleinrichtungen durch Abschmelzen oder Ribbildung bald leck werden. Da der hierbei angewendete Wasserdruck stärker ist als der im Ofen befindliche Gasdruck und an dem geschlossenen Kühlsystem sonst keine Öffnungen vorhanden sind als die für die Wasserein- und -ausströmung, so muß beim Undichtwerden das Wasser in das Ofeninnere eindringen und verursacht dabei außer einer Zermürbung des Mauerwerkes Störungen im Gange des Ofens; auch sind folgenschwere Explosionen durch Knallgasbildung nicht ausgeschlossen. Besteht ein derartiges System aus 700 bis 800 Kasten oder Platten, so ist die Schwierigkeit des Heraussuchens einer leck gewordenen Stelle ohne weiteres einleuchtend.

Um diese Störungen des Ofenganges und die Betriebsschwierigkeiten zu vermeiden, ist man zum offenen Kühlsystem verschiedenartigster Ausführung übergegangen. Dadurch hat man zwar erreicht, daß ein Leckwerden eines Kühlkastens durch Austritt von Wasserdampf und Gas sofort bemerkt werden kann, jedoch ist die Lebensdauer der Kühlkasten und damit auch die des Mauerwerkes noch geringer als bei den geschlossenen Anordnungen, weil eine Verschmutzung durch den am Ofen herabrieselnden Staub, der ungehindert in die Kasten hineinfällt und infolge ihrer Ausführung nicht gründlich entfernt werden kann, noch schneller stattfindet.

Diese Uebelstände werden durch Einführung des neuen Kühlkastens vermieden, der die Vorteile des geschlossenen und des offenen Kühlsystems vereinigt, ohne jedoch deren Nachteile zu besitzen. Zunächst kann, wie bei dem geschlossenen System, kein Staub hineinrieseln, da er während des Betriebes geschlos-

sen ist. Er besitzt aber eine leicht zu öffnende und für sich verschließbare Deckelwand, um den sich im Kasten absetzenden Schmutz aus dem Kühlwasser entfernen zu können. Um nun, wie beim offenen System, ein Leckwerden eines Kastens sofort erkennen zu können, sind Schau- bzw. Sicherheitsöffnungen so angeordnet, daß der stärkere innere Gasdruck des Ofens das Wasser durch die Schauöffnung nach außen wirft. Der Kasten, der durch einen Deckel für sich verschließbar ist, muß unabhängig von der Umschnürung des Ofens durch Bänder sein, die sämtliche auf dem Ofenumfang in derselben Höhe liegende Kasten umspannen.

Die Vorderwand des aus Hämatit hergestellten Kastens (Abb. 1) ist in ihrem unteren Teil als abnehmbare Deckelwand ausgebildet, die zwecks guter Abdichtung eine Holzeinlage b besitzt. Der Verschluss dieser Wand, der wegen der Schmutz-entwicklung im Schmelzbetriebe ganz einfach sein muß und keine Schrauben und Gewindeteile haben darf, besteht aus einer von

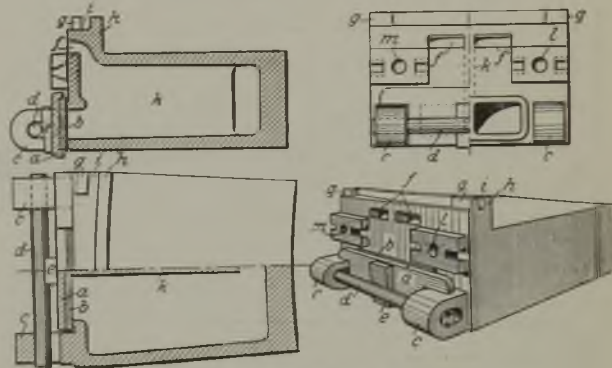


Abbildung 1. Geschlossener Kühlkasten für metallurgische Oefen, insbesondere Hochöfen.

Bügel c gehaltenen Rundeisenstange d und einem Keil e, der zwischen diese Stange und den Deckel a eingetrieben wird. Oberhalb des Deckels befinden sich in der festen Vorderwand Schau- bzw. Sicherheitsöffnungen f, die durch die obere Kastenwand so geschützt sind, daß Staub nicht hineinfallen kann. Darüber befinden sich Nocken g und eine Leiste h, die so ausgebildet sind, daß eine Nute i für das Band entsteht, das sämtliche in derselben Höhe auf dem Ofenumfang angeordnete Kasten und gleichzeitig das Ofenmauerwerk zusammenhält. Dieses Band muß so angeordnet sein, daß es das Öffnen und Schließen jedes einzelnen Kastens nicht behindert. Im Innern des Kastens, dessen Wasserraum in der Höhe dem Gasdruck des betreffenden Ofens angepaßt ist, ist eine Zwischenwand k vorgesehen, die sich in der Längsrichtung erstreckt, jedoch nicht bis zu der dem Feuer zugekehrten Kastenwand reicht. Infolgedessen wird das bei l ein- und bei m austretende Kühlwasser gezwungen, diese Wand zu bespülen. Der Kastenboden erhält zum Zweck der selbsttätigen Ausspülung nach der Deckelwand zu ein Gefälle.

Diese durch deutsches Reichspatent geschützte Kühlkastenbauart nach Paschke-Schiegries, die, wie ersichtlich, den bisher gebräuchlichen Ausführungen weit überlegen ist und sich im Betriebe einiger großer Hochofenwerke des rheinisch-westfälischen Industriegebietes bewährt hat, wird von der Firma Zimmermann & Jansen, Düren, ausgeführt. M. P.

#### Betriebsuntersuchung an einer Schienenstraße.

Sachgemäße Anstellung von Zeitstudien und wohlüberlegte Anwendung ihrer Ergebnisse durch geeignete Betriebsorganisation führen stets zu Erfolgen. In folgendem Beispiel seien die Ergebnisse von Zeitstudien, die an einer Schienenstraße von Dipl.-Ing. Majde durchgeführt wurden, und ihr Erfolg kurz beschrieben.

Die bei Beginn der Untersuchung vorgenommenen Zeitstudien ergaben die mit „Anfangszustand“ bezeichnete Betriebsweise.

Anfangszustand.

Blockgewicht 3,27 t, daraus zwei lange Riegel von 1,3 t, ein kurzer Riegel von 0,67 t.

Erzeugung = 31,4 t/st.

Der Erzeugungsgang wurde nun in einem Zeit-Weg-Diagramm dargestellt (s. Abb. 1). Der engste Querschnitt<sup>1)</sup>, d. h. die Stelle, an der die kürzeste Zwischenzeit zwischen zwei gleichartigen Arbeitsvorgängen, also die kürzeste Blockfolgezeit herrscht, ist nicht zu ersehen. Auffallend sind die langen Wartezeiten (Leerlauf) der einzelnen Arbeitsstellen.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1652/6.

<sup>1)</sup> Science Rep. Tohoku Univ., Bd. 15 (1926) Nr. 2.

<sup>2)</sup> J. Iron Steel Inst. 114 (1926) S. 295/318.

<sup>3)</sup> Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 67 (1922) S. 3.

<sup>4)</sup> St. u. E. 46 (1926) S. 678.



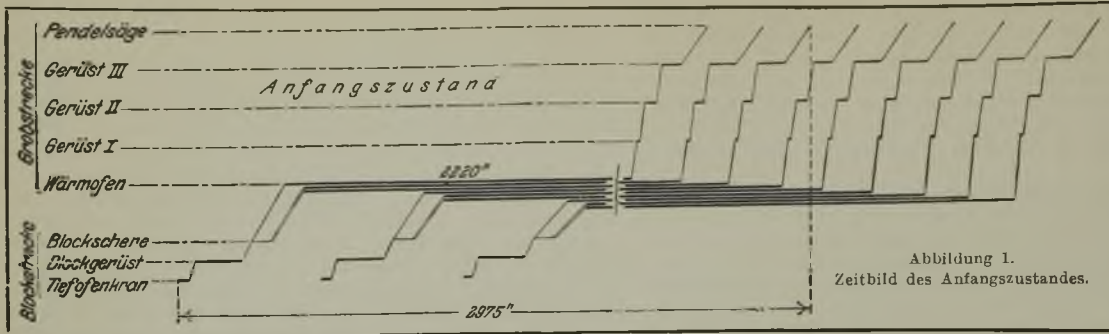


Abbildung 1. Zeitbild des Anfangszustandes.

Das Zeit-Weg-Diagramm Abb. 3 zeigt, daß nunmehr am Gerüst III eine fast ununterbrochene Blockfolge herrscht, eine Erhöhung der Leistung an diesem Gerüst ist ohne technische Aenderungen praktisch nicht mehr möglich, daher ist hier der engste Querschnitt der ganzen Anlage.

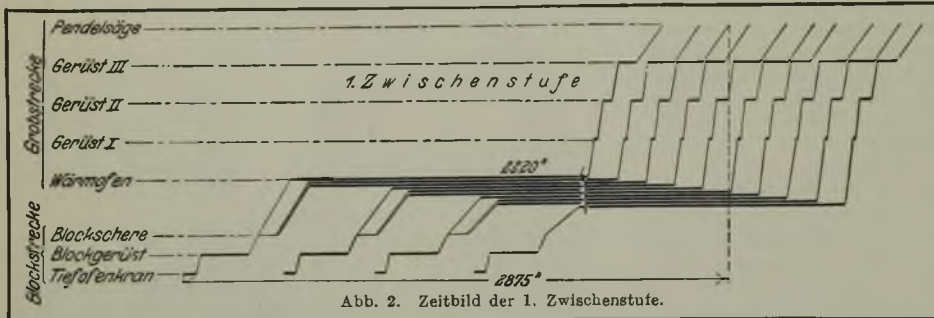


Abb. 2. Zeitbild der 1. Zwischenstufe.

Die Ueberlastung des III. Gerüsts führte zu einer Aenderung in der Anordnung der Kaliber.

Endzustand:  
Zwei Kaliber vom Gerüst III auf Gerüst II verlegt.

Blockgewicht 2,6 t, daraus zwei lange Riegel von 1,3 t.

Gerüst II Gerüst III  
Walzzeit: 55 sek 45 sek  
Blockfolgezeit: 60 „ 60 „  
Erzeugung = 78 t/st

Steigerung um 148 %, bezogen auf die Ausgangsleistung.

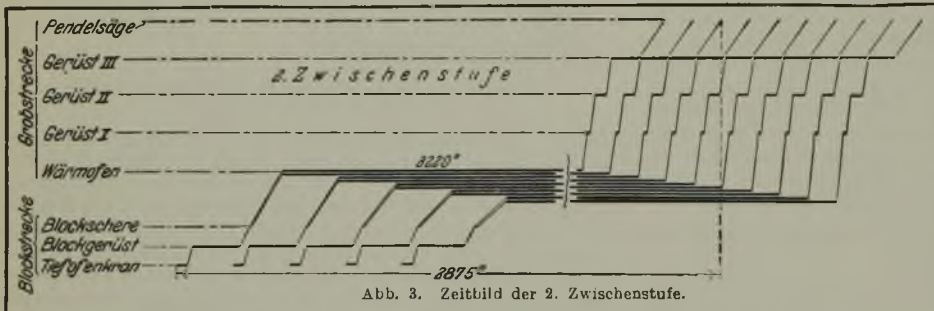


Abb. 3. Zeitbild der 2. Zwischenstufe.

Das Zeit-Weg-Diagramm Abb. 4 gibt ein anschauliches Bild der zeitlich gleichmäßigen Belastung der Gerüste II und III, die Anlage ist annähernd ausgeglichen.

[Nach einer Mitteilung von Dipl.-Ing. Warszawski, Nowy Bytom (Friedenshütte).]

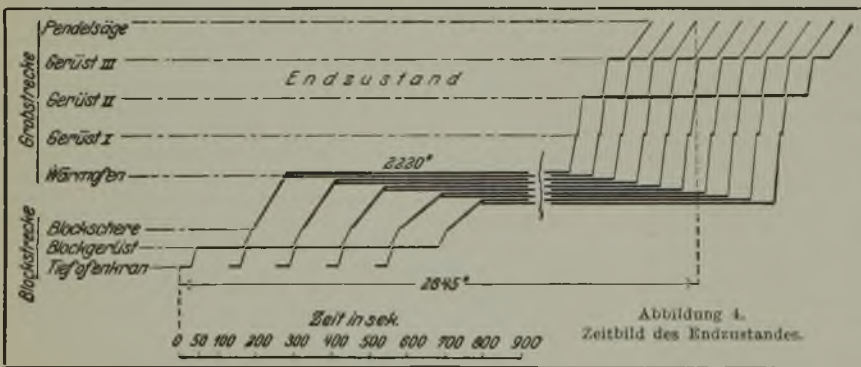


Abbildung 4. Zeitbild des Endzustandes.

### Metallographische Ferienkurse an der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg.

Unter Leitung von Professor Dr.-Ing. H. Hanemann werden in den Osterferien an der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg metallographische Ferienkurse für Eisenhüttenleute und Gießerei-Ingenieure abgehalten. Der Ferienkurs I (systematischer Kurs) dauert vom 5. bis 15. März, der Ferienkurs II (ausgewählte Abschnitte) vom 19. bis 24. März 1928. Die Kurse bestehen in täglich 2 Stunden Vortrag und 4 Stunden Übungen. Anfragen sind an das Außeninstitut der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg zu richten.

## Aus Fachvereinen.

### Deutsche Gesellschaft für Metallkunde.

Die 9. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde, die im Rahmen der Werkstofftagung Berlin stattfand, wurde am Dienstag, dem 25. Oktober, in der Aula der Technischen Hochschule, Berlin-Charlottenburg, durch den Vorsitzenden, Oberingenieur J. Czochralski, Frankfurt a. M., eröffnet. Er konnte unter den zahlreich erschienenen Vertretern der Behörden, Wissenschaft und Industrie auch den Vizepräsidenten des englischen Institute of Metals begrüßen. In seiner Ansprache berichtete der Vorsitzende dann u. a. über den Anteil der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde an der Werkstofftagung und sprach allen denen, die in selbstloser Weise zum Gelingen des großen Werkes beigetragen haben, den Dank der Gesellschaft aus.

Anschließend erstattete der Geschäftsführer Dipl.-Ing. Groeck den Geschäftsbericht, aus dem einige wichtige Arbeiten der Gesellschaft erwähnt seien. So hat z. B. der Ausschuß für Aluminiumleitungsnormen den Entwurf für eine internationale

Durch schnellere Materialanlieferung gelang es, die Wartezeiten der Gerüste zwischen zwei Blöcken wesentlich zu verkürzen.

#### 1. Zwischenstufe.

Wartezeiten im Gerüst III verkürzt: Kürzere Blockfolgezeit.

Blockgewicht 3,27 t, daraus zwei lange Riegel von 1,3 t,

Erzeugung = 52,4 t/st

Steigerung um 66,8 %, bezogen auf die Ausgangsleistung.

Aus dem Zeit-Weg-Diagramm Abb. 2 ist zu erkennen, daß am Gerüst III die kürzesten Wartezeiten zwischen zwei aufeinanderfolgenden Blöcken auftreten; hier liegt also der engste Querschnitt.

Eine weitere Verbesserung wurde durch Verminderung der Wartezeiten zwischen den einzelnen Riegeln erzielt.

#### 2. Zwischenstufe. Kurzer Riegel weggelassen.

Blockgewicht 2,6 t, daraus zwei Riegel von 1,3 t.

Gerüst II Gerüst III

Walzzeit: 30 sek 70 sek

Blockfolgezeit: 75 „ 75 „

Erzeugung = 62,4 t/st

Steigerung um 98,7 %, bezogen auf die Ausgangsleistung.



Normung des Leitaluminiums fertiggestellt. In Vorbereitung befinden sich Arbeiten über den Einfluß des Eisens im Aluminium, die von dem Hauptausschuß für Aluminium angeregt worden sind. Die Untersuchungen über die Bewahrung von Schutzüberzügen auf Aluminium im Meerwasser stehen kurz vor der Veröffentlichung.

Zur Werkstofftagung hat die Gesellschaft das Werkstoff-Handbuch Nichteisenmetalle erscheinen lassen, das, aus der Praxis und für die Praxis geschrieben, in knappen Darstellungen eine Zusammenstellung sämtlicher Nichteisenmetalle und ihrer Legierungen mit Angabe über Zusammensetzung, physikalische und mechanische Eigenschaften, Verarbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten gibt und einen Niederschlag des auf der Werkstoffschau Gebotenen darstellt.

Die Reihe der Vorträge, die fast alle Gebiete der neuzeitlichen Metallkunde berührten und dadurch ein bemerkenswertes Bild der Strömungen boten, die der Metallkunde vielfach neue Wege weisen, wurde durch einen Bericht:

#### Was bietet die wissenschaftliche Metallkunde der Technik?

von Professor Dr. F. R. Schenck, Münster i. W., eingeleitet.

Naturwissenschaftliche Grundlage der Metallkunde ist die Erkenntnis der Gesetze, die die Vorgänge im festen Zustande beherrschen und ihren Niederschlag in den Zustandsschaubildern finden. Diese Unterrichten darüber, innerhalb welcher Zusammensetzungs- und Temperaturgebiete die einzelnen erwünschten oder unerwünschten Gefügebestandteile dauernd stabil sind. Von großem Einfluß sind sie für die Festlegung der Wärmebehandlung, die man den metallischen Werkstoffen zuteil werden lassen muß. Weiter geben sie die Richtlinien für die passende Zusammensetzung der verschiedenen Mischkristalllegierungen, deren Eigenschaften in weiten Grenzen durch verschiedene Mischungsverhältnisse der Bestandteile geändert werden können.

Verhältnismäßig jungen Datums sind Forschungen über die Abhängigkeit der Größe des Kristallkornes von den Arbeitsbedingungen über Rekristallisationserscheinungen und Einkristalle. Diese haben wertvolle Einblicke in die Vorgänge bei der mechanischen Beanspruchung der kristallinen Werkstoffe, insbesondere bei der plastischen Verformung, ermöglicht.

Das Beständigmachen der Metalle gegen die Atmosphären und gegen chemische Agentien ist das Ziel vieler, in einigen Fällen erfolgreicher Bemühungen, und es ist möglich gewesen, wenigstens einige Richtlinien für die Veredelung der unbeständigeren Metalle in dieser Hinsicht zu geben.

Die Forschungen über die spezifisch metallischen Eigenschaften, wie Atombau der metallischen Elemente und ihre Beeinflussung durch Zusammensetzung und Behandlung, kommen namentlich für metallische Werkstoffe der Elektrotechnik in Betracht. Die elektrische Leitfähigkeit, die thermoelektrischen und magnetischen Verhältnisse der Legierungen spielen beim Bau elektrischer Geräte eine Rolle. Selbst so feine Erscheinungen wie die thermische Elektronenemission der Metalle oder die lichtelektrischen Entladungen finden heute technische Verwertung. Die Technik der neuen Strahlenarten bedarf neuer Werkstoffe und gibt die Anregung zur Suche nach solchen. Eine der letzten Früchte der Bemühungen ist ein bequemer und wirtschaftlicher Weg zur Darstellung des Berylliums.

E. Schmid, Frankfurt a. M., berichtete über

#### Neue Wege der Korrosionsforschung.

Die Schwierigkeiten einer versuchsmäßigen Verfolgung der Korrosion sind zur Genüge bekannt. Die bis vor kurzem ausschließlich verwandten Prüfverfahren, Bestimmung des Gewichtsverlustes, Untersuchung der entstehenden Korrosionserzeugnisse, Bestimmung der Tiefe der stärksten korrodierten Stellen, sind nicht geeignet, ein vollständiges Bild der Werkstoffzerstörung durch korrodierende Einflüsse wiederzugeben. Es sei nur auf Fälle hingewiesen, in denen die Zerstörung ohne Aenderung des Gewichtes unter Erhaltung von Form und Aussehen der Probe in einer inneren Auflockerung des Gefüges besteht. Man hat daher neuerdings wiederholt auch die Aenderungen der Festigkeitseigenschaften korrodierter Baustoffe, auf die es ja gerade ankommt, als wertvolle Ergänzung der Korrosionsprüfung herangezogen.

An einer Reihe von Beispielen wurde gezeigt, wie man durch mechanische Prüfung auf sehr einfache Weise zur Bestimmung der Lösungsgeschwindigkeit und zu einem Vergleich des unterschiedlichen Angriffs verschiedener Lösungsmittel gelangen kann. Ein Vergleich mit den älteren Prüfverfahren lehrt, zu welchen Trugschlüssen über die mechanische Festigkeit korrodierter

Proben man durch alleinige Bestimmung der Gewichts- oder Dickenänderung gelangt.

Einen Ueberblick über

#### Die vergütbaren Aluminiumlegierungen als Konstruktionsstoffe

gab E. Roth, Lautawerk

Ganz allgemein gesprochen, sollten alle Konstruktionen so gewählt werden, daß sämtliche Eigenschaften des Werkstoffes Berücksichtigung finden. Es genügt daher bei den Leichtmetallen nicht nur die Berücksichtigung des geringen spezifischen Gewichtes, sondern man sollte auch die Eigenschaft der hohen Knetbarkeit mit berücksichtigen, die beim Leichtmetall ganz andere Konstruktionen ermöglicht als bei Stahl, schon aus dem Grunde, weil man beim Leichtmetall mit Temperaturen von 500°, beim Stahl mit solchen von 1200° arbeitet. Deswegen sollte man neue Maschinenelemente schaffen, z. B. Motorzylinder im Flugzeugbau, die durch Umpressen des Leichtmetalles um die gußeisernen Laufbuchse hergestellt werden, der kalt zu schlagende Niet von großem Querschnitt u. a. m. Wichtig ist die Zusammenfassung der spezifischen Eigenschaften der Leichtmetalle und ihrer Legierungen im Fahrzeugbau, Kranbau und in der Fördertechnik, wo die Totlast zuweilen um 50 % verringert werden kann.

Dringend notwendig erscheint die Normung von Leichtmetallprofilen. Heute müssen diese durch Pressen oder Ziehen hergestellt werden. Durch Verringerung der Zahl der Profile würde es ermöglicht, sie künftig zu walzen, was eine große Preiserniedrigung zur Folge haben würde.

Auch Reinaluminium hat als Baustoff durchaus seine Bedeutung. Seine mechanischen Eigenschaften sind zwar gering, aber seine Korrosionsbeständigkeit erlaubt seine Verwendung z. B. bei Tankwagen für Salpetersäure und als Bekleidungen von Motorwagen. In der Fernleitungstechnik werden die neuen Leitlegierungen eine große Rolle spielen, die bei nur wenig verminderter Leitfähigkeit gegenüber Reinaluminium eine bedeutend höhere Festigkeit besitzen.

W. Claus, Berlin-Charlottenburg, gab in seinem Vortrag:

#### Die Porendruckprobe und ihre Bedeutung für gegossenes Material

zunächst eine Erklärung dieser Druckwasser-Dichtigkeitsprüfung.

Ausgeführt wird diese Probe durch Prüfung profilierter, zylindrischer oder prismatischer Normalprobekörper, die nach der ersten Wasserdruckprüfung eine planmäßige spanabhebende Bearbeitung erfahren, während der die einzelnen nunmehr in ihren Querschnittsverhältnissen veränderten Normalkörper wiederholt der Wasserdruckprüfung unterzogen werden. Als „Querschnitt-Dichtigkeits-Grenze“ gilt diejenige erste Schicht (ausgehend von der Mittellinie), die bei einer Wanddicke von 0,5 mm einen Wasserdruck von 15 at aushält, ohne undicht zu werden.

Die Ergebnisse der Porendruckprobe geben in den Einzelwerten jedes Versuches und ebenso in der ermittelten Querschnittsdichtigkeit ein vorzügliches Bild des Aufbaues des untersuchten Gußkörpers, der Ausmaße der die mechanisch-technologischen Eigenschaften stark beeinflussenden umgekehrten Blockseigerung, der Zugfestigkeits-, Dehnungs- und Hartewerte, der allgemeinen Dichtigkeit des Körpers, der Verschiedenheiten des scheinbaren spezifischen Gewichtes der einzelnen Schichten.

Ein neues Gebiet der Metallkunde berührte G. Masing, Berlin-Siemensstadt, in seinem Bericht:

#### Legierungen des Berylliums mit Kupfer, Nickel, Kobalt und Eisen.

Durch Zusatz von 2 bis etwa 10 % Be zu Kupfer, Nickel, Kobalt und Eisen erhält man Legierungen, die sich durch thermische Behandlung außerordentlich stark vergüten lassen. Beryllium-Kupfer-Legierungen erhält man auf diese Weise Brinellhärten über 400, bei Beryllium-Nickel- und Eisen-Legierungen über 500 und bei Beryllium-Kobalt-Legierungen über 600 BE. Auch die andern Eigenschaften ändern sich beim Vergütungsvorgang erheblich. Die Zugfestigkeit der Kupfer-Beryllium-Legierungen steigt bis etwa 150 kg/mm<sup>2</sup>, die Dehnung sinkt auf wenige Prozent, die Leitfähigkeit steigt während der Vergütung von 10 auf 20 u. a. m.

Die Grundlage für diese Vergütungserscheinungen bildet bei geringeren Berylliumgehalten die mit sinkender Temperatur abfallende Löslichkeitsgrenze der  $\alpha$ -Mischkristalle, bei höheren Berylliumgehalten der Beryllium-Kupfer-Legierungen der Zerfall des  $\beta$ -Mischkristalles.

Weitere Vorträge befaßten sich hauptsächlich mit Kupferlegierungen, die einen Einblick gaben in die neueren Forschungen auf dem Gebiete der Metallkunde und zeigten, daß auch dieses alte Gebiet der Hüttenindustrie noch immer neue Wege zur Veredelung seiner Werkstoffe findet.



## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 52 vom 29. Dezember 1927.)

Kl. 7 a, Gr. 20, A 49 226. Kupplungsmuffe für Walzwerke. Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken, Göteborg (Schweden).

Kl. 7 d, Gr. 2, E 36 255; Zus. z. Anm. E 35 580. Vorrichtung zum Anheben der auf senkrechten konischen Aufwickeltrommeln nicht selbsttätig sich hochschiebenden Drahtwickelungen. Erich Erdmann, Ihmert i. W.

Kl. 10 b, Gr. 8, H 109 825. Verfahren und Vorrichtung zur Entschwefelung von Koks. Otto Hilgenstock, Bochum, Ewaldstr. 3.

Kl. 18 a, Gr. 6, D 52 252. Doppelter Gichtlockenverschluss für Schachtöfen. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 18 c, Gr. 10, L 67 185. Stoß- oder Rollofen mit Kohlenstaubfeuerung. Peter Lausen, Krefeld, Augustastr. 61.

Kl. 18 c, Gr. 10, S 69 906; mit Zus.-Anm. S 70 248. Verfahren zur Beheizung von Regenerativöfen mit Starkgas unter Zusatz eines inerten Gases. Friedrich Siemens, A.-G., Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 15.

Kl. 21 h, Gr. 3, A 40 708. Verfahren zur Verwertung elektrischer Ueberschußenergie und deren Aufspeicherung in Form von Wärme. Hans Arquint, Pasing b. München, Fritz-Reuter-Str. 31.

Kl. 24 a, Gr. 16, L 64 312. Rostfeuerung für Dampfkessel und industrielle Öfen mit unterhalb der langgelagerten Roststäbe angeordneten Verteilungskasten für die Verbrennungsluft. Paul Levêque, Brüssel.

Kl. 24 h, Gr. 4, T 29 647. Beschickungsvorrichtung für zur Verbrennung geringwertiger Stoffe dienende Schachtöfen. Demag, A.-G., Duisburg, Werthausen Str. 64.

Kl. 24 l, Gr. 4, E 33 542; Zus. z. Pat. 451 679. Beschickungsvorrichtung für körnigen oder staubförmigen Brennstoff. Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg, und Gustav Petri, Elberfeld, Hofkamp 25.

Kl. 31 b, Gr. 2, M 93 599. Formmaschine mit heb- und senkbarer Plattform. Maschinenfabrik Friedrich Rolff, G. m. b. H., Berlin-Pankow, Haynstr. 15.

Kl. 31 b, Gr. 13, H 104 937. Maschine zur Herstellung von Gußformen für mit Gewinde versehene Bolzen. The Malleable Screw Products Company, Cincinnati (V. St. A.).

Kl. 31 c, Gr. 26, P 50 440; Zus. z. Pat. 438 502. Selbsttätig wirkende Spritzgußmaschine. Präzisionsgußfabrik Gebr. Eckert, Nürnberg, Goethestr. 19.

Kl. 42 k, Gr. 23, W 71 597. Kegelförmiger Eindrückkörper für die Untersuchung von Metallen nach der Rockwellschen oder Tiefenunterschiedmethode. Charles Henry Wilson, North Pelham (V. St. A.).

Kl. 48 b, Gr. 9, G 59 037. Verfahren zur Oberflächenveredelung von Metallen und metallischen Gegenständen. Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Bochum.

Kl. 48 d, Gr. 2, G 67 110. Verfahren zum Entzundern von metallischen Gegenständen, insbesondere aus nicht rostendem Eisen oder Stahl. Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Bochum.

Kl. 49 c, Gr. 14, B 122 858. Profileisen-Schneidmaschine mit aneinander vorbeischnidenden Messern. Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., Erfurt.

Kl. 80 c, Gr. 14, M 94 404. Drehofen mit allseitig beweglich gelagertem Düsenkopf. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

Kl. 81 e, Gr. 136, A 50 505. Ausdrückvorrichtung zum Entleeren von Großraumbunkern. ATG, Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig-W. 32.

Kl. 81 e, Gr. 136, A 50 650. Vorrichtung zum Entleeren von Großraumbunkern. ATG, Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig-W. 32.

Kl. 81 e, Gr. 136, M 93 209. Einrichtung zum stetigen selbsttätigen Nachfüllen von Rutschen aus einem Bunker. Maschinenfabrik Buckau, A.-G., Magdeburg-Buckau.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 52 vom 29. Dezember 1927.)

Kl. 7 b, Nr. 1 015 480. Zugwagen für Ziehbanke zum Ziehen mehrerer Stäbe in einem Zug. Entenmann & Sohn, Stuttgart, Marktstr. 6.

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

Kl. 18 c, Nr. 1 015 169. Kühleinrichtung für Ofenwände u. dgl. Wilhelm Vedder, Essen, Wandastr. 18.

Kl. 19 a, Nr. 1 015 020. Schienenbefestigung mit einer oder mehreren Klemmplatten. Thebus-Gesellschaft für Bergbaubedarf, G. m. b. H., Steele a. d. Ruhr, und Erich Weidemann, Essen, Werrastr. 4.

Kl. 49 l, Nr. 1 014 881. Werkzeug, Maschinenteil u. dgl., dessen arbeitender oder dem Verschleiß ausgesetzter Teil aus Hartmetall und dessen Hauptmasse aus einem elastischen Material, vorwiegend Eisen oder Stahl, besteht. Eugen Kamp, Dortmund, Markgrafenstr. 35.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 47 a, Gr. 3, Nr. 445 176, vom 8. Juli 1923; ausgegeben am 4. Juni 1927. Oesterreichische Priorität vom 20. Januar 1923. Franz Skalsky in Witkowitz, Mähren, Tschechoslowakische Republik. *Schraubenlose Verbindung für Maschinenteile.*

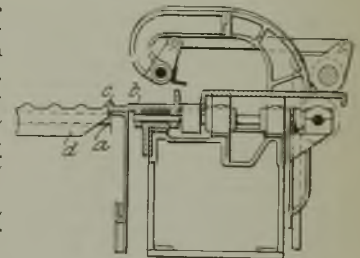
Die zu verbindenden Teile, z. B. zwei- oder mehrteilige Riemenscheiben, Rahmenlager, Lagerdeckel, Stopfbuchsbrillen, sind an den Trennflächen mit maanderartigen kongruenten Vorsprüngen und Einkerbungen versehen, die gegenseitig ineinandergreifen.

[ Kl. 7 b, Gr. 12, Nr. 448 888, vom 15. November 1925; ausgegeben am 26. August 1927. Zusatz zum Patent 447197. Preß- und Walzwerk, A.-G., in Reisholz. *Ziehbank für Rohre.*

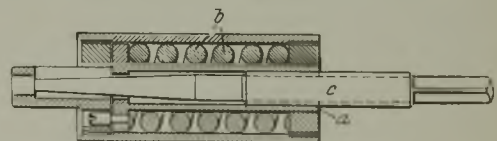
Der Schaft und Dorn antreibende Maschinenteil (z. B. Zahnstange, Kolbenstange, endlose Kette o. dgl.) ist in der Querrichtung in solchem Abstand zum Schaft angeordnet, daß er an den ortsfest angeordneten und fest gelagerten Dorn- und Schaffführungen, ohne sie zu berühren, vorbeilaufen kann.

Kl. 7 a, Gr. 26, Nr. 448 425, vom 5. November 1925; ausgegeben am 18. August 1927. Demag, Akt.-Ges., in Duisburg. *Vorrichtung zum Abheben des Walzgutes von dem Auflaufrollgang bei Warmbetten.*

Die dem Warmbett a zugekehrten Enden der hochklappbaren Teilstücke b ragen frei tragend über das Auflaufrollganggerüst hinaus und sind mit Rasten c versehen, die die abgleitenden Walzstäbe festhalten und diese im zurückgelegten Zustand der Teilstücke zur Abnahme durch die Kühlbettglieder d bereithalten.



Kl. 7 c, Gr. 20, Nr. 448 464, vom 10. Januar 1925; ausgegeben am 19. August 1927. Zusatz zum Patent 441 523. Slesazeeck & Co., G. m. b. H., Maschinenfabrik, in Berlin-



Reinickendorf. *Rohrwalze, bei welcher ein konischer Dorn die Walzrollen auseinanderspreizt.*

Die von der Schraubenfeder b umschlossene, als Hülse ausgebildete Mutter a ist mit einem feststehenden Teil des Gehäuses derart gekuppelt, daß bei ihrer Längsverschiebung um einen gewissen, durch die Spannung der Feder bedingten Betrag die Entkuppelung erfolgt, so daß die Mutter sich nun mit der Spindel c frei drehen kann.

Kl. 7 a, Gr. 18, Nr. 449 011, vom 18. Juni 1926; ausgegeben am 3. September 1927. Dr.-Ing. C. h. Rudolf Kronenberg in Haus Kronenberg, Post Immigrath, Rhld. *Walzwerk.*

Mindestens eine Walze ist so gelagert, daß sie um einen dauernd festliegenden Schwingungsmittelpunkt in der durch die Walzenachsen gelegten Ebene schwingt.

Kl. 7 a, Gr. 26, Nr. 449 139, vom 16. Dezember 1925; ausgegeben am 6. September 1927. Zusatz zum Patent 446 642. Albert Nöll in Duisburg. *Vorrichtung zum Ordnen der dem Kühlbett zugeführten Walzstäbe.*

Die Bewegung zur Erzielung von Zwischenräumen gewünschter Größe zwischen zwei Stabgruppen wird selbsttätig durch Anordnung von Schaltgliedern gesteuert.



## Statistisches.

Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat November 1927<sup>1)</sup>.

Erhebungsbezirke	November 1927					Januar bis November 1927				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
Oberbergamtsbezirk:										
Breslau, Niederschlesien . . .	511 167	867 927	76 032	12 478	189 968	5 334 073	8 907 528	843 330	165 725	2 030 273
Breslau, Oberschlesien . . .	1 669 165	—	114 684	348	—	17 697 236	—	1 118 269	211 860	—
Halle . . . . .	4 561	4) 6 397 980	—	3 830	1 455 071	51 171	63 552 810	—	40 011	15 793 218
Clausthal . . . . .	49 079	232 481	8 236	9 049	16 376	518 974	1 962 583	91 167	100 684	165 910
Dortmund . . . . .	2) 9 444 027	—	2 352 313	269 876	—	103 781 208	—	24 337 454	3 062 356	—
Bonn (ohne Saargebiet) . . .	3) 827 777	3 732 613	221 028	42 466	803 720	9 177 953	40 270 017	2 311 610	413 813	9 484 732
Prenßen (ohne Saargebiet) . .	12 565 776	11 231 001	2 772 293	338 047	2 465 135	136 560 615	114 692 938	23 701 830	3 994 449	27 474 133
Vorjahr . . . . .	13 090 179	10 483 557	2 523 379	409 921	2 523 290	127 685 016	103 179 057	23 011 490	4 304 414	25 559 825
Berginspektionsbezirk:										
München . . . . .	—	113 395	—	—	—	—	1 078 269	—	—	—
Bayreuth . . . . .	—	58 107	—	—	—	3 013	548 707	—	—	—
Amberg . . . . .	—	67 977	—	—	—	—	602 889	—	—	—
Zweibrücken . . . . .	160	—	—	—	—	1 224	—	—	—	—
Bayern (ohne Saargebiet) . .	160	239 479	—	—	—	4 237	2 229 865	—	—	—
Vorjahr . . . . .	3 780	225 537	—	740	17 427	33 788	1 973 634	—	10 670	140 867
Bergamtsbezirk:										
Zwickau . . . . .	165 609	—	17 326	2 579	—	1 729 573	—	207 698	25 681	—
Stollberg i. E. . . . .	155 404	—	—	1 635	—	1 643 507	—	—	17 547	—
Dresden (rechtselbisch) . . .	26 728	184 137	—	337	10 680	806 734	1 838 499	—	4 634	170 420
Leipzig (linkselbisch) . . . .	—	735 778	—	—	238 831	—	7 949 162	—	—	2 651 603
Sachsen . . . . .	347 741	919 915	17 326	4 551	249 511	3 679 814	9 787 661	207 698	47 862	2 822 023
Vorjahr . . . . .	390 394	913 951	13 757	6 001	261 690	3 758 686	9 117 766	157 619	72 172	2 658 548
Baden . . . . .	—	—	—	34 533	—	—	—	—	379 403	—
Thüringen . . . . .	—	509 096	—	—	5) 228 916	—	5 512 169	—	—	5) 2 430 892
Hessen . . . . .	—	36 074	—	6 629	—	—	6) 389 975	—	6) 80 323	3 063
Braunschweig . . . . .	—	415 420	—	—	59 770	—	3 153 767	—	—	558 532
Anhalt . . . . .	—	79 093	—	—	1 880	—	897 888	—	—	66 852
Uebrigtes Deutschland . . . .	10 814	—	38 497	1 991	—	114 534	—	411 545	18 868	—
Deutsches Reich (ohne Saargebiet)	12 564 491	13 430 078	2 828 116	385 756	3 005 212	140 359 200	6) 136 664 263	29 321 073	4) 4 520 905	33 355 495
Deutsches Reich (ohne Saargebiet) 1926	13 495 642	12 754 141	2 570 648	464 958	3 088 205	131 587 640	126 680 309	23 452 141	4 862 206	31 237 938
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1913	11 162 722	7 417 859	2 379 521	436 234	1 729 283	130 047 960	79 741 825	26 986 216	5 089 784	19 684 359
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang): 1913	15 329 610	7 417 859	2 608 370	463 573	1 729 283	175 945 462	79 741 825	29 470 168	5 382 167	19 684 359

<sup>1)</sup> Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 304 vom 29. Dezember 1927. <sup>2)</sup> Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 9 398 574 t. <sup>3)</sup> Davon Ruhrgebiet linksrheinisch 411 271 t. <sup>4)</sup> Davon aus Gruben links der Elbe 3 884 756 t. <sup>5)</sup> Einschließlich Bayern. <sup>6)</sup> Einschließlich der Berichtigung aus dem Vormonat.

## Wirtschaftliche Rundschau.

## Die Lage des deutschen Eisenmarktes im Dezember 1927.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Es liegt nahe, am Jahresende einen kurzen Ueberblick über die wirtschaftliche Entwicklung des verflossenen Jahres zu geben und zu prüfen, wie die Wirtschaft im Vergleich mit ihrem Stand zu Beginn des Jahres heute dasteht: Rein äußerlich-konjunkturmäßig, d. h. auf den Umfang der Erzeugung betrachtet, war die Lage der Eisenindustrie wie auch der meisten übrigen Erzeugungszweige im ganzen Jahr oder doch während seines größeren letzten Teiles zufriedenstellend. Daß aber diese Beschäftigungs-Konjunktur bei weitem nicht in gleicher Weise eine Gewinn-Konjunktur war, ist so mannigfach erwiesen und so häufig hervorgehoben worden, daß sich ein besonderes Wort hierüber erübrigt. Ueber die treibenden Kräfte der Konjunktur streitet man sich noch. Sicher ist, daß Antrieb und Entwicklung zu ganz wesentlichen Teilen auf die Wirkungen des englischen Streiks zurückgeführt werden müssen. Ebenso sicher und für die Beurteilung der möglichen Dauer der Konjunktur und ihrer geldlichen Ergebnisse für die Wirtschaft bedeutungsvoll ist die Tatsache, daß ohne die Stütze der Auslandsanleihen die Konjunktur längst zu Ende gegangen wäre, weil die eigene deutsche Kapitalkraft zur Finanzierung eines länger anhaltenden Aufschwungs noch nicht wieder ausreicht. Aus dieser Ueberlegung ersieht man die verhältnismäßig unsicheren Grundlagen der Konjunktur. Aus ähnlichen Erwägungen hätte von den amtlichen Stellen alles geschehen müssen, um die an sich unsicheren Grundlagen nach Möglichkeit zu festigen. Tatsächlich ist das Gegenteil geschehen, sind vielmehr die Grundlagen durch die Schuld der verantwortlichen Stellen immer schwankender geworden. Gewerkschaften und amtliche Schlichtungsstellen haben alles getan, um die zaghaften Ansätze einer beginnenden Kapitalneubildung von innen heraus möglichst vollständig zu

zerdrücken und haben damit die Herausbildung einer natürlichen Sicherung gegen ein jahres Konjunkturende und gegen Krisenstöße verhindert. Diese Entwicklung, die sich hauptsächlich in der Form von aufgezwungenen Lohnerhöhungen und Arbeitszeitverkürzungen abspielte, hat im Laufe des Jahres wachsende Stärke und Ausdehnung angenommen und gipfelt (für dieses Jahr) in den jüngsten Auseinandersetzungen in der Eisenindustrie<sup>1)</sup>. In welchem Maße die mit der Entscheidung des Reichsarbeitsministers über die Eisenindustrie verhängten neuen Belastungen und Hemmungen sich auf den weiteren Verlauf der Konjunktur auswirken werden, kann man nicht vorher sagen. Die Ansicht ist aber berechtigt, daß die neue Lage mit ihrem großen Maß von Unsicherheit die Abschwächung der Konjunktur verstärken und beschleunigen wird, die sich auf manchen Gebieten schon anzudeuten beginnt, und die bei einem planmäßig konjunkturstützenden Verhalten aller verantwortlichen Stellen sich sicher nicht unwesentlich hätte hinausschieben lassen. Unwillkürlich erinnert man sich hier der Weisheit und Einsicht, mit der Bismarck die sozialpolitischen Fragen zu behandeln pflegte. Bismarck, dem niemand soziales Empfinden absprechen kann angesichts der Tatsache, daß er der eigentliche Urheber der deutschen Arbeiterschutzgesetzgebung ist, hat sich den nach seiner Ansicht überspannten Forderungen Kaiser Wilhelms II. zum weiteren Ausbau der Arbeiterversicherung mit den triftigsten Gründen widersetzt, die als wie für die Jetztzeit gesprochen klingen und in denen er besonders die mangelnde Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie betonte und die Möglichkeit, daß die Arbeiter schließlich ihren Erwerb verlieren würden. Immerhin erkannte auch der

<sup>1)</sup> Siehe St. u. E. 47 (1927) S. 1967/8, 2190/4 u. 2236/9.



Kaiser die Berechtigung des Bismarckschen Standpunktes an. In seinem Erlaß vom 4. Februar 1890 heißt es: „Die in der internationalen Konkurrenz begründeten Schwierigkeiten der Verbesserung der Lage unserer Arbeiter lassen sich nur durch internationale Verständigung der an der Beherrschung des Weltmarktes beteiligten Länder, wenn nicht überwinden, doch abschwächen.“ Infolgedessen wurden mit Frankreich, England, Belgien und der Schweiz auf einer am 15. März 1890 eröffneten Konferenz Verhandlungen gepflogen, die im Grunde ergebnislos verliefen. Bismarck sagt dazu: „Ich hatte dabei auf eine ehrlichere Prüfung der deutschen Vorschläge, wenigstens von seiten der Engländer und Franzosen gerechnet, indem ich die bei unseren westlichen Konkurrenten als wirksam vorauszusetzenden Tendenzen nicht richtig gegeneinander abwog. Ich setzte bei ihnen mehr Ehrlichkeit und mehr Humanität voraus, als vorhanden war . . . Aber ich hatte nicht darauf gerechnet, daß unsere Vertreter dem Banne der Jules Simonschen Phrasen so vollständig verfallen würden, daß nicht einmal ein für den Kaiser brauchbares Argument gewonnen wurde, sondern nur die Gewißheit, daß die Nachbarn uns unsere Illusionen gönnten, sie pflegten und sich hüteten, die deutsche Gesetzgebung zu hindern, wenn sie auf dem Wege war, ihrer einheimischen Industrie und ihren Arbeitern Unbequemlichkeiten zu bereiten. Sie regelten ihr Verhalten nach demselben Grundsatz, welchen alle die von mir jahrzehntelang als Reichsfeinde bekämpften Elemente heute befolgen: es sei nicht ihre Sache, die Kaiserliche Regierung auf dem Wege zur Selbstbeschädigung aufzuhalten.“ Anscheinend ist es auch nicht Sache der gegenwärtigen deutschen Regierung, alles zu tun, um die wichtigsten Voraussetzungen für einen endgültig gesicherten Aufstieg der Wirtschaft zu schaffen. Wenn man berücksichtigt, daß wir in den zahlreichen ungelosten, für die Wirtschaft lebensnotwendigen Fragen — Steuer-, Sozial-, Verwaltungs- und Verfassungsreform, Förderung des Außenhandels und wie sie sonst heißen mögen — kaum einen Schritt weitergekommen sind, dann kann man wirklich ernste Befürchtungen für die zukünftige Entwicklung unseres Wirtschaftslebens nicht unterdrücken. Alle Bitten und Beschwörungen aus den deutschen Wirtschaftskreisen sind bisher wie in den Wind gesprochen verhallt. Jetzt haben wieder einmal der Zentralverband des Deutschen Bank- und Bankiergewerbes, der Deutsche Handwerks- und Gewerbetag, der Deutsche Industrie- und Handelstag, die Hauptgemeinschaft des Deutschen Einzelhandels und die Reichsverbände der deutschen Industrie, des deutschen Groß- und Ueberseehandels und des deutschen Handwerks eine Kundgebung veröffentlicht, in der sie auf die Steuerüberlastung in Reich, Ländern und Gemeinden, auf ihre Gefahren für unsere wirtschaftliche Entwicklung und auf die Unmöglichkeit einer ausreichenden Kapitalbildung hinweisen und ein Notprogramm aufstellen. Weder bei den Regierungen noch bei den Volksvertretungen habe sich bisher der Wille zu sparsamer Wirtschaftsführung nachdrücklich durchgesetzt. Die deutsche Wirtschaft befinde sich zur Zeit in einem Zustand der „Selbstkostenkrise“. Bei einem Abflauen der Inlandskonjunktur bestehe die Gefahr, daß sich der Anschluß an den Weltmarkt und der Wettbewerb ausländischer Waren auf dem inländischen Markt verstärke. Es komme vor allem darauf an, daß sich unser Preisstand nicht erhöhe, und demgemäß müßten die wirtschafts- und finanzpolitischen Ziele auf eine einheitliche Politik eingestellt sein. Eine solche Politik erfordere eine Stärkung der Befugnisse der Reichsregierung. Die Konferenz der Ministerpräsidenten der Länder, die die Reichsregierung Mitte Januar abzuhalten gedenke, müßte dem Ernst der Gesamtlage Rechnung tragen. Die finanzpolitische Lage erfordere die sofortige Durchführung eines Notprogramms. Der Voranschlag des Reichshaushalts für 1928, der in den reinen Reichsausgaben schon eine Kürzung von über 6 % gegenüber 1927 vorsehe, sei nur der erste Anfang einer sparsamen Finanzwirtschaft des Reiches. Auch Länder und Gemeinden müßten den Haushalt für 1928 durchgreifend kürzen. Dem Reichsfinanzminister müsse gegenüber dem Reichstag das Recht des Einspruchs gegen Erhöhungen des Haushaltsvoranschlags eingeräumt werden. Das gleiche müsse für Länderregierungen und Kommunalverwaltungen gelten. Die Länder, Gemeinden und Gemeindeverbände müßten mit sofortiger Wirkung verpflichtet werden, dem Reichsfinanzminister oder den von ihm bezeichneten Stellen auf Anforderung Auskunft über ihre Vermögenslage und ihre Verpflichtungen zu geben. Dem Reichsfinanzminister sei, falls der Haushaltsplan eines Landes die Richtlinien der Finanzpolitik des Reiches verletze, ein Einspruchsrecht zu gewähren. Bis zur Erledigung der mit größter Beschleunigung durchzuführenden Verwaltungsreform müsse auf allen Gebieten der Reichs-, Länder- und Kommunal-

verwaltungen die Einstellung neuer Anwärter gehemmt werden. Die Befugnisse des Reichssparkommissars seien so zu erweitern, daß tatsächlich eine Gewähr für die Sparmaßnahmen gegeben sei.

Ob dieser Notruf seine Wirkungen ausüben wird? Nach den bisherigen Erfahrungen ist man geneigt, diese Frage zu verneinen.

Welche Gefahren aber unserer Wirtschaft drohen, zeigt besonders deutlich das Bild unserer Außenhandelsbilanz. Danach setzte sich die ungünstige Entwicklung des deutschen Außenhandels im November leider fort. Es betrug:

	Gesamt- Waren- einfuhr	Deutschlands	
		Gesamt- Waren- ausfuhr	Gesamt- Wareneinfuhr- Ueberschuß
	in Millionen		
Monatsdurchschnitt 1926 . . . . .	829,2	818,1	11,1
Januar 1927 . . . . .	1093,3	798,5	294,8
Februar . . . . .	1094,4	755,8	338,6
März . . . . .	1085,6	841,8	243,8
April . . . . .	1096,4	797,0	299,4
Mai . . . . .	1173,3	833,7	339,6
Juni . . . . .	1197,3	748,2	449,1
Juli . . . . .	1277,3	847,0	430,3
August . . . . .	1160,8	868,6	292,2
September . . . . .	1175,0	932,9	242,1
Oktober . . . . .	1244,7	960,9	283,8
November . . . . .	1290,7	913,6	377,1

Im reinen Warenverkehr war in den Monaten Januar bis November vorigen Jahres die Einfuhr um nicht weniger als 3,6 Milliarden  $\mathcal{M}$  höher als die Ausfuhr; wahrscheinlich wird die Handelsbilanz des Gesamtjahres 1927 mit einem Fehlbetrag von ungefähr 4 Milliarden  $\mathcal{M}$  abschließen. Zu diesem Betrag müssen noch die Reparationssachlieferungen in Höhe von 2,103 Milliarden Mark (seit Inkrafttreten der Dawes-Gesetze bis Ende Oktober 1927) hinzugerechnet werden. Ueber das so außerordentlich Bedenkliche in der Entwicklung der Handelsbilanz wird man sich am besten bei einem Vergleich über längere Zeiträume klar. In Millionen Mark ergibt sich dann folgendes Bild:

	Einfuhr			Ausfuhr		
	Lebens- mittel	Rob- stoffe	Fertig- waren	Lebens- mittel	Rob- stoffe	Fertig- waren
Monatsdurchschnitt						
Juni/Nov. 1927 . . . . .	379,6	601,2	228,2	36,2	188,3	652,6
Monatsdurchschnitt 1926	297,6	412,3	113,6	39,7	194,3	580,4
" 1925	335,2	517,6	167,1	43,1	136,7	552,1

Der für die Beurteilung der Einfuhr schwerwiegende Umstand liegt nicht nur in der Steigerung der Rohstoffeinfuhr, sondern auch in dem zunehmenden Bedarf Deutschlands an ausländischen Lebensmitteln sowie in der außerordentlichen Steigerung der Fertigwareneinfuhr, die von 1926 auf 1927 im Monatsdurchschnitt sich verdoppelt hat. Demgegenüber tritt die verhältnismaßig geringfügige Steigerung der deutschen Fertigwarenausfuhr völlig in den Hintergrund. Dieses Zurückbleiben der Ausfuhr ist besonders deutlich an der Tatsache zu ersehen, daß auch in dem bisher günstigsten Monat Oktober die Ausfuhr gegenüber dem Monatsdurchschnitt 1913 in Höhe von 833 Mill.  $\mathcal{M}$  noch um ungefähr 20 bis 25 % am Vorkriegsrealwert gemessen zurückgeblieben ist.

Auch ohne jeden weiteren Kommentar lassen diese Zahlen erkennen, daß eine pflegliche Behandlung des Außenhandels unverändert zu den wichtigsten Aufgaben der Regierung gehören sollte.

Eine bedrohliche, zu ernststen Bedenken Veranlassung gebende Erscheinung ist weiter das erneute starke Anwachsen des Erwerbslosenheeres. Die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherung stieg von rd. 605 000 am 30. Nov. auf 831 000 am 15. Dez., also um 37,4 %. Der Zuwachs entfällt in der Hauptsache auf die männlichen Arbeitslosen, deren Zahl von rd. 507 000 auf 709 000 zunahm. Bei den weiblichen Arbeitslosen betrug die Steigerung nur 24,4 %. Die Zahl der Krisenunterstützten nahm im gleichen Zeitraum um rd. 24 000 (von 147 000 auf 171 000) oder um 16 % zu. Die Gesamtzahl der unterstützten Arbeitslosen ist somit von 750 000 auf rd. 1 Million gestiegen.

Auch bei den Teuerungsmesszahlen ist ein weiteres Ansteigen nachweisbar. Die Großhandelsmaßzahl stieg weiter vom Oktober-Durchschnitt von 1,398 auf 1,401 im November, die Lebenshaltungsmaßzahl gleicherweise von 1,502 auf 1,506 im November und 1,513 im Dezember. Die Zahl der Konkurse betrug im September 360, ist aber im Oktober auf 445 wieder gestiegen.

Die zu Anfang unseres Berichtes erwähnte wenigstens mengenmäßig befriedigende Tätigkeit der Kohlen- und Eisen-



Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung in den Monaten Oktober bis Dezember 1927.

	1927			1927		
	Oktober	November	Dezember	Oktober	November	Dezember
<b>Kohlen und Koks:</b>	<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>
Flammförderkohlen . . .	14,39	14,39	14,39			
Kokskohlen . . . . .	15,97	15,97	15,97			
Hochofenkoks . . . . .	21,45	21,45	21,45			
Gießereikoks . . . . .	22,45	22,45	22,45			
<b>Erze:</b>						
Bohspat (tel quel) . . .	14,70	14,70	14,70			
Gerösteter Spateisenstein . . . . .	20,—	20,—	20,—			
<b>Manganarmer oberhess. Brauneisenstein ab Grube (Grundpreis auf Basis 41% Metall, 15% SiO<sub>2</sub> u. 15% Nässe) . . . . .</b>	9,30	9,30	9,30			
<b>Manganhaltiger Brauneisenstein:</b>						
1. Sorte ab Grube . . .	12,30	12,30	12,30			
2. Sorte „ „ . . .	10,80	10,80	10,80			
3. Sorte „ „ . . .	7,30	7,30	7,30			
<b>Nassauer Roteseisenstein (Grundpreis auf Basis von 42% Fe u. 28% SiO<sub>2</sub>) ab Grube . . . . .</b>	9,30	9,30	9,30			
Lothr. Minette, Basis 32% Fe ab Grube . . .	fr. Fr. 26 bis 28	fr. Fr. 26 bis 28	fr. Fr. 26 bis 28			
	je nach Qualität Skala 1,50 Fr.					
Briey-Minette (37 bis 38% Fe), Basis 35% Fe ab Grube . . . . .	33 bis 34	33 bis 34	33 bis 34			
	Skala 1,50 Fr.					
<b>Bilbao-Rubio-Erze:</b>						
Basis 50% Fe cif	sh	sh	sh			
Rotterdam . . . . .	19/- bis 20/-	19/- bis 19/6	19/- bis 19/6			
<b>Bilbao-Rostspat:</b>						
Basis 50% Fe cif	sh	sh	sh			
Rotterdam . . . . .	18/- bis 19/-	17/- bis 18/-	17/- bis 18/-			
<b>Algier-Erze:</b>						
Basis 50% Fe cif	sh	sh	sh			
Rotterdam . . . . .	18/6 bis 19/6	18/- bis 18/6	18/- bis 18/6			
<b>Marokko-Rif-Erze:</b>						
Basis 60% Fe cif	sh	sh	sh			
Rotterdam . . . . .	22/6	22/6	22/6			
<b>Schwedische phosphorarme Erze:</b>						
Basis 60% Fe fob	Kr	Kr	Kr			
Narvik . . . . .	16,25	16,25	16,25			
<b>Ia hochhaltige Manganerze mit etwa 52% Mn</b>	d	d	d			
	18	18	18			
	n o m i n e l l					
<b>Schrott, Frachtgrundlage</b>						
Bessen:	<i>RM</i>	<i>RM</i>	<i>RM</i> <sup>1)</sup>			
Spane . . . . .	53,00	52,75	52,30			
Stahlschrott . . . . .	62,65	62,25	61,90			
<b>Roheisen:</b>						
Gießereiroheisen						
Nr. I } ab Ober-	86,50	86,50	86,50			
Nr. III } hausen	78,—	78,—	78,—			
Hamatit } ab Ober-	87,50	87,50	87,50			
Cu-armes Stahleisen, ab Siegen . . . . .	85,—	85,—	85,—			
<b>Stahleisen, Siegerländer Qualität ab Siegen . . . . .</b>	85,—	85,—	85,—			
<b>Siegerländer Zusatzseisen, ab Siegen:</b>						
weiß . . . . .	96,—	96,—	96,—			
meliert . . . . .	98,—	98,—	98,—			
grau . . . . .	100,—	100,—	100,—			
<b>Kalterblasenes Zusatzseisen der kleinen Siegerländer Hütten, ab Werk:</b>						
weiß . . . . .	105,—	105,—	105,—			
meliert . . . . .	107,—	107,—	107,—			
grau . . . . .	109,—	109,—	109,—			
<b>Spiegeleisen, ab Siegen:</b>						
6—8% Mangan . . . . .	99,—	99,—	99,—			
8—10% „ . . . . .	104,—	104,—	104,—			
10—12% „ . . . . .	109,—	109,—	109,—			
<b>Temperroheisen, grau, großes Format, ab Werk . . . . .</b>	93,50	93,50	93,50			
<b>Gießereiroheisen III, Luxemburger Qualität, ab Sierck</b>	67,—	67,—	67,—			
<b>Ferromangan 80% Staffell ± 2,50 M frei Empfangsstation . . . . .</b>	270 bis 280	270 bis 280	270 bis 280			
<b>Ferrosilizium 75%<sup>2)</sup> (Skala 7 bis 8,— M) . . . . .</b>	390 bis 395	390 bis 395	400 bis 405			
<b>Ferrosilizium 45%<sup>2)</sup> (Skala 6,— M) . . . . .</b>	240 bis 250	240 bis 250	240 bis 250			
<b>Ferrosilizium 10%, ab Werk</b>	121,—	121,—	121,—			
<b>Vorgewalztes und gewalztes Eisen:</b>						
Grundpreise, soweit nicht anders bemerkt, in Thomas-Handelsgüte						
<b>Hohblöcke . . . . .</b>	100,—	100,—	100,—			
<b>Vorgewalzte . . . . .</b>						
Blöcke . . . . .	105,—	105,—	105,—			
Knüppel . . . . .	112,50	112,50	112,50			
Plattinen . . . . .	117,50	117,50	117,50			
<b>Stahleisen . . . . .</b>	134 bzw. <sup>2)</sup> 128	134 bzw. <sup>2)</sup> 128	134 bzw. <sup>2)</sup> 128			
<b>Formeisen . . . . .</b>	131 bzw. <sup>2)</sup> 125	131 bzw. <sup>2)</sup> 125	131 bzw. <sup>2)</sup> 125			
<b>Bandseisen . . . . .</b>	154	154	154			
<b>Kesselbleche . . . . .</b>	173,90	173,90	173,90			
<b>Großbleche, 5 mm u. darüber . . . . .</b>	148,90	148,90	148,90			
<b>Mittelbleche . . . . .</b>						
3 bis u. 5 mm	145,— bis 150,—	145,— bis 150,—	150,— bis 155,—			
Feinbleche . . . . .	160,— bis 165,—	160,— bis 165,—	165,— bis 170,—			
1 bis u. 3 mm	167,50 bis 172,50	167,50 bis 172,50	172,50 bis 177,50			
unter 1 mm						
<b>Gezogener blanker Handelsdraht . . . . .</b>		195,— bis 202,50				
<b>Verzinkter Handelsdraht</b>		235,— bis 242,50				
<b>Schrauben- u. Nietendraht, S.-M. . . . .</b>		225,— bis 232,50				
<b>Drahtstifte . . . . .</b>		202,50 bis 210,—				

<sup>1)</sup> Erste Hälfte Dezember. Bei Ferrosilizium gilt der Preis von 390 bis 400 RM (75%) bzw. 240 RM (45%) für zwei oder mehrere Ladungen, während sich der Preis von 395 bis 405 RM (75%) und 250 RM (45%) auf eine Ladung bezieht. — <sup>2)</sup> Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar.

industrie im Verlauf des Jahres geht aus nachstehenden Zahlen hervor. Es wurden gefördert bzw. erzeugt an:

	1925	Monatsdurchschnitt	1926	Monatsdurchschnitt	1927	Monatsdurchschnitt
		t		t	Jan./Nov. einschl.	t
Ruhrkohle	104 335 556	8 694 630	112 107 834	9 342 320	107 892 198	9 808 381
Ruhrkoks	22 572 834	1 881 069	22 186 588	1 848 882	24 714 598	2 246 781
Deutsches Roheisen	10 176 699	848 058	9 643 519	803 626	11 953 546	1 086 686
Deutscher Rohstahl	12 194 501	1 016 208	12 341 636	1 028 469	14 938 644	1 358 058
Deutsche Walzzeugnisse	10 246 076	937 137	10 276 082	856 340	11 786 023	1 071 456

Diese vermehrte Kohlenförderung und Eisenherstellung ist gewiß sehr erfreulich, denn sie brachte den Zechen und Werken in erster Linie Arbeit fast bis zur vollen Höhe ihrer durch die Rationalisierung noch gehobenen Leistungsfähigkeit, und die erhöhten Mengen trugen auch zur Senkung der Förder- und Herstellungskosten einiges bei. Aber die Zechen wie Werke zogen aus der vermehrten Tätigkeit nicht im erforderlichen Maße das, was sie nach den vielen ertraglosen Jahren mit Recht erwarten konnten, nämlich einen angemessenen Nutzen. Die Verkaufspreise

sind seit Jahr und Tag unverändert geblieben, obgleich die durch Steuern, Soziallasten und hohe Frachten ohnehin schon sehr verteuerten Gewinnungs- und Herstellungskosten durch die Erhöhung der Löhne und Soziallasten noch weiter wuchsen. Der Aufstieg in der Wirtschaftslage war und blieb nur eine Inlands-Mengen- oder Auftrags-Konjunktur und brachte daher nicht in dem durch die Geldentwertung und nach langer Ertragslosigkeit dringend erforderlichen Maße auch geldlichen Nutzen. Die Werke glaubten nämlich, aus Rücksicht auf die Allgemeinheit dies Preisopfer bringen zu müssen, befürchteten aber auch einen noch vermehrten Wettbewerb der sehr viel billiger arbeitenden und daher auch entsprechend billiger anbietenden Eisenindustrie der benachbarten Länder mit ihrer so sehr entwerteten Frankenwährung. Und endlich auch nahm die Schwerindustrie bei ihren Preisverwägungen gebührende Rücksicht auf die deutsche weiterverarbeitende Eisenindustrie, die ebenfalls gegen die Eisenindustrie der genannten Frankenländer in hartem Wettbewerb steht. Zu dem allem kommt hinzu, daß die deutsche Schwerindustrie bei ihren Lieferungen in das Ausland je t dauernd viel, an einzelnen Erzeugnissen sogar sehr viel Geld zusetzt. Soweit sie dennoch, wenn auch nur beschränkt, ausführt, tut sie es, um die Geschäftsverbindungen mit dem Ausland nicht zu verlieren, die Betriebe zu beschäftigen und tunlichst auszunutzen sowie den Arbeitern Verdienstmöglichkeiten zu bieten.



Der im Geschäftsumfang und in der verhältnismaßig befriedigenden Gesamtlage der Kohlen- und Eisenindustrie seit Monaten bestehende Beharrungszustand setzte sich auch im Dezember fort, obwohl der Jahreschluß mit seinen Feiertagen und Inventuren und der daraus folgenden Geschäftsstille bevorstand. Die Novemberförderung an Ruhrkohle betrug 9 813 225 t (arbeitstäglich 404 669 t), gegen 9 986 501 t (384 096 t) im Vormonat. An Ruhrkoks wurden hergestellt im November 2 408 036 t (2 429 988 t). Beschäftigt waren Ende November 398 823, Ende Oktober 400 510 Arbeiter; die Abnahme beträgt also 1687. Wegen Absatzmangels wurden im November 11 682 (105 072) Feierschichten eingelegt. Die Vorräte gingen von 1,87 Mill. t Ende Oktober auf 1,70 Mill. t zurück. Die gesamtdeutsche Erzeugung an Roheisen betrug 1 119 385 t, an Rohstahl 1 400 690 t und an Walzwerkserzeugnissen 1 098 930 t.

Ueber die Wirtschaftslage ist im einzelnen noch folgendes zu berichten:

Der Herbstverkehr auf der Reichsbahn hatte seinen Höhepunkt Ende Oktober, Anfang November erreicht. Im Tagesdurchschnitt des Monats November wurden 166 000 Wagen gestellt. Das Ruhrgebiet war mit durchschnittlich 29 000 O-Wagen zu 10 t für Brennstoffe und 7500 O-Wagen zu 10 t für andere Güter beteiligt. Sehr lebhaft war der Verkehr mit künstlichen Düngemitteln. Der gegen Mitte des Monats einsetzende starke Frost führte der Reichsbahn Verladungen von den Binnenwasserstraßen zu. Am 16. Dezember ordnete die Reichsbahndirektion Essen eine Annahmesperre von Waschprodukten für die Ruhrorter Häfen an, da die Laderückstände infolge des Frostes zu hoch angewachsen waren; eine gleiche Anordnung traf die Firma Faber in Hochfeld-Hafen.

Anfang Dezember brach ein Teilstreik bei der Reichsbahn im Dresdener Bezirk aus; er war in einigen Tagen beigelegt.

Die Kohlenverladungen nach dem Oberrhein und nach Holland haben unter dem Frost sehr gelitten. Zeitweise mußte der Schiffsverkehr auf dem Rhein-Herne-Kanal vollständig eingestellt werden. Das Leerraumangebot war durch die infolge Niedrigwassers immer geringer werdende Ablademöglichkeit der Fahrzeuge sehr knapp. Nach dem Oberrhein fanden Frachtabschlüsse nur vereinzelt statt. An Tagesmiete wurden nach und nach 5, 6, 6½, 7 und am 21. Dezember sogar 10 Pf. je Tagtonne bei 20 Tagen Garantie und freier Rücklieferung Ruhrort gezahlt. Auch die Frachten nach Rotterdam, die am 1. Dezember 1,40 M bei freiem Schleppen und 1,60 M einschließlich Schleppen betragen, wurden im Laufe des Monats um 20 Pf. erhöht. Nach dem Witterungsumschlag gingen sie jedoch auf ihren alten Stand zurück. Die Schlepplöhne ab Ruhrort bergwärts waren vorübergehend an einigen Tagen höher als im Vormonat. Sie betragen vor den Feiertagen nach Mannheim sogar 2 bis 2,25 M, gingen dann aber wieder auf den alten verlustbringenden Stand von 1 bis 1,10 M zurück.

Die Arbeitsverhältnisse der Arbeiter und Angestellten waren im Berichtsmonat unverändert. Welche Auswirkung die Durchführung der Arbeitszeitverordnung vom 16. Juli 1927 und der bekannten Schiedssprüche vom 15. Dezember 1927 betreffend Arbeitszeit und Löhne haben wird, läßt sich zur Zeit noch nicht im einzelnen übersehen, da erst die praktische Anwendung vom 1. Januar 1928 an die tatsächlich sich ergebende Belastung der einzelnen Werke zeigen wird.

Die im letzten Monat wahrgenommene leichte Aufwärtsbewegung auf dem Kohlenmarkte setzte sich im Dezember fort. Die Absatzschwierigkeit bei Fettstücken und Gasflammstücken hat eine Milderung erfahren. Die übrigen Sorten, mit Ausnahme von Eßfeinkohlen, konnten zumeist flott abgesetzt werden, in kleinen Fettnüssen sind sogar Lieferungsrückstände zu verzeichnen.

Die Lage auf dem Koksmarkte hat eine leichte Besserung erfahren. Hochofenkoks wurde von den Hüttenwerken reichlich abgerufen, und die nach Mitte des Monats begonnene Kaltezeit hatte einen vermehrten Abruf in Brechkoks zur Folge.

Bei den Siegerländer Gruben, denen des Lahn-Dill-Gebietes und Oberhessens hat der Absatz einen Rückgang erfahren, so daß ein Teil der Förderung auf Lager genommen werden mußte. Da den Gruben die hierzu erforderlichen Geldmittel nicht zur Verfügung stehen, werden Feierschichten und Arbeiterentlassungen die Folge sein. Die für das letzte Jahresviertel geltenden Verkaufsgrundpreise bleiben auch für das erste Vierteljahr 1928 unverändert bestehen.

Die Versorgung der am Rhein gelegenen Werke mit Auslandserzen verlief bis zum 20. Dezember ohne jede Störung. Von diesem Zeitpunkt an wurde die Schifffahrt infolge des plötzlich einsetzenden starken Frostes geschlossen. Die am Dortmund-Ems-Kanal gelegenen Hochofenwerke haben auf dem Wasserwege

schon seit Mitte November infolge des Streiks der Schiffer und durch den inzwischen eingetretenen Frost keine nennenswerten Zufuhren mehr erhalten. Da sie aber über gute Vorräte verfügen, konnten die Betriebe ohne Störungen fortgeführt werden. Auf dem Erzmarkte selbst ist eine Aenderung gegenüber dem Vormonat nicht eingetreten. Nach wie vor enthielten sich die Werke jedes Einkaufs in Erzen. Die Preise waren nur nominal und haben sich gegenüber dem vormonatigen Bericht nicht verändert. In den Seefrachten ist ebenfalls keine Aenderung zu verzeichnen. Die Schwedenerzverschiffungen erfolgten bis zum Einsetzen der Frostzeit im Rahmen der getätigten Abschlüsse. Die Wabana-Schifffahrt ist bereits Anfang Dezember geschlossen worden. In spanischen und afrikanischen Erzen gingen die Abholungen bis zur Stilllegung der Binnenschifffahrt in den ratielichen Abschlußmengen vor sich. Der Versand an Minette erfolgte nur auf dem Bahnwege und blieb menglich fast in dem Rahmen der Vormonate.

In Puddel-, Schweiß-, Martin- und Walzenschlacken war die Marktlage unverändert.

Das gleiche gilt für den Manganerzmarkt. Die Gruben verharrten bei ihren erhöhten Preisforderungen, während die Verbraucher mit Neukaufen noch zurückhielten. Die getätigten Abschlüsse beschränkten sich auf kleinere Mengen zu verhältnismaßig niedrigen Preisen.

Ueber den Schrottmart ist nichts Besonderes zu melden. Der Kampf in der Eisenindustrie konnte sich nur insofern auswirken, als die Schrott verbrauchenden Werke zunächst keinerlei Beschlüsse über den Bedarf des ersten Vierteljahres 1928 und über die zu tätigen Abschlüsse zu fassen vermochten. Nach der Verbindlichkeitserklärung des Schiedsspruches haben die Werke dann nach Verhandlungen mit den Händlern ihren Bedarf für das kommende Vierteljahr eingedeckt. Die Preise haben keine nennenswerte Aenderung erlitten. Im Großhandel wurde für Stahlschrott ungefähr 60 M angelegt.

Die Befürchtungen, daß es Anfang Januar 1928 zur Stilllegung fast sämtlicher deutschen Hochofenwerke kommen würde, veranlaßten die deutschen Verbraucher, ihre Roheisenabrufe im Dezember zu verstärken. Die Bestellungen gingen weit über den Durchschnitts-Monatsverbrauch hinaus. Wenn auch die Beschäftigung der Gießereien und Maschinenfabriken sowie der Stahlwerke zur Zeit gut ist, muß doch damit gerechnet werden, daß der Monat Januar infolge der im Dezember von den Verbrauchern vorgenommenen Fevorratungen einen Rückgang im Versande bringen wird. Die Lage auf den Auslandsmärkten hat keine Aenderung erfahren; sie ist wie bisher als unbefriedigend zu bezeichnen. Die Preise sind weiter zurückgegangen, lediglich Gießereiroheisen Luxemburger Qualität hat etwas im Preise angezogen.

Der Eingang von Halbzeugaufträgen aus dem Inlande hat gegenüber dem Vormonat keine nennenswerte Veränderung erfahren. — Das Auslandsgeschäft war bei unveränderten Preisen ruhig.

In Formeisen trat der Handel in der ersten Dezemberhälfte mit stärkeren Käufen hervor, und die Abrufe auf Abschlüsse gingen gut ein. Den Werken liegt noch Beschäftigung für drei Monate vor. Bestellungen aus dem Auslande konnten nur in beschränktem Umfange hereingenommen werden. Eine Aufbesserung der Auslandspreise erfolgte nicht.

In schweren Oberbaustoffen haben sich die Abrufe der Reichsbahn auch im verflossenen Monat nicht erhöht, so daß die Beschäftigung der Werke nicht unerheblich zurückgegangen ist. Die entstandene Lücke konnte allerdings in einem gewissen Ausmaße durch Hereinnahme größerer Aufträge aus dem Auslande ausgeglichen werden. — Die Beschäftigung in leichten Oberbaustoffen war verhältnismaßig zufriedenstellend.

Auf dem Stabeisen-Inlandsmarkte war die Kaufstätigkeit mit Rücksicht auf die Ungewißheit über den Ausgang der Arbeitszeit-Verhandlungen sehr rege und stärker als im Vormonat. Der Spezifikationseingang war trotz der vorgerückten Jahreszeit gut. — Das Ausfuhrgeschäft war, wie stets um diese Jahreszeit, etwas stiller. Trotzdem konnten sich die Preise nicht nur befestigen, sondern waren zum Teil noch etwas höher.

Nach Bandeisen war der Andrang aus dem Inlande im Berichtsmonat außerordentlich stark. Es wurden nicht allein große Abschlußmengen, sondern auch sehr beträchtliche Ausführungsaufträge gebucht. — Das Auslandsgeschäft bewegte sich auf der gleichen Linie wie im vergangenen Monat. Die geringe preisliche Besserung konnte bis jetzt durchgehalten werden. Die Beschäftigung der Werke ist nach wie vor zufriedenstellend.

Die Beschäftigung in rollendem Eisenbahnzeug hat sich gegenüber dem Vormonat fast nicht verändert. Der Auftrageingang war einigermaßen befriedigend, nachdem einige größere Auslandsgeschäfte zum Abschluß gebracht werden



konnten. Im übrigen war die Nachfrage vom In- und Auslande verhältnismaßig lebhaft.

Bei Grobblechen war der Eingang an Aufträgen und Spezifikationen aus dem Inlande beträchtlich, da sich sowohl der Verbrauch als auch der Handel starker eindeckten. Auch für den Schiffbau sind mehrere neue Geschäfte hereingekommen. Das Auslandsgeschäft war unverändert. Neue Bestellungen gingen in dem bisherigen Umfange ein. — Die Preise erfuhren keine Aenderung.

In Mittelblechen setzte gegen Mitte des Monats eine lebhaftere Nachfrage aus dem Inlande ein, die bei etwas anziehendem Preise zu anschnlichen Abschlüssen führte. In der letzten Woche war es unter dem Einfluß der Feiertage und des herannahenden Jahreschlusses ruhiger. Die Beschäftigung ist ausreichend. Die Weltmarktpreise waren unverändert niedrig und ließen ein größeres Geschäft im Auslande nicht aufkommen.

Der Feinblechmarkt zeigte sich besonders lebhaft. Offenbar gab die durch die Arbeitszeit- und Lohnbewegung geschaffene unsichere Lage Verbrauchern und Händlern starken Anreiz zur Eindeckung.

In Schwarzblechen sind die Werke für zwei Monate ausverkauft. Erfreulicherweise konnte durch die gestiegene Nachfrage wenigstens eine geringe Aufbesserung der durchaus unzureichenden Preise vorgenommen werden.

In Qualitätsblechen sind die Werke nach wie vor gut beschäftigt. Der vorläufige Auftragsbestand sichert bei voll ausgenutzten Betrieben Arbeit für drei Monate und darüber.

Infolge der in verzinkten Blechen jetzt schon einsetzenden Abschlußtätigkeit für den Frühjahrsbedarf erhöhte sich der Auftragsbestand nicht unwesentlich. Der vermehrte Bedarf blieb nicht ohne Einwirkung auf die Preisbildung.

In schmiedeisernen Röhren zeigte der Inlandsmarkt eine für den sonst ruhigen Berichtsmonat außerordentliche Geschäftsbelegung, hervorgerufen durch die im Zusammenhang mit den Lohnverhandlungen befürchteten Betriebsstilllegungen. Hauptsächlich waren Gas- und Siederöhren stärker gefragt, während das Geschäft in Stahlmuffenröhren der Jahreszeit entsprechend still blieb. In Qualitätsröhren war der Auftragsengang aus dem Inlande befriedigend. Die Lage auf den Festlands- und Ueberseemärkten hat sich gegenüber dem Vormonat nicht wesentlich geändert. Die Preise mußten infolge scharfen amerikanischen und englischen Wettbewerbs auf den hauptsächlichsten Ueberseemärkten wiederum ermäßigt werden. Das Ausfuhrgeschäft in Qualitätsröhren, wie Muffen- und Flanschenröhren, war etwas belebter. In Bohrröhren stehen einige größere Aufträge vor dem Abschluß.

In gußeisernen Röhren waren die Nachfrage und der Auftragsengang entsprechend der Jahreszeit auch im Monat Dezember nicht erheblich. Es kommt in diesem Jahre als erschwerend hinzu, daß die Städte und Gemeinden bezüglich der Geldbeschaffung zur Zeit Schwierigkeiten haben und daher größere Bauten bis auf weiteres zurückstellen. Die Werke haben noch für einige Zeit Aufträge vorliegen, und es ist anzunehmen, daß dieser Auftragsrückstand zusammen mit den eingehenden Aufträgen genügt, um die Werke in der ruhigen Zeit einigermaßen zu beschäftigen.

In Gießereierzeugnissen ging die Beschäftigung infolge der vorgeschrittenen Jahreszeit etwas zurück. Das Auslandsgeschäft lag vollständig danieder.

Im Inlandsgeschäft für Draht und Drahterzeugnisse war der Auftragsengang zufriedenstellend bei unveränderten Preisen. Der Auftragsengang am Auslande war weiterhin als gut zu bezeichnen. Die Geschäfte, die in den letzten Wochen gebucht wurden, konnten zu erhöhten Preisen hereingenommen werden.

**II. MITTELDEUTSCHLAND.** — Im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau betrug die Rohkohlenförderung im Monat November 9 073 025 (im Vormonat: 8 116 743 t), die Brikettherstellung 2 175 625 (1 863 523) t. Die Steigerung betrug mithin gegenüber dem Vormonat 11,8% bei Rohkohle und 18,5% bei Briketts. Bei diesen Werten ist zu beachten, daß die hohen prozentualen Steigerungssätze dadurch hervorgerufen worden sind, daß im Monat Oktober während einer Woche gestreikt wurde.

Infolge der Nachwirkungen des Streiks und der im Berichtsmonat einsetzenden vorzeitigen Kälte ergab sich eine stärkere Nachfrage, so daß die Werke in beiden Syndikatsbezirken durchweg gut beschäftigt waren. Die plötzlich eintretenden Schneefälle hatten auf manchen Gruben eine empfindliche Störung der Förderung zur Folge, die sich auch in gewissem Umfange auf die Brikettherstellung auswirkte. Die Abraumbetriebe erfuhren infolge des Frostes teilweise eine starke Einschränkung. Auch in

Rohkohle waren im November die Abrufe verhältnismaßig rege. Die Ursache hierfür ist in erster Linie darin zu suchen, daß sich die Zuckerindustrie in vollem Betriebe befand. Die übrigen Rohkohle verbrauchenden Werke nahmen indessen auch besser ab, so daß der Rohkohlenabsatz gegenüber dem Vormonat etwas gesteigert werden konnte.

Die Wagengestellung war im Berichtsmonat befriedigend. Die Lohnverhältnisse blieben unverändert. Die Stimmung in den Belegschaften war ruhig.

Am Schrottmarkt traten keine Preisänderungen ein. Die Abrufe wurden voll beliefert. Die Preise für Gußbruch sind von etwa 72  $\mathcal{M}$  auf etwa 80  $\mathcal{M}$  je t gestiegen. Die Roheisenpreise blieben unverändert, ebenso die Preise für Ferromangan. Für hochprozentiges Ferrosilizium trat eine Preissteigerung um 10  $\mathcal{M}$  ein. 10prozentiges Ferrosilizium liegt unverändert. Am Markt für Kohlen und Koks sind keine Preisänderungen zu verzeichnen. Die starken Anforderungen in Gaskoks haben dazu geführt, daß die Preise dafür um 1  $\mathcal{M}$  je t erhöht wurden. Die Preise für feuerfeste Steine, Weißstückkalk, Sinterdolomit und Sintermagnesit blieben unverändert. Die Metallpreise haben etwas angezogen, besonders bei Blei und Kupfer, während Aluminium und Zink fast unverändert geblieben sind. Bankzinn hat etwas nachgegeben. Ueber allgemeine Betriebsstoffe ist nichts Besonderes zu berichten.

Auf dem Markt in Walzeisen verursachte die von allen Seiten je nach dem Ausgang der Schlichtungsverhandlungen für Januar erwartete Preiserhöhung einen starken Kaufandrang. Auch die Spezifikationseingänge wurden wesentlich besser, hauptsächlich in Stabeisen.

In Röhren herrschte lebhaftere Nachfrage, vor allem zur Lieferung in den Monaten Januar und Februar 1928.

Im Gegensatz zu Walzeisen und Röhren lag das Blechgeschäft nach wie vor ziemlich ruhig.

Der im Monat Dezember für das Baugewerbe sehr ungünstigen Witterung entsprechend blieb der Auftragsengang in Gießereierzeugnissen hinter dem der Vormonate erheblich zurück, war aber allen Vermutungen entgegen immer noch befriedigend. Preisänderungen sind nicht eingetreten.

Die Lage in den Tempergießereien kann trotz der an sich ruhigen Zeit als befriedigend bezeichnet werden. Es ist ausreichende Beschäftigung bis in den Januar hinein vorhanden. Auch für die nächsten Wochen sind die Aussichten nicht ungünstig, da nach den Jahresabschlüssen allgemein eine Auffüllung der Lager von den Abnehmern vorgenommen wird, so daß mit größeren Abrufen gerechnet werden darf. Seit einiger Zeit sind Bestrebungen im Gange, die Auslands Erlöse aufzubessern; inwieweit sich ein Erfolg erzielen läßt, ist noch nicht zu übersehen.

Die Nachfrage in Stahlguß blieb auch im Berichtsmonat rege. Allgemein war scharferer Wettbewerb der Stahlgießereien zu bemerken. Besonders durch die gestellten sehr kurzen Lieferfristen kommt zum Ausdruck, daß die Stahlgießereien Arbeit suchen.

Für Grubenwagenräder und Radsätze ist der Verkauf von der Stahlräder-G. m. b. H. vom 1. Dezember an übernommen worden. Die Auftragsüberschreibungen durch den Verband waren zunächst noch gering, doch hat sich allgemein der Beschäftigungsstand nicht wesentlich geändert.

Die Beschäftigung in Radsatzzeug war bisher ausreichend, dagegen sind die Aussichten für neue Aufträge nicht befriedigend, da die Reichsbahn bekanntlich mit den Vergebungen zurückhält.

Im Eisen- und Maschinenbau hat sich die Lage gegen den Vormonat nicht wesentlich verändert.

**Aus der saarländischen Eisenindustrie.** — Der saarländische Eisenmarkt stand im Monat Dezember ganz unter dem Eindruck der beabsichtigten Stilllegung der rheinisch-westfälischen Hütten, denn es ist klar, daß ein Streik der deutschen Metallarbeiter natürlich die Marktlage überaus stark beeinflusst hätte. Nachdem die Lotbringer Werke anfangs Dezember ihren Verkauf wegen des Arbeitsstreites in Rheinland-Westfalen eingestellt hatten, trat zur gleichen Zeit für einige Tage ein Ansturm der Käufer auf die Saar-Hüttenwerke ein. Jedoch wollten sich die Preise nicht sehr merklich heben. Erst nachdem die Ausfuhrpreise angezogen hatten, wurde auch auf dem französischen und saarländischen Markt etwas mehr bezahlt. Es kam hinzu, daß die Werkstättenarbeiter der Saarbahnen in Streik traten, wodurch auch der Güterverkehr in Mitleidenschaft gezogen und die Rohstoffversorgung der Werke ungünstig beeinflusst wurde. Da sich die Ausfuhrpreise im Dezember ziemlich auf dem erhöhten Stand hielten, konnten auch die französischen Preise und mit ihnen die Saarpreise um 10 bis 20 Fr. gehoben werden. Die Saarpreise sind natürlich vollkommen von dem französischen Markt und den



Ausfahrpreisen abhängig, da eine selbständige Preisbildung auf dem kleinen Saarmarkt kaum möglich ist. In der letzten Hauptversammlung des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen im Saargebiet in Saarbrücken führte einer der Redner aus, daß die Erzeugnisse der Saarwerke mit 60 % nach Deutschland, mit 25 % nach Frankreich, mit 5 % nach der Saar und mit 10 % nach andern Gebieten abgesetzt werden. Demnach nimmt die Saar nur 5 % der Erzeugung auf, was bei einer Rohstahlherstellung von rd. 1,9 Mill. t im Jahre 1927 keine 100 000 t ausmacht. Die französischen Preise stellen sich wie folgt:

	Fr. je t
Rohblöcke . . . . .	440
Vorblöcke . . . . .	460
Knüppel . . . . .	480
Platinen . . . . .	500
Träger . . . . .	505—515
Stabeisen . . . . .	545—555
Bandeisen . . . . .	670—700
Draht . . . . .	725
Grobbleche . . . . .	690—740
Mittelleche . . . . .	780—820
Feinbleche . . . . .	920—1000
Universaleisen . . . . .	680—700

Fügt man den vorerwähnten Preisen etwa 25 bis 30 Fr. hinzu, was etwa den Frachtunterschied Diedenhofen-Saarbrücken ausmacht, so kommt man auf die ungefähre Höhe der Saarpreise. Größere Geschäfte werden allerdings auch zu den französischen Preisen abgeschlossen. Man ist der Meinung, daß die kleine Erhöhung der Preise sich schon aus dem Grunde halten wird, weil eine Tarifierhöhung der französischen Bahnen in Aussicht steht, die natürlich die Selbstkosten der Werke nicht unerheblich beeinflussen wird.

Die Preise des Stahlwerks-Verbandes für das süddeutsche Gebiet, das ja in der Hauptsache von den Saarwerken beliefert wird, sind bis jetzt unverändert geblieben. Da sich aber Unzuträglichkeiten herausgestellt haben, ist eine Nachprüfung der Spanne zwischen dem Preis Frachtgrundlage Oberhausen von 134 *R.M.* und demjenigen Frachtgrundlage Neunkirchen von 128 *R.M.* für Stabeisen beabsichtigt.

Die Kohlenversorgung der Hütten ist zufriedenstellend. Jedoch wird Klage darüber geführt, daß trotz der bedeutenden Haldenbestände der französischen Saargruben die Preise sowohl in Kokskohlen als auch in Fabrikations- und Kesselkohle zu hoch sind. Unter Berücksichtigung des Ausbringens — bekanntlich nur rd. 50 % bei der Saarkohle — ist die Kokskohle an der Saar mindestens 25 % teurer als die Ruhrkohle. Auch die Kessel- und die Fabrikationskohlen sind ganz erheblich teurer als die entsprechenden Ruhrsorten und zwar durchschnittlich 55 bis 60 %. So kosten z. B. Fettstücke I. Sorte (über 80 mm) 147 Fr. je t gegenüber 14 *R.M.* je t ab Grube der entsprechenden Ruhrsorte. Die Haldenbestände sind zuletzt im Oktober mit 571 420 t ausgewiesen worden. Sie dürften sich eher erhöht als verringert haben, obwohl jeden Monat mindestens 3 bis 4 Feierschichten eingelegt werden.

Was die Erzversorgung angeht, so ist zur Zeit genügend kalkige und kieselige Minette zur Verfügung. Die Preise sind etwas gedrückt und zwar beim kieseligen mehr als beim kalkigen Erz. Kalkiges Erz auf Grundlage von 32 % Fe im Trocken kostet 26 Fr. und kieseliges Erz 35 % Fe etwa 21 bis 22 Fr., alles

ab Grube. Es sind noch größere Mengen kalkige Erze für 1928 unverkauft. Kieselige Erze werden ebenfalls reichlich angeboten. Von den Werken wird Klage darüber geführt, daß die Kanalfrachten so hoch gestiegen sind, daß unter Berücksichtigung der erhöhten Verladelöhne der Bezug von Minette auf dem Wasserwege kaum noch einen nennenswerten Vorteil gegenüber dem Bahnbezug bietet. Die Fracht vom Becken Nancy-Saarhütte kostet 13 bis 14 Fr. je t gegenüber einem Satz von 7,25 bis 7,50 Fr. im Vorjahre. Das Schlackengeschäft ist gering. In Schrott sind die Preise eine Kleinigkeit fester geworden. Normaler Hochofen-Kleinschrott wird frei Saarhütte zu 320 Fr. je t angeboten, jedoch ist der Umsatz gering.

**Amerikanische Zuschlagszölle auf deutsches Eisen.** — Die vom amerikanischen Schatzamt durchgeführten Untersuchungen<sup>1)</sup> hatten das Ergebnis, daß von einer Erhebung von Antidumping-Zöllen auf deutschen Stahl abgesehen wird. Gegenwärtig wird vom Einzelgeschäft bei der Ausfuhr von deutschem Roheisen nach den Vereinigten Staaten noch ein Zuschlag berechnet, den abzuschaffen mit Rücksicht auf die vorstehende Entscheidung hoffentlich ebenfalls gelingen wird.

**United States Steel Corporation.** — Der Verwaltungsrat des amerikanischen Stahltrustes wählte J. P. Morgan, den Chef des Bankhauses J. P. Morgan & Co., zum Vorsitzenden des Direktoriums als Garys Nachfolger. Außerdem erfolgte die Wahl des ehemaligen Gouverneurs Myron C. Taylor zum Vorsitzenden des Finanzausschusses des Stahltrustes, dessen Posten ebenfalls Gary bekleidete. Taylor ist Direktor der New York Central and Hudson River Railroad und der First Nationalbank. Er ist ferner in der Leitung anderer Gesellschaften vertreten und an Textilunternehmen in Massachusetts, New Jersey und anderen Staaten beteiligt. James A. Farrel bleibt Präsident des Stahltrustes und erster leitender Beamter (Managing Director) in der Direktion unter Aufsicht des Finanzausschusses und des Direktoriums. Der Vorsitzende ist also nicht mehr wie Gary allein verantwortlich, was auch zur Folge hat, daß Morgan weiter Teilhaber seines Bankhauses bleibt.

Der Auftragsbestand des Stahltrustes nahm im November 1927 wieder um 115 218 t oder 3,4 % gegenüber dem Vormonat zu. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatschlusse während der letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1925	1926 in t zu 1000 kg	1927
31. Januar . . . . .	5 117 920	4 960 863	3 860 980
28. Februar . . . . .	5 369 327	4 690 691	3 654 673
31. März . . . . .	4 941 381	4 450 014	3 609 990
30. April . . . . .	4 517 713	3 929 864	3 511 430
31. Mai . . . . .	4 114 597	3 707 638	3 099 756
30. Juni . . . . .	3 769 825	3 534 300	3 102 098
31. Juli . . . . .	3 596 098	3 660 162	3 192 286
31. August . . . . .	3 569 008	3 599 012	3 247 174
30. September . . . . .	3 776 774	3 651 005	3 198 483
31. Oktober . . . . .	4 174 930	3 742 600	3 394 497
30. November . . . . .	4 655 088	3 868 366	3 509 715
31. Dezember . . . . .	5 113 898	4 024 345	—

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1550/1.

## Erhöhung der Pauschvergütungen bei Privatgleisanschlüssen?

Gewissermaßen als Weihnachtsüberraschung veröffentlichte die Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft ihre Entschließung, mit Wirkung vom 1. Februar 1928 die Pauschvergütungen bei Privatgleisanschlüssen nicht unerheblich zu erhöhen. Begründet wird diese Maßnahme mit der inzwischen eingetretenen Erhöhung der Beamtgehälter und Löhne.

Um einen klaren Ueberblick darüber zu gewinnen, in welchem Ausmaße die einzelnen Pauschgebühren erhöht werden, sind in Zahlentafel 1 sowohl die gegenwärtig geltenden Gebühren als auch die erhöhten Gebühren, die vom 1. Februar 1928 an gelten sollen, gegenübergestellt:

Für Gangbarhalten und Schmierer der Weichen usw. sind die in Zahlentafel 2, für das Beleuchten der Weichen- und Signallaternen die in Zahlentafel 3 angegebenen Beträge jährlich zu entrichten.

Die Pauschgebühren machen einen nicht unbeträchtlichen Teil der geldlichen Belastung der Anschließer aus. Im Bereich der Deutschen Reichsbahngesellschaft sind nach dem Stande von Anfang 1926 nicht weniger als 13 373 Privatgleisanschlüsse vorhanden mit einer Gesamtgleislänge von 11 658 km, von denen

Zahlentafel 1. Bisher geltende und erhöhte Pauschgebühren.

	Alte Gebühr <i>R.M.</i>	Neue Gebühr ab 1. 2. 1928 <i>R.M.</i>
Der Berechnung der Pauschvergütung für die Bewachung und Bedienung des Anschlusses wird ein Jahresgehalt oder Jahreslohn eines Wärters zugrunde gelegt in Höhe von Pauschvergütung für die Bewachung und Bedienung des Anschlusses als Vergütung für eine Arbeitsstunde . . . . .	3390,—	4400,—
Pauschvergütung für die gewöhnliche bauliche Unterhaltung der Gleise und Weichen für das lfd. m Gleis jährlich . . . . .	1,25	1,65
	0,65	0,75



Zahlentafel 2. Gebühren für das Gangbarhalten und Schmieren der Weichen.

	a		b		c	
	in den Hauptgleisen der Reichsbahn		in den Nebengleisen und in Anschlußgleisen, die von Lokomotiven befahren werden		in den übrigen Anschlußgleisen	
	RM (1,1)		RM (1,2)		RM (1,3)	
	bisher	ab 1. 2. 1928	bisher	ab 1. 2. 1928	bisher	ab 1. 2. 1928
a) für eine einfache Weiche . . .	45	50	20	25	15	15
b) für eine doppelte Weiche . . .	60	65	30	30	20	20
c) für eine einfache Kreuzungsweiche . . .	75	80	35	40	25	25
d) für eine doppelte Kreuzungsweiche . . .	120	120	60	60	40	40
e) f. einen Weichenkranz (± einfache Weichen) . . .	150	150	75	75	50	50
f) für eine Drehscheibe . . .	—	—	25	25	25	25

Zahlentafel 3. Gebühren für das Beleuchten der Weichen- und Signallaternen.

	bisher	ab 1. 2. 1928
	RM	RM
a) für Weichenlaternen und Gleisperrsignal- laternen, die nur während der Zuführung und Abholung der Wagen beleuchtet wer- den, bei täglich einmaliger Bedienung während der Dunkelheit, ein Jahres- pauschbetrag von . . . . .	7,50	10,—
b) für Weichen- oder Signallaternen, die während der planmäßigen Betriebsdauer des Bahnhofs bei Dunkelheit beleuchtet werden, eine nach der Zahl der Brenn- stunden zu berechnende Vergütung; hier- bei sind anzusetzen für die Brennstunde		
1. einer Weichenlaterne . . . . .	0,01	0,02
2. einer Signallaterne . . . . .	0,02	0,03

2705 km die Deutsche Reichsbahn selbst zu unterhalten hat. Im ganzen betrachtet macht der Güterverkehr mit den Privatgleisanschlüssen rd. drei Viertel des gesamten deutschen Eisenbahngüterverkehrs aus. Hieraus ist die außerordentliche Bedeutung der Privatgleisanschlüsse sowohl für die Wirtschaft als auch für die Deutsche Reichsbahn zu ersehen.

Die oben gekennzeichnete Pauschgebührenerhöhung beläuft sich bei den einzelnen Vergütungen bis auf 100 %. Ist eine solche

Steigerung gerechtfertigt? In den allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse ist allerdings bestimmt, daß die Pauschvergütungen auf Grund der nach den jeweilig geltenden Bestimmungen ermittelten Selbstkosten der Reichsbahn festgestellt werden. Ohne weiteres kann nicht überblickt werden, ob die eingetretenen Gehalts- und Lohnerhöhungen tatsächlich eine solche Selbstkostensteigerung verursacht haben, wie es der nunmehr bekanntgegebenen Pauschgebührenerhöhung entspricht. Es wäre sehr zu wünschen, wenn die Reichsbahn hierüber näheren Aufschluß geben würde.

Auf Grund der allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse kann die Eisenbahn also ohne weiteres ihre Pauschgebühren in dem Maße erhöhen, wie ihre Selbstkosten sich steigern. Andererseits muß jedoch hervorgehoben werden, daß gerade gegenwärtig jede die Wirtschaft neu belastende Gebührenerhöhung außerordentlich bedenklich und gefährlich ist. Gelegentlich der Beamtenbesoldungserhöhung ist vom Herrn Reichsfinanzminister und von der ganzen Reichsregierung wiederholt mit Ernst und Nachdruck die Mahnung und Warnung ausgesprochen worden, daß die Besoldungserhöhung unter keinen Umständen zu Preiserhöhungen irgendwelcher Art Anlaß geben dürfe, zumal da auch ein Ausgleich der geldlichen Mehrbelastungen des Reichs usw. durch Steuern o. dgl. nicht in Aussicht genommen sei. Es solle versucht werden, die Mehraufwendungen aus Ersparnissen auf anderen Gebieten zu decken. Im scharfen Gegensatz hierzu steht das Vorgehen der Deutschen Reichsbahngesellschaft, die unter ausdrücklichem Hinweis auf die Erhöhung der Beamtengehälter und Löhne eine Erhöhung der Pauschvergütungen bei Privatgleisanschlüssen vorgenommen hat.

Wiederum soll die Industrie neu belastet werden, die trotz Aufzwingung mehrfacher Lohnerhöhungen und Auflagen anderer Art und trotz entsprechender Steigerung der Selbstkosten ihre Warenpreise bisher nicht erhöht hat, in voller Würdigung der schwerwiegenden Folgen solcher Maßnahmen für das ganze Wirtschaftsleben.

Im übrigen haben die Privatgleisanschließer gerade in den letzten Jahren Mehrbelastungen durch Übernahme von Abfertigungsarbeiten zugunsten der Reichsbahn auf sich nehmen müssen, ohne daß die Reichsbahn geldliche Gegenleistungen gewährt hat. Auch aus diesem Grunde ist es daher nur als recht und billig zu bezeichnen, wenn die Deutsche Reichsbahngesellschaft nunmehr einmal von der weiteren Belastung der Privatanschließer Abstand nehmen würde.

Die in Aussicht gestellte Erhöhung der Pauschvergütungen zum 1. Februar 1928 ist um so überraschender, als die Wirtschaft allgemein eine Erleichterung der Anschlußgleisverhältnisse durch Senkung des Anschlußgebührentarifs im Wege einer anderweitigen Staffellung der für die Bemessung der Zustellungs- und Abholungsgebühren grundlegenden Wagenverkehrsgruppen erwartet hatte. Der entsprechende Antrag des Reichsverbandes der Deutschen Industrie liegt bereits seit Monaten der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft vor.

An Stelle von Gebührenermäßigungen werden Erhöhungen der Pauschvergütungen in Aussicht genommen. Es muß dem dringenden Wunsche Ausdruck gegeben werden, daß die Reichsbahn-Hauptverwaltung ihre Entschliebung über die Pauschgebührenerhöhung aus den oben gekennzeichneten Gründen einer nochmaligen Prüfung unterziehen und von ihrer Durchführung Abstand nehmen möge.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Ehrenpromotionen.

Dem Mitgliede des Vorstandes unseres Vereins, Herrn Direktor H. Koppenberg, Riesa, wurde in Anerkennung seiner großen Verdienste um die Ausgestaltung der mitteldeutschen Eisenindustrie, insbesondere im hütten technisch-wissenschaftlichen Sinne, von der Bergakademie Freiberg die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Rektor und Senat der Technischen Hochschule Darmstadt haben dem Mitgliede unseres Vereins, Herrn Kommerzienrat Adolf Koehler, Wetzlar, im Hinblick auf seine unermüdliche Tätigkeit im Dienste einer bedeutenden industriellen Unternehmung, sowie im Interesse wichtiger internationaler Wirtschaftsvereinbarungen, namentlich aber in Anerkennung seiner regen und erfolgreichen Arbeit zugunsten der gesamten Wirtschaft des Lahn-Dill-Gebietes die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

#### Neue Mitglieder.

- Altman, Julius J., Direktor, Poldihütte, Bukarest, Rumänien, Bdul. Domnitei 2.
- Arndt, Max, Dipl.-Ing., Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Bochumer Stahlind., Bochum, Kaiserstr. 6.
- Auras, Carl, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Verein. Stahlw., A.-G., Dortmund, Dortmund, Schillingstr. 26.
- Beck, Wesley John, Director of Research, The American Rolling Mill Co., Middletown (Ohio), U. S. A., Alameda Str. 401.
- Biel, Pierre, Dipl.-Ing., Differdingen (Luxbg.), Hadir.
- Bierbrauer, Adolf, Ingenieur der Stahlbetr. d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Friedrichshof 36.
- Böhm Karl, Ingenieur, Witkowitz-Eisenwerk (C. S. R.), Prumyslova 19.
- Bretschneider, Bruno, OBERINGENIEUR, Rheinmetall, Düsseldorf-Rath, Reichswaldallee 35.



- Brill, Karl Friedrich*, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Gutehoffnungshütte, Sterkrade i. Rheinl., Nordoberhausen-Str. 68.
- Brors, Heinz*, Dipl.-Ing., Techn. Hochschule, Aachen, Intzestr. 1.
- Bruchhausen, Johann*, Dipl.-Ing., Verein. Stahlw., A.-G., Friedrich-Wilhelms-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr, Hindenburgstr. 111.
- Brunnöhler, Max*, Oberingenieur, A.-E.-G., Hagen i. W., Buscheystr. 52a.
- Bruns, Karl*, Ingenieur der Rochling'schen Eisen- u. Stahlw., A.-G., Völklingen a. d. Saar, Viktoriastr. 16.
- Buchter, Karl*, Dipl.-Ing., Verein. Stahlw., A.-G., Hütte Ruhrort-Meiderich, Duisburg-Ruhrort, Hafenstr. 96.
- Daniels, Heinz Adolf*, Dipl.-Ing., Verein. Stahlw., A.-G., Bochumer Verein, Bochum, Bülowstr. 54.
- Delbruck, Berthold*, Vorstandsmitglied d. Fa. Deutscher Eisenhandel, A.-G., Berlin SW 19, Neue Grünstr. 18.
- Dresner, Georg*, Dipl.-Ing., Warmezweigstelle Oberschlesien, Gleiwitz, O.-S., PreiBwitzer Str. 129.
- Franke, Hans*, Dipl.-Ing., Mitteld. Stahlw., A.-G., Lauchhammerwerk Gröditz, Gröditz, Amtsh. Großenhain.
- Friemann, Ewald*, Dipl.-Ing., Witten, Steinstr. 27.
- Hague, Alexander Parker*, Chief Metallurgist, Cammell Laird & Co., Ltd., Cyclops Steel & Iron Works, Sheffield, England.
- Hahn, Max, Dr.*, Nordwestl. Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- u. Stahlindustrieller, Düsseldorf, Stahlhof.
- Hahn, Rudolf*, Direktor der Hahn'sche Werke, A.-G., Berlin-Wannsee, Herwarthstr. 7.
- Heinrichs, Will*, Dipl.-Ing., Betriebsing. d. Fa. Ludw. Loewe & Co., A.-G., Berlin NW 87, Ufnaustr. 1a.
- Hendrichs, Eugen*, Reg.-Baumeister, Gruppenvorstand d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Irmgardstr. 39.
- Hensel, Robert*, Dipl.-Ing., Metallurgical Dept., University, Sheffield, England, 1 Peel Terrace, Wilkinson Str.
- Herweg, Heinrich*, Direktor d. Fa. Louis Soest & Co. m. b. H., Maschinenf. u. Eiseng., Reisholz bei Düsseldorf.
- Heumüller, Franz*, Stellv. Vorstandsmitglied der Verein. Stahlw., A.-G., Mülheim a. d. Ruhr, Schulstr. 16.
- Hillerhaus, Willy*, Ingenieur der Verein. Stahlw., A.-G., Hütte Ruhrort-Meiderich, Mülheim (Ruhr)-Broich, Lederstr. 10.
- Hinrichs, Siegfried*, Dipl.-Ing., Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Georgs-Marien-Werke, Georgsmarienhütte, Kreis Osnabrück, Haarmann-Str. 3.
- Hofmeier, Heinrich*, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Verein. Stahlw., A.-G., Röhrenwerke, Düsseldorf-Grafenberg, Irmgardstr. 14.
- Hougarly, Hans*, Dipl.-Ing., Assistent im Labor. der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf., Düsseldorf, Stoffeler Str. 2.
- Iki, Tsuneyo*, Tokyo (Japan), Shimoshibuya-Date 19.
- Iwasé, Keizo*, Dr. phil., ao. Professor an der Kaiserl. Universität, Sendai, Japan.
- Jares, Vojta, Dr.*, Ing., Professor an der Böhm. Techn. Hochschule, Prag II (C. S. R.), Karlsplatz 14.
- Jo, Masatoshi*, Ingenieur der Kaiserl. Stahlwerke, Yawata (Seitetsusho), Fukuokaken, Japan.
- Junqurth, Otto*, Ing., Assistent des Eisenhüttenm. Inst. der Montan. Hochschule, Leoben, Steiermark.
- Kemmer, Heinrich*, Direktor der Thomasphosphatfabriken, G. m. b. H., Berlin W 35, Karlsbad 17.
- Kemperling, Adolf*, Direktor d. Fa. Gebr. Böhrer & Co., A.-G., Berlin NW 21, Quitzowstr. 137.
- Kertscher, Rudolf*, Marinebaurat a. D., techn. Direktor der Ges. für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich.
- Kirchholtes, Franz*, Dipl.-Ing., Verein. Stahlw., A.-G., Stahl- u. Walzw. Thyssen, Mülheim a. d. Ruhr, Lohberg 5.
- Kochendörffer, Herbert*, Dipl.-Ing., Geschäftsf. der Deutschen Wärme-Ausnutzung-G. m. b. H., Dewag, Essen, Glückaufhaus.
- Krekel, Karl*, Dipl.-Ing., Assistent im Labor. für Werkzeugmasch. der Techn. Hochschule, Kohlscheid, Kreis Aachen, Pannescheider Str. 48.
- Kretzler, Albert*, Gießereibesitzer, i. Fa. Saarbrücker Metallgußwerk, G. m. b. H., Saarbrücken 3.
- Landschutz, Prosper*, Dipl.-Ing., Patentanwalt, Berlin S 59, Camphausenstr. 18.
- Leitzke, Otto*, Oberg. u. Bevollmächtigter d. Fa. Siemens & Halske, A.-G., Techn. Büro, Koln-Nippes, Waterloostr. 7—9.
- Lezius, Adolf*, Dipl.-Ing., Gießereileiter der Brunsviga-Maschinenwerke Grimme, Natalis & Co., A.-G., Braunschweig, Kastanien-Allee 71.
- Liersch, Emil*, Direktor der A.-G. Ferrum, Katowice (Kattowitz), Poln. O.-S., ul. Krakowska 46.
- Malzacher, Hans, Dr.*, Ing., techn. Sekretär der Schoeller-Bleckmann-Stahlw., A.-G., Ternitz a. d. Südb., N.-Oesterr.
- Müller, Ferdinand*, Dipl.-Ing., Berlin-Charlottenburg 9, Karolinger-Platz 2.
- Minemann, Curt*, Maschinen-Betriebsingenieur d. Verein. Oberschl. Hüttenw., A.-G., Hermineuhütte, Laband, O.-S., Sersnoer Str. 2.
- Neuhoff, Franz*, Betriebsing. u. Walzw.-Assistent der Eisenw.-Ges. Maximilianshütte, Rosenberg (Oberpfalz).
- Odagiri, Enju*, Kapt. a. D., Oberg., General Manager of Kawasaki Dockyard, Ltd., Fukiai Works, Kobe (Japan), Wakinohama, 3 Chome, P. O. Box 280 Sannomiya.
- Petersen, Herbert*, Dipl.-Ing., Düsseldorf, Breite Str. 27.
- Pieler, Karl*, Generaldirektor d. Fa. Industriebau-Held & Francke, A.-G., Berlin W 15, Knesebecker Str. 59—60.
- Pothmann, Philipp, Dr.*, Nied. Kreis Höchst a. Main, Rodelheimer Str. 1a.
- Preuß, Friedrich*, Ingenieur der Prager Eisen-Ind.-Ges., Kladno (C. S. R.).
- Reichenbecher, Georg*, Oberingenieur der Verein. Stahlw., A.-G., Stahl- u. Walzw. Thyssen, Mülheim a. d. Ruhr, Arndtstr. 9.
- Reitzner, Anton*, Hüttenverwalter der Eisenwerke-A.-G. Krieglach, Krieglach, Steiermark.
- Reunert, Paul*, Direktor der Hahn'sche Werke, A.-G., Berlin W 9, Bellevuestr. 14.
- Riedel, Konrad*, Dipl.-Ing., Eisenhüttenm. Inst. der Techn. Hochschule, Aachen, Krefelder Str. 13.
- Roller, Philipp*, Dipl.-Ing., Edelstahlwerk Rochling, A.-G., Abt. Materialprüfung, Völklingen a. d. Saar, Marktstr. 11.
- Roeser, Kurt, Dr.*, Ing., Abnahmeing. der I.-G. Farbenindustrie, A.-G., Ludwigshafen, Essen-Rellinghausen, Hagelkreuz 26.
- Rogge, Maximilian*, Vizadmiral a. D., Berlin-Wilmersdorf, Nikolsburger Str. 8—9.
- Rudack, Fritz*, Betriebsingenieur der Verein. Stahlw., A.-G., Hütte Ruhrort-Meiderich, Duisburg-Meiderich, Stahlstr. 77.
- Ruppert, Alfred*, Ing., Direktor der Nordbohm. Webstuhl. C. A. Roscher, Georgswalde (C. S. R.), Ebersbach i. Sa., 788b.
- Sassen, Johan Rudolph*, Dipl.-Ing., Direktor der N. V. Uitsche Yzgieryery en Emailleerfabriek Diepenbroek & Reigers, Ulf, Holland.
- Sawamura, Hiroshi*, ao. Professor der Kaiserl. Universität, Kyoto (Japan), Kamikyoku, Kamigoryo, Babacho 326.
- Schmückle, Georg, Dr.*, Teilh. u. Geschäftsf. d. Fa. W. Schönhuth, Genauzicherei u. Schraubenf., Cannstatt i. Würt., Brückenstr. 45.
- Schuler, Leo*, Dipl.-Ing., Verein. Hüttenw. Burbach-Eich-Düdelingen, A.-G., Saarbrücken 5, Parallelstr. 48.
- Schuller, Eduard*, Ingenieur der Schoeller-Bleckmann-Stahlw., A.-G., Ternitz a. d. Südb., N.-Oesterr.
- Schultz, Ferdinand*, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Gutehoffnungshütte, A.-G., Abt. Neu-Oberhausen, Oberhausen i. Rheinl., Nohlstr. 26.
- Schumacher, Klemens*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Hochofen- u. Röstanlage der Oesterr. Alpine Montan-Ges., Eisenerz, Steiermark.
- Seidl, Kurt*, Bergrat, Breslau 2, Bahnhofstr. 3.
- Skripnik, Anany*, Dipl.-Ing., techn. Direktor der Werke Krasni Oktjaber, Stalingrad (U. d. S. S. R.).
- Stockmeyer, F. W.*, Dipl.-Ing., Minden i. W., Karlstr. 42.
- Stromboli, Alfredo*, Dr., Metallurgist, techn. Konsulent, Pisa (Italien), Lungarno Regio 17.
- Tagami, Teikichi*, Ingenieur der Kaiserl. Stahlwerke, Yawata (Japan), Takamimachi Nr. 7 chome.
- Taurke, Fritz*, Dr. phil., Inh. d. Fa. Dr. Taurke vorm. Dr. Goercki, Dortmund, Saarbrücker Str. 29.
- Thum, August*, Dr., Professor, Materialpr.-Amt an der Techn. Hochschule, Darmstadt.
- Trappen, Walter*, Abt.-Direktor der Schnellwaagen-Fabrik, G. m. b. H., Großenbaum, Düsseldorf 10, Duisburger Str. 110.
- Völkel, Arnold*, Betriebsleiter des Kaltwalzw. der Kabelwerke, Cossonay-Gare, Schweiz.
- Vorwerk, Otto*, Betriebsingenieur d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Abt. Hochofen, Rheinhausen (Niederrh.)-Hochemmerich, Kreuzstr. 26.
- Wallhauer, Ernst*, Prokurist des Eisen- u. Stahlw. Hoesch, A.-G., Dortmund, Friedenstr. 41.
- Walter, Friedrich*, Dr. phil., Gießereing. d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen-West, Röntgenstr. 4.
- Wein, Franz Anton*, Betriebsleiter des Walzw. für nahtlose Rohre der Youngstown Sheet and Tube Co., Youngstown (O.), U. S. A., 529 W. Ferndale Ave.
- Wohne, Artur*, Ing., Assistent der Material-Pruf. des Stahlw. Röchling-Buderus, A.-G., Wetzlar, Sophienstr. 13.
- Yamaoka, Takeshi*, Ingenieur der Kaiserl. Stahlwerke, Yawata (Fukuokaken), Japan.
- Zickfeld, Heinrich*, Ingenieur des Neunkircher Eisenw., A.-G., vorm. Gebr. Stumm, St. Wendel (Saar).

Gestorben.

*Herwig, Wilhelm, Dr.*, Chefchemiker, Siegburg. 26. 12. 1927.