

Wissenschaftliche Forschung in der Eisenindustrie.

Von Professor Dr.-Ing. P. Goerens in Essen¹⁾.

(Die Stellung der Industrieforschung bei der Entwicklung der Eisenindustrie. Ihre Ziele, Kosten und ihr Nutzen. Beispiele. Auswertung der Betriebserfahrungen durch die Großzahlforschung. Beispiele dafür. Notwendigkeit einer zusammengefaßten Industrieforschung. Gemeinschaftsarbeit von Industrieforschungsstellen, Fachausschüssen, Eisenforschungsinstitut und Hochschulen. Nachwort der Schriftleitung.)

Meine Herren! Nicht ohne Bedenken habe ich mich auf Wunsch der Geschäftsführung unseres Vereins entschlossen, Ihnen über Industrieforschung auf unserem Arbeitsgebiet einiges vorzutragen. Gerade die Fachausschüsse verkörpern in der Gemeinschaftsarbeit diejenigen Stellen, die sich die Förderung wissenschaftlicher Gesichtspunkte in unseren Betrieben angelegen sein lassen; es bedarf also kaum eines Vortrages, um für diesen Gedanken zu werben.

Wenn ich meine Bedenken nun doch zurückstelle, so geschieht es aus dem Gedanken heraus, daß in vielen Fällen Schwierigkeiten bestehen, die Industrieforschung wirklich in lebensfähige Form zu bringen und ihr in dem Organismus unserer Werke eine Stelle anzuweisen, die ihrer Bedeutung zukommt. Viele Werke besitzen zwar bereits Versuchsanstalten, Laboratorien, Wärmestellen, von denen aus die wissenschaftlichen Energien in die Betriebe hinauspulsierten. Aber es ist ihnen nur der kleine Blutkreislauf zur Verfügung gestellt; der wirklich lebende, große Kreislauf, der bis in die feinsten Verästelungen des Organismus hineinreicht, ist noch nicht geschaffen; solange er nicht besteht, bleiben die wissenschaftlichen Stellen Fremdkörper in dem Werk.

Ich möchte heute den Versuch machen, Erklärungen für manche der Schwierigkeiten zu finden, die der wissenschaftlichen Behandlung von Betriebsfragen entgegenstehen. Ferner liegt mir daran, Ihnen zu zeigen, daß das, was man als „Erfahrung des Praktikers“ bezeichnet und mit Recht hoch bewertet, in seinem Wesen eine Summe von Erkenntnissen darstellt, denen durchaus wissenschaftliche Bedeutung zukommt. Ich hoffe, Ihnen den Nachweis erbringen zu können, daß hier ein wichtiges Arbeitsfeld für die wissenschaftliche Betätigung auch des Betriebsmannes vor-

liegt. Schließlich lege ich Wert darauf, auch kurz auf die Gemeinschaftsarbeit aller der Stellen einzugehen, deren wissenschaftliche Forschungen für die Eisenindustrie von Bedeutung sind.

Worin bestehen die Schwierigkeiten, die in der Eisenindustrie zu überwinden sind, während sie bei ihrer Schwester, der chemischen Industrie, keinen Augenblick in Frage kommen? In der chemischen Industrie ist in der Tat die wissenschaftliche Arbeitsweise in den Betrieben bis in alle Einzelheiten eingeführt, so daß es wohl kaum einen Vorgang gibt, der nicht dauernd gemessen und überwacht wird. Die Arbeitsverfahren sind in Laboratorien ausgearbeitet, ihre Gesetze bekannt, ebenso kennt man die für den Verlauf der Umsetzungen maßgebenden Einflüsse. Anders liegen die Verhältnisse in der Eisenindustrie. Ihre Arbeitsverfahren sind nicht auf Grund wissenschaftlicher Forschung entstanden, sondern sie beruhen zum großen Teil auf Erfahrungen eines uralten Handwerks, die sich allmählich ergänzen. Die Geschichte der Eisenindustrie lehrt uns aber, daß auf diesem Wege Fortschritte nur langsam erzielt werden können. Ueber 100 Jahre hat es gedauert, bevor man im 17. und 18. Jahrhundert in England die Holzkohle im Hochofen durch Steinkohle bzw. Koks ersetzen konnte. Damals gab es eine wissenschaftliche Beobachtungsmöglichkeit, so wie wir sie heute verstehen, noch nicht. Mit der Vervollkommnung der chemischen Wissenschaft ging man zu Beginn des vorigen Jahrhunderts daran, sie auch für die Eisenindustrie nutzbar zu machen. Insbesondere waren es die schwedischen Hüttenleute, die sich der chemischen Analyse zur Ueberwachung ihrer Rohstoffe und Erzeugnisse mit Erfolg bedienten. Gelegentlich der Erfindung des Bessemersverfahrens um die Mitte des vorigen Jahrhunderts zeigte sich dann, daß die Anwendung dieser Wissenschaft die Eisenindustrie in den Stand setzte, das neue Verfahren in kaum zehn Jahren vollkommen betriebssicher zu machen. Es ist durchaus kein Zufall, daß gerade die schwedische Industrie die für die sichere Durchführung

¹⁾ Vortrag auf der Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse am 13. Mai 1923, Hagen i. W. — Als Bericht Nr. 30 des Werkstoffausschusses erschienen. Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf; vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 220 ff.

des Bessemerverfahrens einzuhaltenden Bedingungen ermittelte, ohne deren Kenntnis es selbst dem genialen Erfinder kaum gelungen wäre, sein Verfahren lebensfähig zu erhalten. Einige Jahre später entstand im Laboratorium das Thomasverfahren. Hier war es reine wissenschaftliche Forschung, die den jungen Thomas rasch zum Ziele führte. In knapp zwei Jahren ist es ihm gelungen, sein Verfahren betriebsfertig auszugestalten; in erster Linie waren es deutsche und luxemburgische Chemiker, die die metallurgischen Bedingungen für die sichere Durchführbarkeit in der Praxis erforschten. Diese Beispiele lassen den ungeheuren Nutzen erkennen, der im genauen Studium der metallurgischen Vorgänge liegt, und man sollte meinen, daß diese großen Erfolge der wissenschaftlichen Forschung die Eisenindustrie dazu geführt haben müßten, in ihren Werken die wissenschaftliche Arbeitsweise aufs eifrigste zu betreiben. Leider war dies nicht der Fall. In den folgenden Jahrzehnten trat vielmehr in dieser Beziehung eine fast vollkommene Stockung ein, und keine Mahnung, auch der berufensten Vertreter der Wissenschaft, vermochte eine Wiederbelebung des wissenschaftlichen Geistes in der Eisenindustrie allgemein durchzusetzen. Wie ist dies zu erklären? Auf Grund der Erfindungen von Bessemer, Siemens-Martin und Thomas mußte man in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts dazu übergehen, die bis dahin bestehenden Stahlwerke von Grund auf umzugestalten. Gegenüber dem Puddeln verlangten die neuen Verfahren ganz neue Anlagen. Die größeren Stoffmengen, die zu bewegen und zu verarbeiten waren, stellten den Konstrukteuren schwierige Aufgaben, die sie geschickt lösten. Es war eine naheliegende Forderung dieser Ingenieure, auch auf die Leitung der von ihnen erbauten Hüttenwerke maßgebenden Einfluß auszuüben. Diese Forderung wurde so restlos erfüllt, daß der Chemiker aus der Werksleitung verschwand und damit die metallurgische Forschung im Werk zu einer Ausnahme wurde. Der lange Stillstand der metallurgischen Wissenschaft während einer Zeit, in der die deutsche Eisenindustrie sich technisch und wirtschaftlich rasch entwickelte, führte zur irrümlichen Auffassung, als wäre diese Entwicklung auch dauernd ohne wissenschaftliche Unterstützung möglich; man vergaß vollständig, daß diese Entwicklung auf den metallurgischen Erfindungen von Bessemer, Siemens, Thomas und Martin beruhte. Die Wissenschaft wurde dort belassen, wo sie um ihrer selbst willen gepflegt wird, in Hochschul- und Universitätsinstituten. Mit wenigen Ausnahmen sank das Laboratorium auf den Werken mehr und mehr zu einer reinen Analysiermaschine herab. Trotzdem müssen wir den Männern dankbar sein, die in stiller Arbeit die analytischen Verfahren ausgebaut haben. Hätte die Eisenindustrie es verstanden, diese Geistesarbeit auch in andere Bahnen zu lenken, so wären wir heute in bezug auf die Kenntnis unserer metallurgischen Verfahren nicht so hoffnungslos unwissend, wie wir es leider sind. In den meisten Hüttenwerken ist heute ein starkes Streben zu beobachten, das Ver-

säumte nachzuholen, wissenschaftliche Arbeitsverfahren einzuführen, in einem Wort, Industrieforschung zu treiben.

Welches ist ihr Ziel? In ihrer allgemeinsten Form lautet die Antwort dahin, daß die Industrieforschung bezweckt, die Gesetze festzustellen, von denen der Verlauf der Betriebsvorgänge abhängt, durch Messung und sonstige geeignete Ueberwachungsmaßnahmen dafür zu sorgen, daß die für den richtigen Verlauf maßgebenden Bedingungen eingehalten werden, und auf diese Weise einen zwangläufigen Verlauf der Prozesse zu erreichen. Als eine der größten zu überwindenden Schwierigkeiten erscheint den meisten die Aufbringung der Kosten. Auf amerikanischen Werken ist man in dieser Beziehung nicht ängstlich, indem man dort in einzelnen Werken für reine Industrieforschung jährlich Summen ausgibt, die zwischen 200 000 und 2 Millionen Goldmark liegen. In unseren Hüttenwerken gelten dagegen die wissenschaftlichen Stellen nur als reine Unkostenbetriebe, denen keine Einnahmen gegenüberstehen. Ich halte dies für einen Fehler und glaube, daß die Schwierigkeiten, Einnahmen nachzuweisen, durchaus nicht unüberwindlich sind. Wenn man z. B. eine nachgewiesene Betriebsverbesserung der Industrieforschungsstelle in der Weise bewertete, wie man etwa werksfremden Erfindern für Patente Lizenzen zahlt, dürfte in kurzer Zeit jede wissenschaftliche Einrichtung sich als eine zuverlässige Einnahmequelle erweisen. Es würde dann auch bald der Vorwurf verschwinden, diese Stellen beschäftigten sich mit zu vielen Problemen akademischer Natur, deren wirtschaftliche Ausnutzung Jahre und Jahrzehnte ausbleiben kann. Als Beispiel dafür, wie wirtschaftlich die Lösung einer scheinbar rein wissenschaftlichen Aufgabe werden kann, möchte ich folgenden Fall erwähnen.

Vor kurzem wurde von A. Fry in der Versuchsanstalt der Firma Krupp ein metallographisches Aetzverfahren¹⁾ ausgearbeitet, das die Möglichkeit bietet, diejenigen Teile im Stahl sichtbar zu machen, die eine mechanische Beanspruchung über die Streckgrenze hinaus erfahren haben. Trotz der hohen wissenschaftlichen Bedeutung dieses Verfahrens, das namentlich auf dem Gebiete der Blechformgebung wichtige Aufklärungen zu geben verspricht, erschien die Entdeckung lediglich als ein rein metallographisches Hilfsmittel ohne unmittelbare wirtschaftliche Bedeutung. Kurz nach der Erfindung spielte nun ein großer Diebstahlprozeß. Der Firma Krupp waren große Mengen Schnellstahl entwendet worden, und es waren an verschiedenen Stellen derartige Stähle als vermutlich aus diesen Diebstählen herrührend beschlagnahmt worden. Aber weder die Form der Werkzeuge noch die Stahlzusammensetzung ließen mit Sicherheit die wahre Herkunft erkennen. Es bestand der Verdacht, daß die beschlagnahmten Werkzeuge durch Abschleifen des ursprünglichen Firmenstempels unkenntlich gemacht und mit einem neuen Stempel versehen worden waren. Da nun durch die Stemp-

1) Vgl. St. u. E. 41 (1921), S. 1093/7.

pelung eine ins Innere des Metalls reichende Quetschung entsteht, mußte es möglich sein, mit Hilfe des neuen Aetzverfahrens die ursprünglichen Zeichen erscheinen zu lassen. Abb. 1 zeigt das Aussehen der Oberfläche zweier verdächtiger Proben, Abb. 2 die gleichen Proben nach Anwendung des Aetzmittels. Die deutlich zu erkennenden Buchstaben L. F. 2 sind das Zeichen für den betreffenden Stahl, die weiterhin erkennbare Nummer 415 die Bezeichnung der Werkstatt, in der der Stahl benutzt worden war.

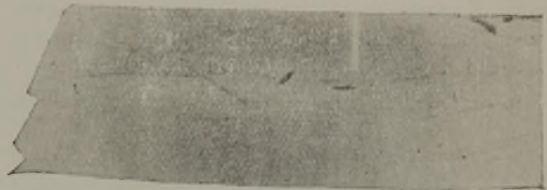


Abbildung 1. Durch Abschleifen der ursprünglichen Stempel unkenntlich gemachte Werkzeuge aus Schnellstahl.



Abbildung 2. Die gleichen Proben wie Abb. 1 nach der Fry-Aetzung: Die ursprünglichen Zeichen LF 2 bzw. 415 werden wieder kenntlich.

Hätte man dieses Verfahren nicht gekannt, so wäre es nicht möglich gewesen, die Stähle als Eigentum der Firma zu kennzeichnen, und ein Wert von vielen Millionen wäre für sie verloren gewesen. Das Beispiel lehrt, welcher unmittelbare wirtschaftliche Wert scheinbar rein theoretischen Forschungen zukommen kann.

Von Betriebsingenieuren hört man häufig die Klage, es würde zuviel unnütz gemessen, geprüft. Dabei vergessen sie, daß jede Messung, die ein Glied in dem Fabrikationsgang sicher zu erfassen gestattet, früher oder später von Nutzen ist. Wie erzieherisch schon die Tatsache der Messung wirkt, möchte ich Ihnen durch einige Meßdiagramme in Abb. 3 beweisen. Die Sammelleitung einer Generatorenanlage, die bisher ohne laufende Ueberwachung arbeitete, wurde mit einer einfachen Druckmeßeinrichtung versehen. Es stellte sich heraus, daß die Druckschwankungen bei der bisherigen Betriebsweise etwa der obersten Kurve entsprachen mit einem Mittel von 30,5 mm Wassersäule. Es wurde nun erst durch Handregelung, später durch selbsttätige Regelung, ein gleichmäßiger Druck eingehalten mit dem Ergebnis, das durch die beiden unteren Kurven dargestellt ist. Es zeigte sich, daß nicht nur die Druckschwankungen wesentlich geringer wurden, sondern namentlich, daß der mittlere Druck auf 20 bzw. 18 mm sank entsprechend einer erheblichen Ersparnis an Kohle.

Zu den Schwierigkeiten, mit denen die wissenschaftlichen Stellen zu kämpfen haben, um sich

durchzusetzen, zählen in erster Linie die vielen Mißerfolge bei dem Versuch, Betriebsschwierigkeiten, Werkstoffehler u. dgl. zu klären und zu beseitigen. Man übersieht aber bei der Beurteilung der Mißerfolge ihren wahren Grund, nämlich die Tatsache, daß die Wissenschaft gewöhnlich viel zu spät zu Hilfe gerufen wird, und zwar erst dann, wenn ein anormaler Fall vorliegt. Solange der Betrieb regelmäßig verläuft und über die Erzeugnisse keine Klagen laut werden, denkt niemand daran,

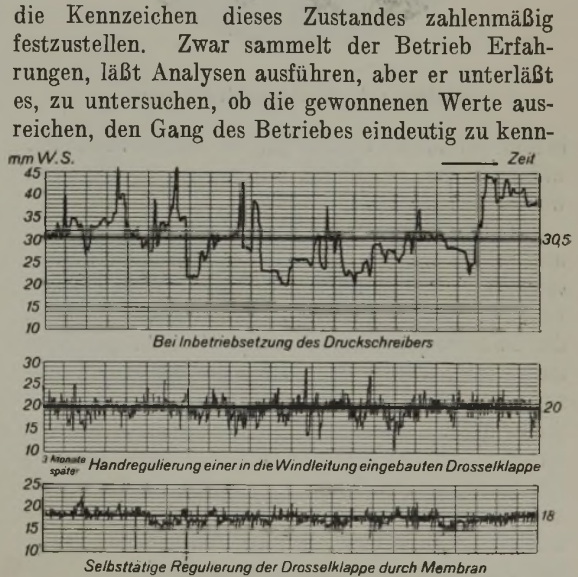


Abbildung 3. Gasdruck-Schaubilder.

zeichnen. Meist fehlt es ihm hierzu an Zeit, und den wissenschaftlich geschulten Forscher mit dieser Aufgabe zu betrauen, erscheint ihm teuer, umständlich und störend. Wenn der Forscher aber nur dann zur Mitarbeit herangezogen wird, wenn abnorme Fälle vorliegen, so befindet er sich in einer ähnlichen Lage wie ein Arzt, dem man zumuten wollte, Krankheiten zu heilen, ohne daß er je Gelegenheit gehabt hätte, den gesunden Körper zu studieren.

Als Beispiel dafür, wie einfach häufig die zu prüfenden Kennzeichen sind, seien in Abbildungen 4 und 5 zwei Lichtbilder wiedergegeben. Die Abbildungen stellen das Gefüge eines mittelhartes Stahles gleicher Zusammensetzung dar. Durch sorgfältige Untersuchung zahlreicher guter Proben hat sich als normales Kennzeichen für den richtigen Herstellungsgang ein Gefüge ergeben, wie es durch Abb. 4 dargestellt ist, während schlechte Proben das in Abb. 5 dargestellte Gefüge zeigten. Nur derjenige Draht, dessen Gefüge der Abb. 4 entspricht, läßt sich im kalten Zustande im Gesenk zu Fischangeln schlagen, bei anderem Gefüge reißt er. Hat man am normalen Betriebe dieses Kennzeichen ein für allemal festgelegt, so genügt für die künftige Ueberwachung

lichkeit aufmerksam gemacht zu haben. Ich möchte Ihnen auf Grund einiger Beispiele zeigen, mit welchem Nutzen das statistische Verfahren, die Großzahlforschung, angewendet werden kann.

Der Verlauf unserer metallurgischen Verfahren ist von einer so großen Zahl von Faktoren abhängig, daß es wohl noch geraume Zeit dauern wird, bis wir in der Lage sind, die wichtigen Einflüsse von den weniger wichtigen zu unterscheiden, und die Abhängigkeiten zahlenmäßig festzustellen. Im vorliegenden ersten Beispiel wird verlangt, daß in einer bestimmten Phase des Schmelzverfahrens der Kohlenstoffgehalt des Metallbades 0,8 % betragen soll. Es wurden nun von 500 aufeinander folgenden Schmelzen die Kohlenstoffgehalte als Häufigkeits-

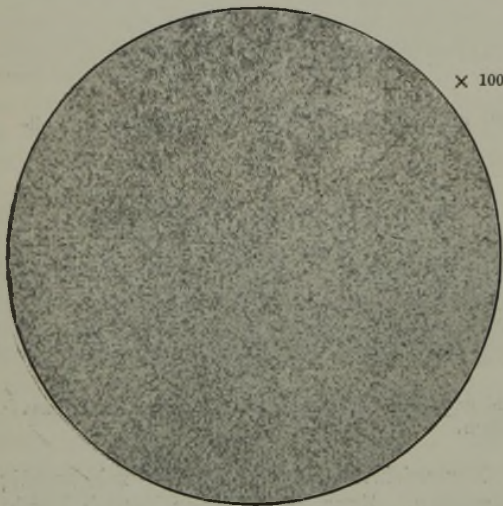


Abbildung 4. Fischangeldraht (gut).

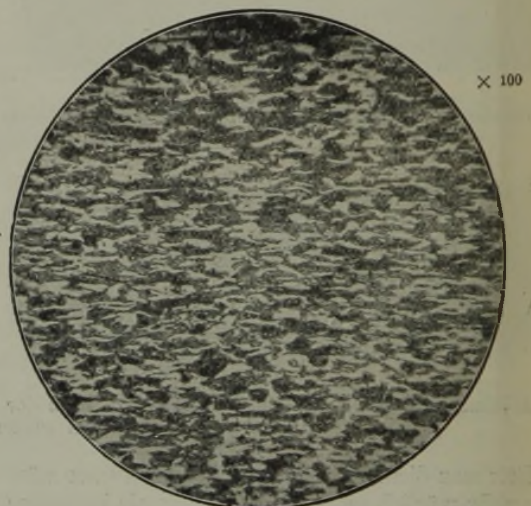


Abbildung 5. Fischangeldraht (schlecht).

in diesem Falle die Feststellung des Gefügezustandes, während die chemische Zusammensetzung von weniger großer Bedeutung ist.

In den Werken darf sich die Forschung nicht nur auf die wissenschaftlichen Stellen beschränken, sondern es muß auch von den Betrieben selbst Industrieforschung betrieben werden, indem der dort niedergelegte Tatsachenstoff entsprechend ausgewertet wird. Jede Zahl, die auf Grund einer zuverlässigen Beobachtung gewonnen wird, hat ihren Wert. Wenn sie auch, für sich betrachtet, nur Geltung hat unter den Bedingungen, die bei ihrer Entstehung herrschten, so ist sie andererseits bei genügender Häufigkeit ihres Eintretens kennzeichnend für die bestehenden Bedingungen. Verfügt man über eine genügend große Menge derartiger Zahlen, so gelingt es, sie durch geeignete Gruppierung geradezu als Kennzahlen für die bestehenden Verhältnisse zu verwerten, also als Zahlen, die das darstellen, was wir mit dem Namen praktische Erfahrung zu bezeichnen pflegen. Es ist das Verdienst von Dr.-Ing. K. Daeves¹⁾, auf diese Mög-

kurve aufgetragen. Die Abszissen entsprechen Kohlenstoffgehalten, die Ordinaten geben an, wie oft ein bestimmter Kohlenstoffgehalt vertreten ist.

In Abb. 6 gibt die ausgezogene Linie die Häufigkeitskurve des Kohlenstoffgehaltes für die Gesamtreihe wieder. Man sieht, daß sie nicht den typischen gleichmäßigen Verlauf einer Häufigkeitskurve aufweist, sondern daß außer dem Maximum bei 0,8 % C auf den abfallenden Aesten zwei Unregelmäßigkeiten auftreten. Derartige Erscheinungen weisen stets darauf hin, daß mehrere voneinander unabhängige Faktoren sehr stark maßgebend für die Lage des Maximums sind. Um diese Faktoren ausfindig zu machen, wurde der Zahlenstoff nach verschiedenen Gesichtspunkten in Teilreihen gruppiert, und diese wieder als Häufigkeitskurven aufgezeichnet. Gelingt es, die wesentlichen Gesichtspunkte zu erfassen, so erkennt man dies daran, daß die Teilkurven den Typus der reinen Häufigkeitskurve aufweisen. So wurde beispielsweise versucht, festzustellen, ob die Sicherheit, mit der der beabsichtigte Kohlenstoffgehalt erreicht wird, vom Zustande des Ofens abhängig sein könnte. Es wurden daher die 500 Fälle in zwei Gruppen geteilt, von denen die eine Gruppe solchen Schmelzen entspricht, die in der ersten Hälfte der Ofenreise gefallen waren, die zweite

¹⁾ K. Daeves: Auswertung statistischer Unterlagen für Betriebsüberwachung und Forschung (Großzahlforschung). Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Werkstoffausschuß-Bericht Nr. 18; vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 462.

Gruppe dagegen in der zweiten Hälfte der Ofenreise. Auf diese Weise wurden zwei Häufigkeitskurven erzielt, die in Abb. 6, rechts, wiedergegeben sind. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß diese beiden Kurven sich nicht wesentlich voneinander und von

lichen Personen wesentlich ungünstiger. Das Maximum ist sehr flach, die Streuung groß, ein Zeichen für eine größere Unsicherheit in der Beurteilung des Verlaufs der Schmelzen.

Dieses Verfahren hat also im vorliegenden Falle einwandfrei zu dem Ergebnis geführt, daß Meister A in bezug auf die Führung dieser Art von Schmelzen eine weit größere Sicherheit besitzt als die Gesamt-

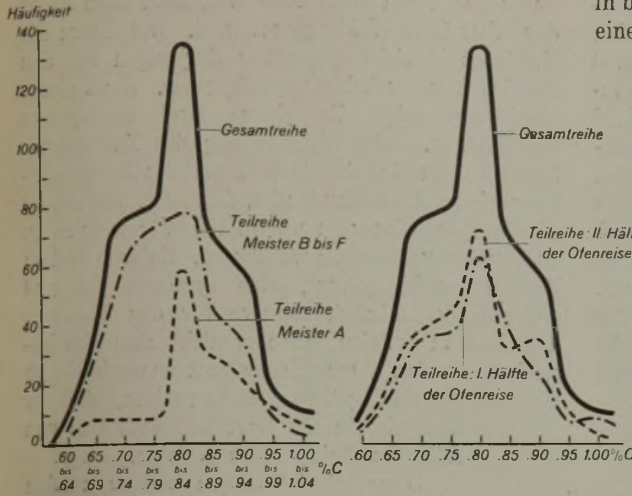


Abbildung 6. Häufigkeitskurven des Kohlenstoffgehaltes.

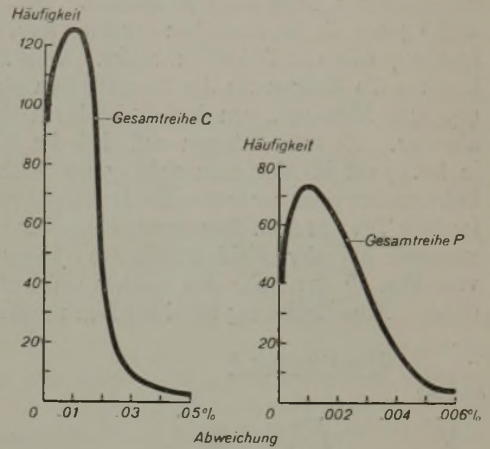


Abbildung 8. Abweichungen bei Analysen. I.

der Gesamtreihe unterscheiden, daß also im vorliegenden Fall der Zustand des Ofens nicht im besonderen Maße auf die Treffsicherheit einwirkt.

Weiterhin wurde versucht, festzustellen, ob die Zuverlässigkeit der für die Führung der Schmelzung

heit der übrigen. Es ist jederzeit möglich, auch aus der Gruppe der übrigen beteiligten Personen einzelne herauszugreifen und ihre Leistung mit derjenigen der anderen zu vergleichen. Schließlich wurden drei Teilreihen nach den Schichten, in denen die Schmel-

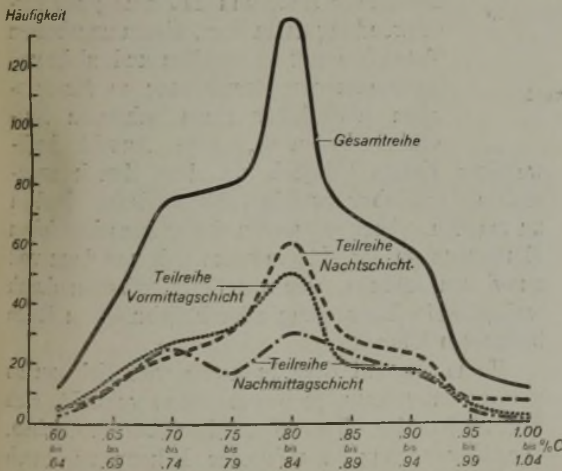


Abbildung 7. Häufigkeitskurven des Kohlenstoffgehaltes.

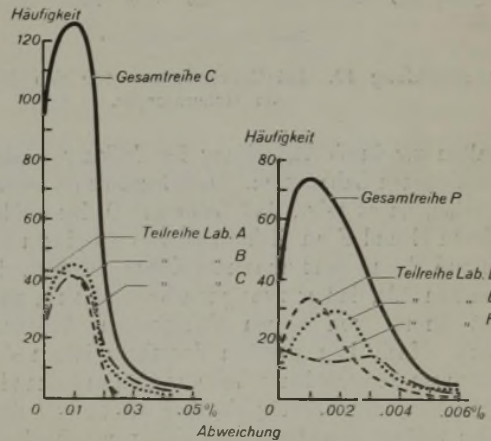


Abbildung 9. Abweichungen bei Analysen. II.

verantwortlichen Meister oder Vorarbeiter von Bedeutung ist. Es wurden darum zwei Teilreihen gebildet, von denen die eine alle Schmelzen des Meisters A aufwies, die andere alle übrigen Schmelzen. Abb. 6 links zeigt diese beiden Häufigkeitskurven. Es ist deutlich zu erkennen, daß auf der Teilreihe des Meisters A der linke Ast zu einem scharf ausgeprägten Maximum aufsteigt, das bei 0,8 % C liegt. Der rechte Ast zeigt jedoch noch eine Störung, deren Bedeutung noch nicht erkannt ist. Dagegen ist die Häufigkeitskurve der übrigen verantwort-

lichen Personen wesentlich ungünstiger. Das Maximum ist sehr flach, die Streuung groß, ein Zeichen für eine größere Unsicherheit während der Nachmittagschicht am größten ist. Vermutlich ist dies darauf zurückzuführen, daß die Leute nicht so gut ausgeruht zu der Nachmittagschicht kommen als zu den beiden anderen Schichten. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt insbesondere darin, daß die daraus gewonnenen Ergebnisse keine Zufallsergebnisse sind. Sie sind unabhängig von Verschiedenheiten des Einsatzes, des Ofenganges, der Gasbeschaffenheit usw., voraus-

gesetzt, daß man eine genügend große Zahl von Beispielen zur Verfügung hat.

Recht lehrreiche Aufschlüsse erhält man auch, wenn man die Großzahlforschung zur Beurteilung der Analysenabweichungen im Laboratorium anwendet. Während eines halben Jahres wurden die bei Kohlenstoff- und Phosphorbestimmungen auftretenden Abweichungen von Kontrollanalysen bei verschiedenen Laboranten beobachtet. Die Abb. 8 und 9 geben die Gesamtreihen sowie die nach Laboranten geordneten Teilreihen wieder. Nach Abb. 8 besitzen die Kurven für die Gesamtreihen ein ausgeprägtes Maximum, von dem die beiden Aeste steil abfallen. Es fällt indessen auf, daß die Kurven in bezug auf das Maximum nicht symmetrisch sind, insbesondere sinkt der rechte Ast der Phosphorkurve (rechter Teil von Abb. 8) weniger rasch als der linke, während bei der Kohlenstoffkurve (linker Teil von Abb. 8) der linke Ast rascher sinkt als der rechte. Eine Erklärung für diese Eigentümlichkeit

Typus. Die Kennzeichnung der Gasgüte dieses Betriebes besteht also darin, daß bei der Häufigkeitskurve das Maximum zwischen 1400 und 1500 WE liegt, der Verlauf der Häufigkeitskurve ein durchaus gleichmäßiger ist und das Herabsinken der beiden Kurvenäste zu niedrigen Häufigkeitszahlen nach unten durch den Wert 1300 WE, nach oben durch den Wert 1500 WE begrenzt wird. Die Kurve des Betriebes B sieht gegenüber derjenigen für den Betrieb A wesentlich ungünstiger aus. Statt eines Maximums zeigt die Kurve zwei ausgeprägte Höchstwerte. Die Unterteilung des Zahlenstoffs läßt erkennen, daß die eigenartige Form der Gesamtkurve dadurch entstanden ist, daß im 2. Vierteljahr die Häufigkeitskurve um etwa 100 Wärmeinheiten nach rechts verschoben worden ist. Solange es dem Betriebe nicht gelingt, eine symmetrische und gleichmäßige Häufigkeitskurve für den Heizwert der Gase zu erzielen, kann er nicht als stabil bezeichnet werden. Dabei ist es ganz unerheblich, ob es ihm gelingt, nachzuweisen, daß er zeitweise in der Lage ist, auch Gas von höherem Heizwert zu erzielen.

Diese Beispiele mögen genügen, um den Nachweis zu erbringen, wie nützlich es für den Betrieb ist, den bei ihm entstehenden Zahlenstoff auszuwerten. Leider würdigt man diese Arbeit nicht immer genügend und hält sie für eine Folge wissenschaftlichen Ehrgeizes. Demgegenüber kann man behaupten, daß Messungsergebnisse, die nicht ausgewertet werden, überhaupt überflüssig sind, und daß eine große Verschwendung darin liegt, diesen ungeheuren Tatsachenstoff zu schaffen und nicht voll auszunutzen. Gewiß mag es für manchen Werkleiter einen schweren Entschluß bedeuten, eine Anzahl hoch-

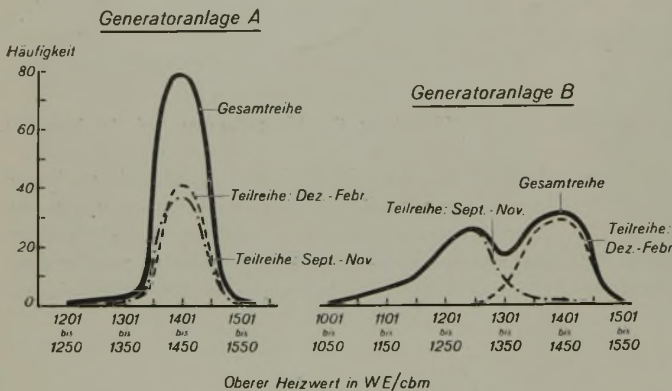


Abbildung 10. Häufigkeitskurven für den Heizwert von Generatorgas.

erhalten wir durch Aufstellung der Teilkurven nach verschiedenen Laboranten. Das Ergebnis ist höchst lehrreich, da es zeigt, daß Laborant D den beiden anderen E und F an Sicherheit weit überlegen ist, während F eine ganz anormale Kurve aufweist, die vermuten läßt, daß er zwar gut arbeiten kann, aber nicht immer von seinen Fähigkeiten Gebrauch macht. Nach dem gleichen Verfahren lassen sich Leistungen verschiedener Laboratorien miteinander vergleichen, ferner ermöglichen sie auf zuverlässiger zahlenmäßiger Grundlage eine Kritik verschiedener analytischer Verfahren u. dgl. mehr.

Ein wichtiger Vorteil der Häufigkeitskurven besteht darin, daß sie gestatten, die Erfahrungszahlen großer Zeiträume übersichtlich darzustellen und eine Kennzeichnung für den normalen Betriebszustand zu ermöglichen. Als Beispiel für die Ermittlung und Feststellung des Normalzustandes für einen bestimmten Wert des Betriebserzeugnisses ist in Abb. 10 die Häufigkeitskurve für den Heizwert von Generatorgas aufgetragen. In der Darstellung sind zwei verschiedene Betriebe miteinander verglichen. Betrieb A zeigt eine vollkommen gleichmäßige Häufigkeitskurve. Teilreihen für das erste und zweite Vierteljahr zeigen genau denselben

wertiger Kräfte lediglich zu dem Zweck anzustellen, scheinbar wertlose theoretische Studien zu machen. Aber es werden die wissenschaftlichen Einrichtungen der Hüttenwerke sich nur dann voll auswirken können, wenn sie ihre Arbeiten durch weitgehende Auswertung aller Ergebnisse in Ruhe beendigen können.

Meine Herren! Eine Industrie wird sich um so rascher entwickeln, je besser sie es versteht, sich Fortschritte der Wissenschaft dienstbar zu machen. Die Erweiterung menschlicher Erkenntnis durch neue wissenschaftliche Gedanken und Entdeckungen ist nur einzelnen genialen Forschern vorbehalten. Solchen Männern Arbeitsmöglichkeiten zu schaffen, und Arbeitsfreudigkeit zu erhalten, liegt im Interesse und ist Pflicht des ganzen Volkes. Diese Vertreter der reinen Wissenschaft, deren Arbeitsgebiete besonderen Industriezweigen oft sehr fern liegen, vermögen nur in den seltensten Fällen zu übersehen, ob und in welchem Umfange ihre Forschungsergebnisse praktisch bzw. wirtschaftlich verwertbar sind. Man wird sogar in den meisten Fällen bei ihnen auf eine gewisse Abneigung gegen den Gedanken einer wirtschaftlichen Verwertung stoßen, da hierzu Schwierigkeiten zu überwinden sind, deren Be-

wältigung der Arbeitsweise des Forschers nicht liegt. Es ist also Sache der beteiligten Wirtschaftskreise, selbst darüber zu wachen, daß ihnen die Errungenschaften der Wissenschaft rechtzeitig zur Kenntnis gebracht und der Verwertung zugeführt werden. Den Weg, der zwischen der Entstehung einer rein wissenschaftlichen Entdeckung und ihrer Nutzbarmachung liegt, so sicher wie möglich zu gestalten, ist eine der wichtigsten Aufgaben der Industrie.

In der Eisenindustrie sind bereits zahlreiche Werke dazu übergegangen, besondere Versuchsanstalten zu schaffen, deren Aufgabe im wesentlichen darin besteht, Industrieforschung zu betreiben. Da zu dieser alle wissenschaftlichen Hilfsmittel zu verwenden sind, empfiehlt es sich, die gesamte Industrieforschung nebst Laboratorien u. dgl. einer einzigen maßgebenden und verantwortlichen Spitze zu unterstellen¹⁾. Dies ist zurzeit in Deutschland nur bei wenigen Werken der Eisenindustrie der Fall, insbesondere ist die Wärmewirtschaft meist unabhängig von bereits vorhandenen wissenschaftlichen Einrichtungen ausgebaut worden. Die Bevorzugung einer besonderen Richtung der Industrieforschung empfiehlt sich aber auf die Dauer nicht, da die Gefahr besteht, daß bei der Behandlung der Werksfragen unwillkürlich die Gesichtspunkte in den Vordergrund treten, die der bevorzugten Forschungsrichtung entsprechen.

Wie oben gezeigt wurde, entstehen die für Forschungszwecke geeigneten Beobachtungsstatistiken nicht nur in den wissenschaftlichen Instituten, sondern auch in den Betrieben selbst. Ein gewissenhafter Betriebsmann wird daher seine Tätigkeit nicht dadurch begrenzt sehen, daß er den regelmäßigen Erzeugungsverlauf aufrecht erhält, sondern wird bemüht bleiben, Forschungsergebnisse betriebsmäßig zu verwerten. Die letztere Aufgabe fällt aber auch dem Forschungsingenieur zu, dessen Hauptaufgabe Industrieforschung ist, ebenfalls unter dem Gesichtspunkt der wirtschaftlichen betriebsmäßigen Verwertung. Was also für den Betriebsmann ein wenn auch wichtiges Nebenamt ist, erscheint beim Forschungsingenieur als Hauptamt. Hieraus ergibt sich aber ohne weiteres, daß es ein Fehler ist, wenn man die Forschungsingenieure ausschließlich im Laboratorium, in der Versuchsanstalt, Wärmewirtschaft und ähnlichen Instituten beschäftigt. Vielmehr sollte man ihnen Gelegenheit geben, in den Betrieben tätig zu sein, und auch aus ihren Reihen den Nachwuchs für die Betriebsleitung wählen. Viele Versuche des Betriebes im großen Maßstabe würden erfolgreicher und weniger kostspielig sein, wenn sie richtig durch Vorversuche vorbereitet würden. Wenn mit derartigen Vorversuchen die gleichen Persönlichkeiten betraut werden, die auch später die betriebsmäßige Durchführung zu leiten haben, so wird von selbst die jetzt noch fehlende unmittelbare Zusammenarbeit zwi-

sehen Forschungsstellen und Betrieben zustande kommen. Die Richtigkeit dieses Grundsatzes haben amerikanische Werke längst erkannt. In manchen Fällen gehen sie sogar so weit, daß sie bestimmte Betriebsgruppen ihren Forschungslaboratorien angliedern bzw. unterstellen. Hierzu wählen sie namentlich solche Betriebe, deren Erzeugung in den übrigen Rahmen des Unternehmens nicht recht paßt, andererseits aber als so wertvoll erachtet wird, daß das Werk nicht darauf verzichten will. Durch diese Maßnahme bekommen die an der Industrieforschung beteiligten Kräfte Betriebserfahrungen; andererseits wird die Finanzierung dieser Abteilung selbständig gemacht, und die Ausgaben für Forschungszwecke erscheinen nicht mehr als reine Unkosten.

Die immer weitergehende Spezialisierung der Forschung auf allen wissenschaftlichen Gebieten, und die wachsende Zahl von Veröffentlichungen machen es von Tag zu Tag schwieriger, den jeweiligen Stand einer Frage zu beurteilen. Es drängt sich die Notwendigkeit gemeinsamer Arbeit auf, die heute wohl in Amerika am besten aufgebaut ist. Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat durch die Einrichtung der Fachausschüsse dem Wunsche nach Gemeinschaftsarbeit Rechnung getragen, wobei gerade der Werkstoffausschuß in seiner derzeitigen Zusammensetzung seitens der Werke von solchen Vertretern besetzt wird, die im Werk die Industrieforschung durchzuführen haben. Gewisse Bedenken, die sich gegen diesen Erfahrungsaustausch anfänglich geltend machten, scheinen nach und nach an Bedeutung zu verlieren. Insbesondere war es die Furcht vor dem Ausplaudern von „Geheimnissen“, die manchen zu einer größeren Zurückhaltung veranlaßte, als für eine leistungsfähige Gemeinschaftsarbeit zulässig war. Ein nicht genügend gewürdigtes Argument für die Gemeinschaftsarbeit mag besonders erwähnt werden: Der Wert der Arbeiten von Werksinstituten wird dadurch wesentlich gefördert, daß sie einer sachverständigen Kritik standhalten müssen. Fehlt diese, so bilden sich, namentlich bei kleineren Werken mit kleinem Personalbestand, leicht einseitige Anschauungen heraus, die, weil sie unwidersprochen bleiben, lange Zeit als richtig durchgeschleppt werden und viel Unheil anrichten können. Auf die Dauer würde es den meisten Werken gar nicht möglich sein, die Fortschritte der Wissenschaft zu verfolgen, da ihre Versuchsanstalten in erster Linie solche Forschung betreiben müssen, die dem Werksinteresse dient. Daher sind Einrichtungen nötig, die darüber zu wachen haben, daß kein wissenschaftlicher Fortschritt unbeachtet bleibt, und daß bei allen neuen Entdeckungen auf physikalischem und chemischem Gebiete die Anwendungsmöglichkeiten in der Eisenindustrie geprüft werden. Dazu gehört einmal die laufende rasche Berichterstattung über das ausländische Schrifttum, wie sie in der Zeitschriftenschau von „Stahl und Eisen“ betrieben wird, weiter seine Sammlung in Karteien, und endlich aber muß ein Institut Forschung be-

¹⁾ Vgl. a. K. Daeves: Organisation der technischen Betriebsüberwachung in der Eisenindustrie. St. u. E. 42 (1922), S. 221/4.

treiben, die anders gerichtet sein muß als die der Werksinstitute. Diese besonders wichtige Rolle im Rahmen der Gemeinschaftsarbeit in der Eisenindustrie kommt dem Eisenforschungsinstitut zu. Während die Werksinstitute unmittelbare Anwendungsziele verfolgen, ist die Forschung des Eiseninstituts auf die Erweiterung unserer allgemeinen Kenntnisse des Wesens metallurgischer Verfahren und Stoffe gerichtet. Von den rein wissenschaftlich gerichteten Forschungsstätten unterscheidet sich das Eisenforschungsinstitut lediglich dadurch, daß es in der Wahl seiner Forschungsobjekte nicht so unabhängig ist wie jene. Im übrigen aber wird die Art seiner Forschung, die Betätigung der im Institut tätigen selbständigen Forscher, sowie das Ergebnis ihrer Studien durchaus auf gleicher Höhe mit den der reinen Wissenschaft gewidmeten Einrichtungen stehen.

Die Gemeinschaftsarbeit wäre unvollständig, wenn sie nicht auch diejenigen Persönlichkeiten und Einrichtungen umfaßte, die sich der Ausbildung des akademischen Nachwuchses widmen. Trotz aller Unterstützungen, die den Hochschulen und Universitäten zufließen, ist an eine wesentliche Vervollkommnung der Unterrichtsmittel zurzeit nicht zu denken. Es muß aber eine Verarmung in dieser Beziehung vermieden werden. Wenn nicht jeder Studierende die Möglichkeit bekommt, sich experimentell gründlich auszubilden, so wird er sich nicht die unbedingt nötige Erfahrung aneignen

* * *

Nachwort der Schriftleitung.

Industrieforschung und Großzahlforschung, beides neugebildete Wörter, die sich rasch eingeführt haben. Aber während mit Großzahlforschung ein Verfahren bezeichnet wird, das in dieser Form und Anwendung für die Industrie durchaus neu ist und daher den neuen Namen zu Recht trägt, handelt es sich bei der Industrieforschung mehr um eine möglichst schlagende Bezeichnung einer Sache, die hier und dort in unserer Industrie längst heimisch geworden war. Laboratorien, Versuchsanstalten, Prüffelder, Wärmenstellen, Lehrlingseignungsprüfungen, Maßnahmen für wirtschaftliche Fertigung, wie Arbeitszeitstudien usw. geben davon Zeugnis und zeigen, wie weit sich das Gebiet der Industrieforschung erstreckt.

Nicht überall wurde der Industrieforschung, dem jüngsten, aber darum nicht weniger wichtigen Hilfsmittel unserer Industrie, die gleiche Bereitschaft zur Mitarbeit gezeigt, die gleiche Entwicklungsfreiheit gelassen. Wir haben aber keine Zeit zu warten, bis jeder Skeptiker durch offensichtliche Erfolge von ihrer Notwendigkeit für den praktischen Betrieb überzeugt ist. Mit den ausländischen, vor allen amerikanischen Fachzeitschriften und Vereinsberichten geht uns eine solche Fülle wertvoller Arbeiten zu, daß wir sie kaum verarbeiten können. Allein von dem eigens für Industrieforschung eingesetzten „National Research Council“, der ein

können, die für zuverlässige wissenschaftliche Forschungsarbeit nötig ist. Die wissenschaftlichen Einrichtungen der Werke sind meist im Verhältnis zu ihrer Inanspruchnahme viel umfangreicher. Es erscheint daher naheliegend, fortgeschrittenen Studierenden, die etwa eine Diplomarbeit oder Doktor-dissertation ausarbeiten, derartige Werkseinrichtungen zeitweise zur Verfügung zu stellen. Durch diese Möglichkeit würde den Professoren größere Freiheit in der Auswahl der zu stellenden Aufgaben gegeben. Die frühzeitige Fühlungnahme mit der Praxis durch den Aufenthalt in den Werksinstituten würde auch für die Studierenden von Vorteil sein.

Zusammenfassung.

1. Es ist für die Weiterentwicklung der Eisenindustrie notwendig, Industrieforschung intensiver als bisher zu betreiben. Diese von einer maßgebenden Stelle der Werke durchzuführende Aufgabe muß alle Forschungsrichtungen umfassen.

2. Die Betriebe selbst müssen an der Industrieforschung beteiligt sein. Dies kann dadurch geschehen, daß Betriebsergebnisse besser ausgewertet werden als bisher. Das statistische Verfahren der Großzahlforschung ist für diese Auswertungsarbeit von großer Bedeutung.

3. Zur Erreichung rascher Fortschritte ist die Gemeinschaftsarbeit zwischen Betrieben, Forschungsstellen der Werke, Fachausschüssen, Eisenforschungsinstitut, Hochschulen und Universitäten weiter auszubauen.

prachtvolles Gebäude in Washington errichtet hat, sind uns letzthin über 50 Arbeiten zugegangen. Und wie viele mögen wohl für uns unzugänglich sein! Kommt zur Quantität der amerikanischen Stahlerzeugung jetzt auch noch eine Ueberlegenheit der Qualität, die so großzügig wissenschaftlicher Arbeit folgen muß, dann ist der Weltmarkt nach Eintreten beständiger Währungsverhältnisse auf lange Zeit für uns verschlossen.

Alle diese Erwägungen hatten zu der Bitte an Professor Goerens geführt, in der diesjährigen Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse in Hagen nochmals eindringlich das Thema der Industrieforschung und ihres neuesten Hilfsmittels, der Großzahlforschung, zu erörtern. Da Großzahlforschung sich mit dem überall auf den Werken in Fülle vorhandenen Material ohne größere Kosten durchführen läßt, ist sie in erster Linie geeignet, die reichen, für Forschungszwecke verfügbaren Geldmittel des Auslandes einigermaßen wertzumachen. Darüber hinaus liegt aber ihre Bedeutung in der Heranziehung des Betriebsmannes, der Betriebszahlen zur Forschung, wodurch vorhandene Gegensätze zwischen Wissenschaft und Praxis gemildert werden. Großzahlforschung kann jeder Hochöfner, Stahl- und Walzwerker treiben, Großzahlforschung ist die Auswertung von Diagrammen und Statistiken des Betriebes, wie sie der technische Leiter vor sich

haben muß. Es kann sehr wohl sein, daß die Verfahren der Großzahlforschung uns bald weit über die Grenzen des jetzt erschlossenen Anwendungsgebietes ein vielfach anders gestaltetes Bild der Umwelt geben, daß sie zum Mittel werden, politische und wirtschaftliche Vorgänge der Menschenmassen zahlenmäßig zu erfassen, deren jetzige Behandlung durch Politiker und Volkswirtschaftler in unfruchtbaren Theorien und Streitereien dem an exaktes Denken gewöhnten Ingenieur unfaßlich ist.

Die sich an den Vortrag von Goerens anschließende lebhaft Besprechung zeigte wieder die merkwürdige Erscheinung, daß wir Deutschen vielfach eine Erörterung von Schuldfragen und rein theoretischen Erwägungen praktischen Vorschlägen und Beispielen vorzuziehen scheinen. Insbesondere legte man Wert darauf, das Verhältnis der Hochschulen zur Industrieforschung zu klären, während von einer Seite der Praxis wertvolle Anhaltzahlen über die bisher verhältnismäßig geringfügigen Aufwendungen selbst gutgeleiteter Werke für Zwecke der Industrieforschung gegeben wurden. Bezüglich der Einzelheiten kann auf den im Werkstoffausschußbericht Nr. 30¹⁾ erfolgten Abdruck des Stenogramms verwiesen werden.

In einer Sitzung des Vorstandes des Vereins deutscher Eisenhüttenleute wurde das Thema dann nach einem kurzen einleitenden Bericht von Professor Goerens nochmals sehr eingehend erörtert. Goerens sieht eine Hauptursache der nicht zu leugnenden ungenügenden Kenntnis metallurgischer Vorgänge in der Ueberlastung des Betriebsleiters mit Arbeiter- und Beschaffungsfragen, die ihm keine Zeit zu Forschungsarbeiten übrig ließen. In jedem Betrieb müßten Leute, eine

¹⁾ Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

Art wissenschaftlicher Assistenten, sein, die sich hauptamtlich mit der wissenschaftlichen Eikundung und Durchdringung des betreffenden Betriebes beschäftigen. Ebenso gehöre neben die technische und kaufmännische Leitung eine wissenschaftliche, bei der schließlich auch alle Industrieforschungsergebnisse aus Versuchsanstalt, Wärmestelle, Betrieben, Erfahrungssammelstelle, befreundeten Werken oder dem technischen Schrifttum zusammenlaufen und nutzbar gemacht werden, damit alle Doppelarbeit verhindert wird.

In der Aussprache war man sich über die Notwendigkeit und Bedeutung der Industrieforschung einig. Man beklagte, daß einerseits die Wissenschaft und ihre Vertreter technischem Denken und den Forderungen des Betriebes zu ferngestanden hätten, und forderte, daß an Stelle von Chemikern und Physikern der Eisenhüttenmann selbst mehr in der Versuchsanstalt vertreten sein müsse. Andererseits gehe auch der Betriebsmann zu wenig über seine engeren, die Produktion betreffenden Aufgaben hinaus und arbeite noch vielfach mit Verfahren, die seit ihrer Erfindung nur wenig verbessert seien. Man verlangte für jedes größere Werk einen erstklassigen praktischen Wissenschaftler als Leiter der Werksforschungsstelle, der, vollkommen selbstständig, in seiner ganzen Stellung den technischen und kaufmännischen Leitern gleichgestellt werden muß. Um eine möglichst weitgehende Zwangsläufigkeit in der Durchführung der Erzeugungsverfahren und damit der Güte der Erzeugnisse zu erzielen, sei die geschlossene angestrengte Arbeit aller Werke, des Eiseninstituts und der Fachausschüsse notwendig. An den Hochschulen liege es, die Betriebs- und Forschungsingenieure so zu erziehen, daß ein fester Stamm von Industrieforschern geschaffen werde.

Schieferbruch und Flockenbildung.

Zusammenfassender Bericht über die im Schrifttum bis Ende 1921 erschienenen Angaben.

Von Dipl.-Ing. Franz Rapatz.

(Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Schieferbruch und Flocken sind zwei Erscheinungen, die in den Stahlwerken schon seit vielen Jahren bekannt sind, aber erst verhältnismäßig spät hat sich das Fachschrifttum ausführlich damit beschäftigt. Ueber Schieferbruch, der früher vielfach als „Holzfaserbruch“ bezeichnet wurde, sind deutsche Originalabhandlungen vorhanden, über Flocken ist im deutschen Fachschrifttum noch nichts erschienen, während in den amerikanischen Zeitschriften in den letzten Jahren viel davon die Rede ist. Das Zurechtfinden im Schrifttum wird vielfach dadurch erschwert, daß Schieferbruch und Flocken, die nach Ansicht des Berichterstatters ihrem Wesen und Ursachen nach zwei verschiedene Erscheinungen sind, durcheinander geworfen werden und es oft geradezu unmöglich ist, zu erkennen, ob der Verfasser Schieferbruch (Holzfaser) oder Flocken meint, wenn er von „woody fracture“ und „flakes“ spricht. Der Grund

ist darin zu suchen, daß beide Erscheinungen oft an demselben Stück nebeneinander vorkommen.

In der folgenden übersichtlichen Zusammenstellung sollen beide Erscheinungen getrennt behandelt werden.

Schieferbruch.

Namengebung. Bisher waren die Namen „Holzfaserbruch“ und „Schieferbruch“ gebräuchlich. Um diesen Fehler von dem im Aussehen manchmal ähnlichen, aber für gewisse Stähle erwünschten „sehnigen Bruch“ scharf zu unterscheiden, ist man im Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute dahin übereingekommen, die Bezeichnung „Holzfaserbruch“ fallen zu lassen, und nur den Namen „Schieferbruch“ für den Fehler beizubehalten.

Aussehen und Vorkommen. Der mit Schieferbruch bezeichnete Fehler kann in verschiedenen

Formen auftreten. Allen Abarten ist gemeinsam, daß sie nur in geschmiedetem oder gewalztem Werkstoff zu finden sind und sich fast ausschließlich auf den Kernteil der Bruchfläche beschränken.

Kühnel (2)¹⁾ beschreibt diesen Fehler an großen Bruchstücken, bei denen lange parallele Streifen durch den Kernteil des Bruches ziehen und sich vom übrigen Korn dadurch abheben, daß sie teils glatte Oberfläche besitzen, teils feiner oder auch gröber gekörnt sind.

Schulz und Goebel (16) geben in ihrer Abb. 18 einen typischen Schieferbruch.

Oberhoffer (3) geht in ausführlicher Weise auf den Schieferbruch ein, wobei er vornehmlich unlegierte Stähle in Betracht zieht. Die Abb. 1 seiner Abhandlung (3) gibt den an einem Querzerreißstab vorgefundenen Fehlbruch wieder.

In mittelharten und harten, meist legierten Stählen, und zwar auch in solchen, die unter 0,02% S und 0,02% P enthalten, findet man nach den Erfahrungen des Berichterstatters Bruchformen, wie sie in Abb. 1 dargestellt sind. Der Bruch ist in der



Abbildung 1. Schieferbruch in einem mittelharten chromlegierten Stahl.

Hauptrichtung der Bruchfläche gleichmäßig körnig, die Bruchfläche ist aber keine ununterbrochene, sondern es zeigen sich Spaltflächen, die in der Schmiede- oder Walzrichtung gestreckte glatte Oberfläche besitzen. In sehr stark legierten Stählen findet sich dieser Fehler nicht.

Die Amerikaner Clayton und seine Mitarbeiter (5), Cohade (14) und Hayward (10) behandelten den Schieferbruch in legierten Stählen, und zwar vorwiegend in Nickel-Chrom-Stählen. Leider sind die dazu gegebenen Abbildungen meist schlecht.

Hanny (17) erörtert den Schieferbruch in einem Nickel-Chrom-Stahl mit 0,35–0,45% C.

Die Verfasser, die sich über die Herstellungsart der mit diesem Fehler behafteten Stähle aussprechen, geben übereinstimmend an, daß die im sauren Ofen erzeugten Stähle viel weniger zum Schieferbruch neigen als die im basischen Ofen erzeugten; so Clayton, Hanny und Cohade.

Ursachen. Für den Schieferbruch werden verschiedene Ursachen angegeben. Bei den von Kühnel (2) beschriebenen Fällen ist ohne weiteres erkenntlich, daß es sich um Lunker handelt oder mindestens um grobe, in der Nähe des Lunkers angehäufte Verunreinigungen, die bei der Verarbei-

tung in der Längsrichtung gestreckt wurden. Auch Schulz und Goebel (16) geben unter anderem solche Beispiele. Oberhoffer (3) beweist bei den von ihm behandelten Fällen, daß der Schieferbruch mit Phosphor- und Gasblasenseigerung zusammenhängt. Die in den Gasblasen angehäuften Phosphorseigerungen werden mitverwalzt und erzeugen, da die Phosphorseigerungen bei den Walztemperaturen nicht diffundieren, den Schieferbruch. Zu einer ähnlichen Erklärung kommt Portevin (12); nur sind es nach ihm nicht Phosphor-, sondern Schwefelseigerungen, wobei wieder diese den Gasblasen folgen. Die den Stoffzusammenhang schwächende Wirkung wird noch verstärkt durch die Ferritabscheidungen, die die Einschlüsse umgeben. Der äußere Teil des Blockes mit dendritischem Gußgefüge ist von solchen Seigerungen frei; diese befinden sich nur in dem inneren Teil, wo die Orientierung des Gußgefüges nach allen Seiten dieselbe ist. Schulz und Goebel (16) machen außer groben Gußfehlern und Seigerungen noch unaufgeklärte Spannungen für den Schieferbruch verantwortlich. Nach neueren Mitteilungen von E. H. Schulz hat er aber später nie wieder Spannungen als Ursache von Schieferbruch beobachtet und warnt selbst vor einer Verallgemeinerung des einmal beobachteten Falles.

Als Ursache des Schieferbruches bei legierten Stählen sehen Clayton und seine Mitarbeiter (5) die groben Blockdendriten an, deren ungünstige Wirkung durch das Walzen nicht zum Verschwinden gebracht wird. Diese Ansicht Claytons könnte wohl nur dann zutreffen, wenn längs dieser Dendriten Verunreinigungen, wie zum Beispiel Schlackeneinschlüsse und Phosphorseigerungen, abgetrennt sind, die bei der Verarbeitung zeilenförmig gestreckt werden. Hanny (17) hält Kohlenoxydbläschen, die aus oxydischen Einschlüssen stammen, für die Ursache.

Es ergibt sich, daß der Schieferbruch nicht mit einer einzigen Ursache erklärt werden kann,

sondern daß für die verschiedenen Fälle verschiedene Erklärungen herangezogen werden müssen. Man kann wohl annehmen, daß Lunker, Blockseigerungen, Phosphorseigerungen, verbunden mit Gasblasenseigerungen und Einschlüssen, als Ursachen nachgewiesen sind.

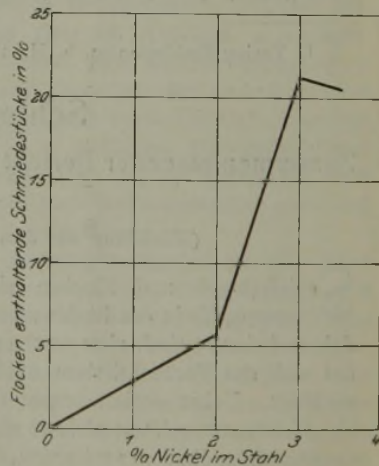


Abbildung 2. Beziehung zwischen Ni-Gehalt und Häufigkeit der Fehlbrüche im Rochestergebiet (nach Hayward).

¹⁾ Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das beigegebene Schrifttumsverzeichnis.

Verhütungsmaßregeln. Soweit sich die Verfasser mit den Mitteln zur Verhütung dieses Uebels beschäftigten, stellten sie übereinstimmend fest, daß sorgsames Schmelzverfahren Abhilfe schaffen kann. Oberhoffer (1) wirkt durch entsprechende Wärmebehandlung der Zeilenbildung entgegen. Portevin (12) empfiehlt zur Erzeugung der Kanonenrohre kleine Blöcke, weil in diesen der dendritische, seigerungsfreie Teil verhältnismäßig größer ist als bei größeren Blöcken. Der fehlerhafte Stern wird bei den Rohren durch Ausbohren entfernt. Cohade (14) schreibt der chemischen Zusammensetzung großen Einfluß zu und empfiehlt, bei einem Gehalt von über 2,5 % Ni den Kohlenstoff unter 0,3 % zu halten, wodurch der Fehler fast immer vermieden wird. Bemerkenswert ist seine Angabe, daß man im sauren Ofen diese Grenzen nicht so genau einzuhalten braucht, da hier auch bei hohem Kohlenstoffgehalt kein Schieferbruch eintritt. Von Belang ist das von Hayward (10) gegebene Schaubild (Hayward spricht zwar von „flakes“, meint aber augenscheinlich dasselbe wie Cohade), das in Abb. 2 wiedergegeben ist. Es ist ersichtlich, in welchem außerordentlichem Maße im Rochester Gebiet der Fehler mit dem Nickelgehalt zunahm.

Flocken.

Aussehen und Vorkommen. Abb. 3 zeigt eine Flocke in ihrer bezeichnendsten Ausprägung. In der Bruchfläche des Stahles sieht man einen metallisch glänzenden Flecken, der sich scharf von der Umgebung abhebt. Er muß nicht notwendig

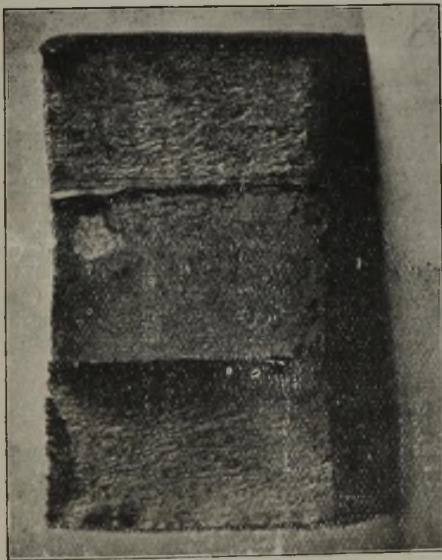


Abbildung 3. Flockenstelle in einem Chrom-Nickel-Stahl.

runde Form haben, sondern kann auch oval oder langgestreckt sein. Die Flocken haben keine Tiefe und erstrecken sich mit ihrer Fläche in der Längsrichtung des Stabes.

Man findet diesen Fehler in allen Bearbeitungszuständen, wobei Randteile meist frei davon sind.

Rawdon (4) zeigt zum Beispiel Flocken in einem unverarbeiteten Block. Wie beim Schieferbruch stößt man auf diesen Fehler am häufigsten in Querschnittstäben.

Die Amerikaner Clayton und seine Mitarbeiter (5) Rawdon (4) und Crouse (15) beschreiben diesen Fehler ausschließlich an Nickel-Chrom-Stählen und Nickelstählen, die meist 0,30 bis 0,40 % C enthalten. Bei den Nickelstählen ist anzunehmen, daß sie als ungewollten Zusatz bis 0,20 % Cr enthalten. Styri (8) findet ihn auch in Stählen mit etwa 0,50 % C und 0,60 % Mn.

Nach den Erfahrungen des Berichterstatters findet man Flocken aber auch in härteren chrom- und wolframlegierten Stählen, wenn der Chrom- und Wolframgehalt eine gewisse Grenze nicht übersteigt.

Ursachen. Ueber die Entstehungsursache und das Wesen der Flocken gehen die Ansichten weit auseinander. Die von den Verfassern gegebenen metallographischen Bilder lassen sehr wenig Schlüsse über das Wesen dieser Flocken zu.

Giolitti (7), Styri (8), Thum (11) und Miller (13) machen fremde Einschlüsse verantwortlich, wobei Styri und Thum aber nicht erklären, in welcher Weise Schlackeneinschlüsse flockenerregend wirken. Die schädlichen Einschlüsse sind nach Styri (9) sowohl Desoxydationsprodukte als auch Schlackenteilchen, die von außen in den Stahl kommen. Giolitti (7) nimmt an, daß der Kohlenstoff des Eisenkarbids durch oxydierende Wirkung der Schlackeneinschlüsse verschwindet, wodurch Ferritabsonderungen entstehen, die diese eigenartige Brucherscheinung veranlassen. Miller (13) schließt sich dieser Meinung an. Wenn auch Ferritabscheidungen vielfach mit fremden Einschlüssen zusammen auftreten, so erscheint es doch unwahrscheinlich, daß so geringe, nach Giolitti nicht einmal sichtbare, Einschlußmengen eine so stark desoxydierende Wirkung haben.

Rawdon (4), Crouse (15) und Howe (6) glauben, daß nicht Schlackeneinschlüsse in erster Linie die Flocken verursachen, sondern Schrumpf- und Spannungsrisse, wobei nach Rawdon (4) und Howe (6) sich längs der groben Blockdendriten die Flocken bilden. Sie halten also dieselbe Erscheinung für flockenerregend, die Clayton und seine Mitarbeiter (5) für die Ursache des Schieferbruches ansprechen. In der Richtung dieser Dendriten sind zwar nach Rawdon (4) oft Schlackeneinschlüsse zu finden, die aber nach ihm für die Flockenbildung nebensächlich sind.

Clayton und seine Mitarbeiter (5) sehen ausschließlich Schmieden bei zu hoher Temperatur als Ursache an. Nach ihnen soll an Stellen, wo infolge langsamer Diffusion sich der Kohlenstoff angehäuft hat, eine örtliche Schmelzung beim Erhitzen im Wärmofen eintreten; die geschmolzene Stelle wird dann beim Schmieden gestreckt. Die Flocken sind also nach diesen Verfassern nichts anderes als wieder geschmolzener Stahl, der durch das Schmieden gequetscht wurde. Dieser Ansicht hält Howe (6) entgegen, daß die Flocken im Inneren des Stahles

zu finden sind, während sie in den Randteilen, die doch am meisten der Flamme ausgesetzt sind, nicht auftreten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß man sich über die Ursache der Flocken durchaus nicht im klaren ist.

Verhütungsmaßregeln. Je nach den Ansichten sind auch die Maßregeln verschieden, die zur Verhütung der Flocken empfohlen werden.

Giolitti (7), Styri (9) und Thum (11) legen das Hauptgewicht darauf, oxydfreien Einsatz zu nehmen. Außerdem gibt Styri (9) in einem beachtenswerten Aufsatz noch andere Mittel an, wie dieser Fehler nach Möglichkeit zu vermeiden wäre. Er empfiehlt:

1. möglichst lange Kohlenstoff als Desoxydationsmittel wirken zu lassen, weil dieser keine schädlichen Desoxydationsprodukte gibt, durch Entwicklung von Kohlenoxyden das Bad in Wallung bringt und die Schlackenteilchen zum Zusammenballen und Aufsteigen veranlaßt;
2. nicht mit Ferromangan und Ferrosilizium zu desoxydieren, sondern mit einer Ferro-Mangan-

Silizium-Legierung, weil dann leichter abscheidbare Silikate entstehen;

3. heißes Gießen.

Giolitti (7) will schon verdorbenen Stahl durch Glühen bei 1000° in reduzierender Atmosphäre wieder fehlerfrei machen.

Crouse (15) vermindert die nach seiner Ansicht allein schädlichen Spannungen dadurch, daß er nicht mehr quadratische, sondern achteckige Blöcke goß und durch besonders genaue Einhaltung der Härte- und Anlaßtemperaturen beim Vergüten die Entstehung von Spannungsrisen verhinderte und dadurch die Flocken unterdrückte. Es scheint sehr zweifelhaft, daß es danach allein gelingen wird, die Flocken zu vermeiden.

Clayton und seine Mitarbeiter (5) empfehlen, entsprechend ihrer Ansicht von der Entstehung der Flocken, den Stahl nicht über 1200° beim Schmieden zu erhitzen. Sie geben an, daß der Fehler nur dann entstände, wenn Schmiedestücke im Warmofen auf ungefähr 1300° erwärmt werden. Eine Temperatur, die reichlich hoch erscheint und in Deutschland wohl kaum für derartigen Werkstoff angewandt wird.

* * *

Verzeichnis des Schrifttums über Schieferbruch und Flockenbildung.

1. P. Oberhoffer und H. Meyer: Weitere Beobachtungen über die Zeilenstruktur, ihre Entstehung und ihre Beseitigung durch Wärmebehandlung. St. u. E. 1914, 23. Juli, S. 1241/5.
2. Dr. Reinhold Kühnel: Beitrag zur Entstehung des Holzfaser- und Schieferbruchs. St. u. E. 1918, 19. Dez., S. 1173/8.
3. P. Oberhoffer: Schieferbruch und Seigerungserscheinungen. St. u. E. 1920, 27. März, S. 705/13; 30. Juni, S. 872/8. (Der Schriftleitung 1919 zugegangen.)
4. Henry S. Rawdon: Microstructural features of flaky steel. Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Febr., S. 183/203.
5. Ch. J. Clayton, F. B. Foley, F. B. Laney: Flaky and woody fractures in nickel-steel gun forgings. Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Febr., S. 203/37.
6. Flakes in Alloy Steel. (Diskussion über Ansichten von Howe, Clayton, Rawdon, Foley, Laney.) Chem. Metallurg. Engg. 1919, 1. März, S. 216; vgl. St. u. E. 1921, 3. Febr., S. 160/1.
7. F. Giolitti, Observations on flaky and woody steel. Chem. Metallurg. Engg. 1919, 15. März, S. 271.
8. Haakon Styri: Observations on so-called „Flakes“ in Steel. Chem. Metallurg. Engg. 1919, 1. April, S. 342; vgl. St. u. E. 1921, 3. Febr., S. 160 (Auszug).
9. Haakon Styri: Flaky fractures and their possible elimination. Chem. Metallurg. Engg. 1919, 1. Mai, S. 478.
10. Ralph A. Hayward: Flakes in nickel-steel gun forgings. Chem. Metallurg. Engg. 1919, 1. Aug., S. 116. St. u. E. 1921, 7. April, S. 478 (Auszug).
11. Ernst Edgar Thum: Flakes in Alloy steel. Chem. Metallurg. Engg. 1919, 1. Aug., S. 145. St. u. E. 1920, 15. Juli, S. 949 (Auszug).
12. A. Portevin: Observations concernant les cassures défectueuses des éprouvettes de traction lors de la réception des éléments de canon. Rev. Mét. 1919, Sept./Okt., S. 340/7.
13. S. W. Miller: Relationship between transverse rail fissures, flakes and defects in fusion welds. Chem. Metallurg. Engg. 1919, 10./17. Dez., S. 729/33. St. u. E. 1921, 7. April, S. 478/80 (Auszug).
14. J. J. Cohade: On the woody structures of fractures of transverse test-pieces taken from certain special-steels. Chem. Metallurg. Engg. 1920, 11. Febr., S. 259/64; Engineering 1919, 26. Sept., S. 421; Engineer 1919, 3. Okt., S. 327 (Auszug); Iron Coal Trades Rev. 1919, 19. Sept., S. 374 (Auszug); St. u. E. 1920, 11. Nov., S. 1527/31 (Auszug).
15. C. S. Crouse: Cure of flakes by proper heat treatment. Chem. Metallurg. Engg. 1920, 25. Aug., S. 329/32.
16. Dr. E. H. Schulz u. Dr. J. Goebel: Ueber den Holzfaserbruch im Stahl. St. u. E. 1920, 4. Nov., S. 1479/85.
17. J. Hanny: Ein Beitrag zur Frage des Holzfaserbruchs im Stahl. St. u. E. 1921, 13. Sept., S. 1298/1300.

Umschau.

Die Umsetzung zwischen Teer- und Wasserdampf im Generatorgas.

Die Verwendung böhmischer Rohbraunkohle zur Erzeugung von Generatorgas für den Martinbetrieb gab Gelegenheit, auch die Umsetzung dieses Gases durch gleichzeitige Entnahme von Proben aus der Gasleitung und dem Kopf des Martinofens zu untersuchen. Das aus böhmischer Braunkohle erzeugte Gas enthält neben erheblichen Mengen von Teerdämpfen auch erhebliche

Mengen von Wasserdampf; letzterer wurde im Gas im allgemeinen mit 20 bis 21 Vol. % ermittelt. Dementsprechend ist denn auch die Aenderung der Zusammensetzung dieser Gasart durch Erwärmen außerordentlich groß, so daß die gefundenen Werte allgemeine Beachtung verdienen. Zwei Versuche ergaben die in Zahlentafel 1 zusammengestellten Zahlen, die in der in meiner früheren Arbeit¹⁾ geschilderten Weise ausgewertet wurden.

Die wenigsten Stahlwerker, die mit böhmischer Braunkohle arbeiten, werden sich wohl klar darüber

¹⁾ St. u. E. 43 (1923), S. 593/7.

Zahlentafel 1. Umsetzung zwischen Teer- und Wasserdampf.

Versuch I	CO ₂ %	C ₂ H ₄ %	O ₂ %	CO %	CH ₄ %	H ₂ %	N ₂ %	Vo- lumen
Gasleitung	7,8	0,7	0,2	21,1	2,81	11,54	55,85	100,00
Ofenkopf	8,5	—	0,1	20,6	1,42	25,49	43,89	—
Umrechn. auf konst. N ₂	10,82	—	0,13	26,21	1,81	32,43	55,85	127,25
	+ 3,02	- 0,7	- 0,07	+ 5,11	- 1,00	+ 20,89	± 0,00	—

Der Wasserdampfgehalt im Leitungsgas betrug 20,1 Vol. %. Daraus errechnen sich auf 100 m³ Gas:

Teer 7,4 kg
 Kohlenstoffzunahme im Gas 3,09 kg
 Ausgeschiedener Kohlenstoff 2,91 kg
 H₂O zersetzt 10,09 Vol. %

Versuch II	CO ₂ %	C ₂ H ₄ %	O ₂ %	CO %	CH ₄ %	H ₂ %	N ₂ %	Vo- lumen
Gasleitung	8,4	1,2	—	21,2	3,5	12,4	53,3	100,00
Ofenkopf	7,2	—	0,2	23,4	1,2	32,4	35,6	—
Umrechn. auf konst. N ₂	10,78	—	0,3	35,03	1,80	48,51	53,3	149,72
	+ 2,38	- 1,20	+ 0,30	+ 13,83	- 1,70	+ 36,11	± 0,00	—

Der Wasserdampfgehalt im Leitungsgas betrug 20,6 Vol. %. Daraus errechnen sich auf 100 m³ Gas:

Teer 12,7 kg
 Kohlenstoffzunahme im Gas 6,54 kg
 Ausgeschiedener Kohlenstoff 3,62 kg
 H₂O zersetzt 17,62 Vol. %

gewesen sein, mit welcher großen Wasserstoffmengen das Gas aus dem Brennerkopf in den Ofen tritt. Die Versuche zeigen wiederum mit aller Deutlichkeit, daß ein Wasserdampfgehalt in beträchtlicher Höhe im Generatorgas dann nicht nur unschädlich, sondern im Gegenteil von Nutzen ist, wenn das Gas neben Wasserdampf reichliche Mengen Teerdampf enthält. Im zweiten Beispiel sind von 20,6% Wasserdampf nicht weniger als 17,61% durch den aus dem Teerdampf ausgeschiedenen Kohlenstoff zersetzt worden. Hätte das Gas keinen oder nur geringe Mengen Wasserdampf enthalten, so wären die Teernebel unter Ausscheidung von Kohlenstoff in der Kammer zerfallen, und dieser Kohlenstoff wäre größtenteils in ihr verblieben, um dann bei Umsteuern auf Abhitze nutzlos zu verbrennen. Der Heizwert des Gases würde sich verschlechtern haben. Durch den Wasserdampfgehalt aber wird in den Kammern eine Art Wassergasprozeß eingeleitet und der Heizwert des Gases unter Verbrauch von in der Kammer aufgespeicherter Wärme verbessert. Wasserdampf ist also in allen Gasen, die Teernebel enthalten, nicht nur unschädlich, sondern sogar nützlich. Dr.-Ing. S. Schleicher.

Die magnetischen Eigenschaften von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen in Abhängigkeit von Wärmebehandlung und Kohlenstoffgehalt.

W. L. Cheney untersuchte¹⁾ Eisen-Kohlenstoff-Legierungen mit 0,018 % bis 1,6 % C, während der Gehalt an anderen Beimengungen sehr klein war (max. 0,020 % S, 0,011 % Si und 0,006 % Mn). Die Wärmebehandlung bestand 1. in Abschrecken von 800 bis 900 ° in ein Wasserbad von Zimmertemperatur, auf dem sich eine ebenso tiefe Schicht Oel befand, mit darauffolgendem Anlassen auf verschiedene Temperaturen zwischen 100 und 700 °; 2. in Glühen zwischen 760 und 930 ° (je nach der Lage des Umwandlungspunktes) und darauffolgender langsamer Abkühlung im Ofen.

Die zur magnetischen Untersuchung verwandte Versuchsanordnung ist in einer früheren Arbeit des Verfassers²⁾ beschrieben, für die geglühten Proben wurde eine von M. F. Fischer³⁾ angegebene verwendet, die für kleine Feldstärken eine größere Meßgenauigkeit bietet.

¹⁾ Scient. Papers Bur. of Stand. Nr. 463 (1922), S. 609/35.

²⁾ W. L. Cheney, Scient. Papers Bur. of Stand. Nr. 361, (1920).

³⁾ M. F. Fischer, Scient. Papers Bur. of Stand. Nr. 458.

Die magnetischen Messungen beziehen sich auf die Induktionen \mathfrak{B} bei verschiedenen Feldstärken \mathfrak{H} , nämlich bei 100 und 1000 Gauß, auf die wahre Remanenz \mathfrak{B}_r , die Koerzitivkraft \mathfrak{H}_c , ferner auf das Produkt $\mathfrak{B}_r \mathfrak{H}_c$, das als ungefähres Maß für die Hysteresisfläche genommen wird, und auf die Sättigungintensität \mathfrak{I}_m . Alle diese Größen ergaben sich aus der für jede Probe aufgenommenen vollständigen Magnetisierungskurve, die den Zusammenhang zwischen Induktion \mathfrak{B} und Feldstärke \mathfrak{H} darstellt. Aus \mathfrak{B} und \mathfrak{H} ergibt sich dann bekanntlich für die jungfräuliche Kurve

$$\text{die Permeabilität } \mu = \frac{\mathfrak{B}}{\mathfrak{H}},$$

die als Funktion der Feldstärke \mathfrak{H} oder auch der Induktion \mathfrak{B} durch ein bei einer bestimmten Feldstärke auftretendes Maximum μ_r gekennzeichnet ist. Außerdem wird auch in der vorliegenden Arbeit der Begriff der

Reluktivität $\rho = \frac{1}{\mu}$ benutzt; dieselbe ist für mäßige Werte von \mathfrak{H} eine lineare Funktion von \mathfrak{H} ; also: $\rho = \alpha + \beta \mathfrak{H}$. Endlich wird die Größe $\rho_0 = \frac{\mathfrak{B}}{\mathfrak{H} - \mathfrak{H}_c}$ oder in unserer gewöhnlichen Bezeichnungsweise $\rho_0 = \frac{1}{4 \pi K}$ (K = Suszeptibilität) als „Metallische Reluktivität“ eingeführt⁴⁾.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse der Untersuchung sind folgende:

I. Für die gehärteten Stähle:

- Die Induktion für eine bestimmte Feldstärke, z. B. für 100 oder 1000 Gauß, zeigt bei den Proben mit höherem Kohlenstoffgehalt mit wachsender Anlaßtemperatur ein plötzliches sehr starkes Ansteigen zwischen 200 ° und 250 °; bei etwa 300 ° tritt ein Maximum, und oberhalb 350 ° eine Abnahme mit steigender Anlaßtemperatur ein. Bei niedriggekohlten Stählen sind die Induktionswerte der abgeschreckten und noch nicht angelassenen Proben bedeutend größer; infolgedessen ist der Anstieg zu dem Maximum bei weitem schwächer ausgeprägt.
- Für die wahre Remanenz ergibt sich ein ähnlicher Gang der Kurven; nur ist der Anstieg und der Abfall weniger steil und das Maximum zu etwas höherer Temperatur verschoben.
- Die Koerzitivkraft, die in engem Zusammenhang mit der mechanischen Härte stehen muß, zeigt zwischen 200 ° und 300 ° bei den hochgeköhlten Stählen ein starkes Fallen; hierauf tritt bei etwa 470 ° ein schwaches Maximum auf, das an eine Gefügeänderung bei dieser Temperatur hinweist.
- Einen ganz ähnlichen Gang zeigt das Produkt $\mathfrak{B}_m \cdot \mathfrak{H}_c$, das als Maß für den Energieverlust bei einer zyklischen Magnetisierung benutzt wird.

- Die Größe $\frac{1}{K} = 4 \pi \rho_0$ ist, wie oben erwähnt, angenähert linear von der Feldstärke \mathfrak{H} abhängig ($\frac{1}{K} = \alpha' + \beta' \mathfrak{H}$); hierbei ist noch $\frac{1}{\beta'} = 4 \pi \mathfrak{I}_{m \max}$, wobei $\mathfrak{I}_{m \max}$ die Sättigungsmagnetisierung bedeutet. Während für magnetisch homogene Stoffe die Größe

⁴⁾ Vgl. hierzu den Sammelbericht von F. Stäblein. St. u. E. 43 (1923), S. 822/24.

$\frac{1}{K}$ als Funktion von ξ wirklich linear verläuft, ist sie bei nicht homogenem Stoff aus zwei schwach gegeneinander geneigten Geraden zusammengesetzt. Dementsprechend ergeben sich aus den zwei verschiedenen Neigungen der beiden Geraden gegen die Achse zwei verschiedene Sättigungswerte ξ_m , die somit auf das Vorhandensein zweier Komponenten verschiedener Härte hinweisen. Bei den untersuchten Proben ergaben sich bei Anlaßtemperaturen bis zu 170° und von 400 bis 700°, besonders für die kohlenstoffärmeren Stähle, zwei Sättigungswerte, für das Intervall 200 bis 350° nur ein einziger. Durch Mikrographien der bis 270° und 700° angelassenen Proben konnte gezeigt werden, daß in der Mehrzahl der Fälle dem doppelten Sättigungswert das Vorhandensein zweier Komponenten in dem Stoff entsprach.

- f) Die verschiedene „magnetische Härte“ ist auch durch die Abhängigkeit der Konstanten α , d. h. des Koeffizienten der magnetischen Härte, als Funktion der Anlaßtemperatur darstellbar.
- g) Bei der Maximalpermeabilität treten besonders starke Änderungen auf, zumal dann, wenn die Änderungen der anderen magnetischen Konstanten verhältnismäßig gering sind.
- II. Für die geblühten Stähle:
- a) Die Magnetisierungskurven zeigen besonders für kleine Feldstärken weitgehende Verschiedenheiten in ihrem Verlauf, wenn der Kohlenstoffgehalt verändert wird.
- b) Die Koerzitivkraft ist für den größten Kohlenstoffgehalt am größten.
- c) Die Sättigungsintensität hat im allgemeinen zwei Werte, nur für reines Eisen einen einzigen, und für etwa 1,55 % C drei Werte; sie nimmt mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt ab.
- d) Durch Mikrophotographien konnte das Vorhandensein der den zwei Werten entsprechenden zwei verschiedenen Gefügebestandteile bestätigt werden; für den Stahl von 1,55 % C gelang der mikrophotographische Nachweis von drei Bestandteilen bisher nicht.

Zum Schlusse seiner Abhandlung weist der Verfasser vor allem noch darauf hin, daß die Änderungen der magnetischen Größen als sehr empfindliche Anzeiger für kleine Änderungen des Kleingefüges, der Wärmebehandlung und der chemischen Zusammensetzung dienen können, ferner aber, daß bis zur Aufstellung quantitativer Beziehungen zwischen magnetischen Konstanten und Wärmebehandlung oder zwischen magnetischen Konstanten und chemischer Zusammensetzung noch eingehende Untersuchungen nötig sind, bei denen alle genannten magnetischen Konstanten berücksichtigt werden.

J. Würschmidt.

Eigenschaften von Kesselblechen bei höheren Temperaturen.

In einem Vortrag vor der Vereinigung der Großkesselbesitzer in Nürnberg am 27. Februar 1923¹⁾ faßte der Berichterstatter das aus der Erfahrung und dem Schrifttum Bekannte zusammen und gelangte zu folgenden Schlüssen:

1. Alle Bleche, auch die kalt und in Blauwärme bearbeiteten, zeigen bei Temperaturen, bei denen sie im Kesselbetriebe verwendet werden, bessere oder nicht wesentlich schlechtere Eigenschaften als bei Raumtemperaturen.

2. Kalt und in Blauwärme bearbeitete Bleche zeigen bei Raumtemperatur außerordentlich große Sprödigkeit, wenn sie lange Zeit gelagert haben. Die Wirkung des Lagerns wird beschleunigt durch Erhitzung auf Temperaturen bis 300°.

3. Kalt bearbeiteter Werkstoff, d. h. solcher, der bei Temperaturen unter dem Umwandlungspunkt irgendwelche Formveränderung erlitten hat, ist für Zwecke des Dampfkesselbaues ungeeignet und gefährlich, wenn nicht die Folgen der Kaltbearbeitung durch nachträgliches Glühen über 900° wieder restlos entfernt wurden.

Bemerkenswert erscheint die vom Berichterstatter vorgenommene neue Auswertung der Stromeyerschen Kerb-Biege-Versuche¹⁾, die in Abb. 1 wiedergegeben ist. Die Ordinaten werden hier durch den Stromeyerschen Faktor der Dehnungsfähigkeit der äußeren Faser (in Prozent der Dehnungsfähigkeit des frisch gekerbten und gebogenen Blechs) gebildet, während die Abszissen die Zeit zwischen dem Einkerben und Biegen angeben. Die Kurven beziehen sich auf Blechstreifen, die bei Raumtemperatur, in Eis, in Dampf und in kochendem Wasser gelagert waren. Sie zeigen mit überraschender Deutlichkeit den beschleunigenden Einfluß höherer Temperaturen auf das Altern nach vorausgegangener Kaltbearbeitung. Gleichzeitig erhält man

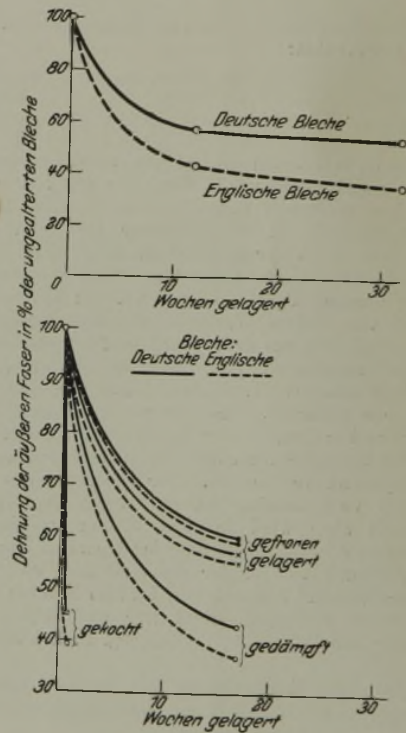


Abbildung 1. Alterungserscheinungen an Blechen in % der Dehnung der äußeren Faser bei Biegeproben. Durchschnittswerte nach Stromeyer.

das merkwürdige Ergebnis, daß in jedem Falle sich die deutschen Bleche (ausgezogene Kurve) besser verhielten als die englischen Bleche (gestrichelt). Die Werte sind nach den Grundsätzen der Großzahlforschung Mittelwerte aller Stromeyerschen Versuche; die Einzelwerte schwanken und liegen oft weit auseinander.

Zum Schluß wird noch unter Bezug auf die Feststellung von Bauman²⁾, daß schon der zum Dichten der Kessel erforderliche Niedrdruck Kaltverformung und damit Alterungsanlage hervorruft, auf die Unsicherheit aller Nietnähte hingewiesen und ein neues Verfahren³⁾ zur Herstellung hochsicherer Behälter und Schweißverbindungen angedeutet. Es besteht in einem Abpressen bei sehr hohen Drucken, das die völlige Sicherheit der Teile erweisen soll, und einem nachfolgenden Ausglühen zur Beseitigung der durch das Abpressen hervorgerufenen Alterungsanlage. Dr.-Ing. K. Daevs.

¹⁾ St. u. E. 27 (1907), S. 1432/4.

²⁾ St. u. E. 42 (1922), S. 1865/8.

³⁾ D. R. P. 374 429, Kl. 18c.

Schäden an Förderseilen.

Während der Maschinenbau im allgemeinen in der Lage ist, Maschinenelemente, die Dauerbeanspruchungen unterworfen sind, so herzustellen und zu bemessen, daß sie praktisch eine unendliche Zahl von Belastungen ertragen können, ist dies beim Förderseil unmöglich. Beim Ziehen und beim Verseilen wird der Draht weit über die Streckgrenze hinaus beansprucht. Von den Förderseilen kann man daher auch im Falle schonendster Behandlung im Betriebe nur eine begrenzte Haltbarkeit erwarten. H. H e r b s t¹⁾ gibt auf Grund seiner bei der Seilprüfungsstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum gesammelten Erfahrungen eine Zusammenstellung der an Förderseilen häufiger auftretenden Schäden und der ihnen zugrunde liegenden Fehler.

Den häufigsten Schaden bilden die Drahtbrüche. Ueber die Hälfte aller Seile wird aus diesem Grunde abgelegt. In vereinzelt Fällen ist es vorgekommen, daß die Drähte schon gebrochen waren, als sich das Seil noch auf dem Haspel der Fabrik befand, so daß von dem Auflegen des Seiles abgesehen werden mußte. Die Ursache für diese Erscheinung ist noch nicht erkannt worden. Es hat sich dabei um während des Krieges hergestellte Seile gehandelt, deren Drähte mit Sulfatlauge gebeizt waren, so daß die Vermutung nahe liegt, daß an den Drähten haften geliebene Spuren von Lauge eine vorübergehende Beizsprödigkeit erzeugt hatten. Weitere Gründe für die Drahtbrüche liegen in dem Wechsel der Zug-, Biege- und Verdrehungsbeanspruchungen, die durch die dynamischen Belastungen im geraden Seil und die Krümmungen des Seiles über den Scheiben hervorgerufen werden. Dabei ist zu bedenken, daß diese Beanspruchungen für einzelne Drähte infolge ungleicher Belastungsverteilung auf den Seilquerschnitt verhältnismäßig hoch ausfallen. Die Form der Drahtbrüche ist in der Regel die von Ermüdungsbrüchen. Verschleiß und Rost rufen durch Oberflächenverletzungen der Drähte beachtenswerte Schwächungen hervor. Der Verschleiß ist nicht nur äußerlich zu erwarten, sondern auch im Innern. Er kann hier besonders bei Litzen-Spiralseilen erheblich ins Gewicht fallen.

Von größter Bedeutung ist die Rostbekämpfung. Sie hat sowohl durch sorgliche Lagerung der Aushilfseile als auch durch ausreichende Schmierung im Betriebe zu erfolgen. Wo Schmierer keinen ausreichenden Schutz bildet, sind verzinkte Seile am Platze. Das Verzinken hat allerdings ein Nachlassen der Zugfestigkeit um etwa 15% zur Folge. Es ist deshalb nicht ratsam, bei verzinkten Drähten mit der Zugfestigkeit über 165 kg/mm² hinauszugehen, da andernfalls die Drähte vor dem Verzinken eine zu hohe Zugfestigkeit haben müßten. Auch leidet die Biegefähigkeit der Drähte durch die Verzinkung. Demnach verspricht die Verzinkung immer nur dann Vorteile, wenn die Gefährdung des Seiles durch Rost so stark ist, daß die Nachteile der Verzinkung überwiegen. Daraus erklärt es sich, daß die Auffassungen über den Wert der Verzinkung verschieden sind, wozu noch der Umstand kommt, daß die Güte der Verzinkung bei den einzelnen Herstellern sehr verschieden ausfällt. Ein hauchartiger Ueberzug, wie er bei galvanischer Verzinkung oder bei einer Feuerverzinkung mit zu weit getriebenem Abstreifen des Zinks nach dem Bade entsteht, ist wertlos. Ein Ueberzug von mindestens 0,05 mm Stärke muß vorhanden sein; dagegen rückt bei einer größeren Stärke als 0,1 mm die Gefahr des Ablätterns der Zinkschicht nahe. Bei besonders scharfen, salzigen oder sauren Wassern haben sich verzinktverbleite Drähte hervorragend bewährt. Die Drahtbrüche verursachen praktisch nur in seltenen Fällen stärkere unmittelbare Schwächungen. Bedeutsamer sind sie als Zeichen der Ermüdung der gesamten Drähte. Für ihre Bewertung sind Flechtart und Zustand des Seiles von großer Wichtigkeit.

Schäden am Geflecht sind in einer Lockerung von Drähten, in einer Veränderung der Schlaglängen und in Entformungen zu erblicken. Für die Lockerung von Drähten werden verschiedene Gründe angegeben, unter denen wiederum der Rost eine besondere Rolle spielt. Während die Lockerung für die Sicherheit der Seile sehr bedenklich werden kann, sind die anderen Geflechtsschäden weniger gefährlich. Teils verursachen sie nur eine mittelbare Schwächung durch erhöhten Verschleiß, teils zeigen sie derart starke äußere Formen, daß ihre Bedeutung eher über- als unterschätzt wird.

A. Pomp.

Bemerkungen über die Aetzeigenschaften der α - und β -Form des Eisenkarbids.

Bekanntlich tritt Eisenkarbid in zwei Modifikationen auf; oberhalb etwa 280° ist die β -Form stabil, unterhalb dieser Temperatur die α -Form. Wird weißes Gußeisen oder hochkohlenstoffhaltiger Stahl von 280° abgeschreckt, so gelingt es, β -Karbide bei Raumtemperatur zu erhalten. Nach Verlauf von einigen Tagen geht indes das β -Karbide wieder in die α -Form über. F. C. Thompson und E. Whitehead¹⁾ stellten an einer Reihe von hochkohlenstoffhaltigen Stählen und an weißem Gußeisen Versuche an, um Unterschiede in den Aetzeigenschaften der α - und β -Form des Eisenkarbids festzustellen. Im Oelbade auf 270° erhitzte Proben wurden einmal abgeschreckt, das andere Mal langsam abgekühlt. Am geeignetsten erwies sich eine Kalium-Kupfer-Zyanid-Lösung, die eine verschiedene rasche Schwärzung der beiden Zementitformen ergab. Ein Nachteil dieses Aetzmittels liegt darin, daß es im kochenden Zustand angewendet werden muß, wodurch der Uebergang der β - in die α -Form beschleunigt wird. Da indes die Aetzdauer nur etwa 15 min beträgt, dürfte hierin kein allzu großer Nachteil zu erblicken sein.

A. Pomp.

Internationaler Kongreß für Brennstoffersparnis in Paris.

Im Juni 1923 hat in Paris ein Kongreß für Brennstoffersparnis stattgefunden, zu dem man die ganze Welt, mit Ausnahme der Deutschen, eingeladen hatte. Der Kongreß war mit einer Ausstellung, die vom 1. bis 17. Juni dauerte, verbunden, vom „interministeriellen Ausschuß für Brennstoffverwendung“ veranstaltet und von zahlreichen Persönlichkeiten bekannten Namens eingeleitet und besucht.

Die Veranstaltung zeigt, welch außerordentliche Sorge man auch in Frankreich der Wärmewirtschaft zuwendet, und welch große Mittel dort für derartige Zwecke von Staats wegen und von seiten der Industrie zur Verfügung gestellt werden. Die dortigen Wärmestellen blühen und haben reiche finanzielle Unterstützungen von allen Seiten. Die Probleme sind die gleichen wie bei uns, und man sieht aus der Beschreibung der Ausstellung und aus den Inhaltsangaben der zahlreichen Vorträge, daß auch dort die Wärmewirtschaft stark fortgeschritten ist und sich mit allen wichtigen Fragen eingehend beschäftigt, und zwar sowohl Fragen allgemeiner Art als auch solchen, die eine bestimmte Industrie, sei es das Hüttenwesen oder die keramische Industrie o. dgl., beschäftigen. Die Ausstellung war in sechs Abteilungen getrennt, die den Titel hatten:

1. Kraftherzeugung.
2. Wärmehaltung.
3. Wärme-Rückgewinnung.
4. Wärmeregelung.
5. Wärmeüberwachung.
6. Forschung und technische Presse.

Man gewinnt aus den ganzen Verhandlungen den Eindruck, daß im Auslande die zusammenfassende Tätigkeit der wärmewirtschaftlichen Organisationen kräftig im Wachsen ist, während sie bei uns aus Mangel an Geldmitteln auf fast allen Gebieten zurzeit leider stark zurückgeht.

¹⁾ Metal Ind. [The Iron Foundry] (1923), 29. Juni, S. 675/6.

¹⁾ Glückauf 59 (1923), S. 261/9 und 285/8.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

23. August 1923.

Kl. 13a, Gr. 7, U 7927. Steilrohrkessel. Peter Udelhoven, Köln-Kalk, Breuerstr. 2.

Kl. 13b, Gr. 18, G 57 090. Vorrichtung zur Regelung der Dampferzeugung in Dampfkesseln mittels der Speisevorrichtung. Gerschweiler Elektrische Zentrale, G. m. b. H., Giengen a. Br.

Kl. 13g, Gr. 3, K 81 178. Dampfkesselanlage mit Wasserwärmespeicher. Dr.-Ing. Clemens Kiesselbach, Bonn, Poppelsdorfer Allee 58a.

Kl. 13g, Gr. 3, K 84 085; Zus. z. Anm. K 81 178. Dampfkesselanlage mit Wasserwärmespeicher. Dr.-Ing. Clemens Kiesselbach, Bonn, Poppelsdorfer Allee 58a.

Kl. 31c, Gr. 33, K 84 903. Preßluftanlage. Karl Kupper, Hannover, Bütersworthstr. 1.

27. August 1923.

Kl. 7a, Gr. 15, L 55 766. Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen der Achsen von Vertikalwalzen bei Universalwalzwerken. Franz Lünz, Peine.

Kl. 7a, Gr. 15, W 60 168. Walzwerk mit in verschiedenen senkrechten Ebenen angeordneten Zapfenlagern. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und Richard Hein, Witkowitz, Mähren.

Kl. 7a, Gr. 17, Sch 58 412. Schleppevorrichtung für stabförmige Werkstücke. Ludwig Löwy, Düsseldorf-Oberkassel.

Kl. 7f, Gr. 10, Sch 64 444. Verfahren zur Umformung abgenutzter Eisenbahnradreifen durch Walzen zu anderen Gegenständen. Julius Schroeder, Dortmund, Ardeystr. 28.

Kl. 18b, Gr. 14, S 58 808. Regenerativ-Gasofen. Friedrich Siemens, Berlin, Schiffbauerdamm 15.

Kl. 31c, Gr. 23, Sch 67 553. Aluminiumspritzguß. Robert Schwarz, Berlin-Friedenau, Laubacher Str. 11.

30. August 1923.

Kl. 7d, Gr. 6, M 76 650. Maschine zur Herstellung von Drahtgeflecht, bei der sämtliche Drähte von Spulen abgezogen werden. Malmedie & Co., Maschinenfabrik A.-G., Düsseldorf.

Kl. 12e, Gr. 2, R 57 156. Filtergewebe zum Abscheiden von Staub aus Luft und anderen Gasen. Dipl.-Ing. Victor Roeder, Hannover, Detmoldstr. 3.

Kl. 31c, Gr. 25, R 57 584. Vorrichtung zum Gießen von Führungsbacken u. dgl. für Walzwerke. Dipl.-Ing. Willibald Raym, Deuz, Westf.

3. September 1923.

Kl. 10b, Gr. 4, Z 13 250. Verfahren zum Einbinden von Brennstoffen oder Erzen. Dipl.-Ing. Walther Zimmerstädt, Berlin, Wartenburgstr. 18.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

27. August 1923.

Kl. 7a, Nr. 852 536. Wickeltrommel für bandförmiges Walzgut. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 18c, Nr. 852 322. Schachtglühofen mit umstellbarer Flammenrichtung. Ludwig Kirchhof, Bergisch-Gladbach.

3. September 1923.

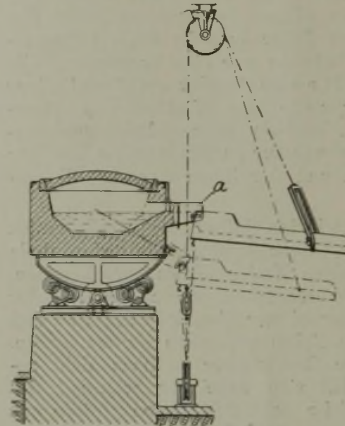
Kl. 18c, Nr. 852 845. Aufschlagabfang für die Türen von Glüh- und Härteöfen. Fritz Geburtig, Dresden, Wachsbleichstr. 20.

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

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 371 810, vom 5. März 1922. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Ausgußrinne für kippbare Oefen.*

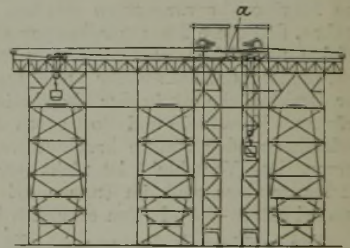
Um beim Ausgießen der flüssigen Masse einen hohen Fall und das dadurch hervorgerufene Herumsprühen derselben zu vermeiden, wird nach der Erfindung beim Kippen des Ofens der Rinne dadurch ständig die richtige Lage und Neigung gegeben, daß sie selbsttätig der sich senkenden Ofenschнауze folgt. Dies geschieht dadurch, daß sie mit einem Ende gelenkig an der Ofenschнауze a befestigt ist, während sie durch eine Parallelführung an dem anderen Ende in gleichbleibender Neigung erhalten wird.



Die Erfindung soll die Bildung einer gegenseitigen Betriebsreserve bei Beschickungsrichtungen mehrerer Oefen ermöglichen. Zu diesem Zweck ist ein die Umführungsrollen für die Seileitungen der Winden tragender Rollenstuhl verschiebbar angeordnet. Tritt an einer Katze oder Winde eine Betriebsstörung auf, so wird dieser Rollenstuhl auf der allen Hochöfen gemeinsamen Gichtbühne nach links oder rechts verschoben und dort verankert. Die schadhafte Katze wird ebenfalls beiseite geschoben, während die andere betriebsfähige Katze nun die Bedienung sämtlicher Oefen übernehmen muß.

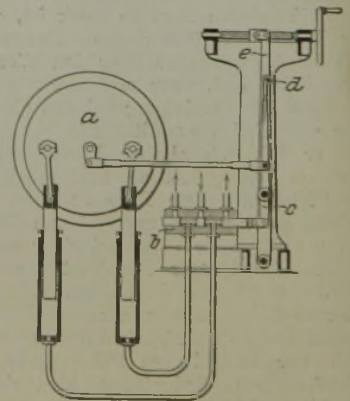
Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 372 247, vom 19. Oktober 1920. Dipl.-Ing. Adolf Küppers in Köln-Klettenberg. *Hochöfenbeschickungsanlage mit senkrechten Aufzügen, festen Winden und Seillaufkatzen.*

Die Erfindung soll die Bildung einer gegenseitigen Betriebsreserve bei Beschickungsrichtungen mehrerer Oefen ermöglichen. Zu diesem Zweck ist ein die Umführungsrollen für die Seileitungen der Winden tragender Rollenstuhl verschiebbar angeordnet. Tritt an einer Katze oder Winde eine Betriebsstörung auf, so wird dieser Rollenstuhl auf der allen Hochöfen gemeinsamen Gichtbühne nach links oder rechts verschoben und dort verankert. Die schadhafte Katze wird ebenfalls beiseite geschoben, während die andere betriebsfähige Katze nun die Bedienung sämtlicher Oefen übernehmen muß.



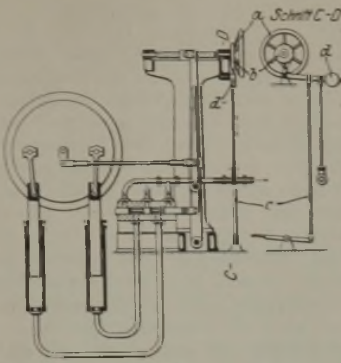
Kl. 18 b, Gr. 3, Nr. 372 521, vom 12. Juni 1921. Haniel & Lueg, G. m. b. H. in Düsseldorf-Gräfenberg. *Selbsttätig wirkende Steuereinrichtung für Mischer, Kippöfen u. dgl., die durch Druckwasser bewegt werden.*

Die Einrichtung dient zur Sicherung gegen unbeabsichtigtes Kippen von hydraulisch bewegten Mischern, Kippöfen u. dgl., indem die Steuerung b außer durch eine Stellvorrichtung c, d und durch die Drehbewegung des Kippbehälters a durch einen besonderen Handhebel e beeinflusst werden kann, wenn Störungen in der Verbindung zwischen Kippbehälter und Steuerung auftreten.



Die Einrichtung dient zur Sicherung gegen unbeabsichtigtes Kippen von hydraulisch bewegten Mischern, Kippöfen u. dgl., indem die Steuerung b außer durch eine Stellvorrichtung c, d und durch die Drehbewegung des Kippbehälters a durch einen besonderen Handhebel e beeinflusst werden kann, wenn Störungen in der Verbindung zwischen Kippbehälter und Steuerung auftreten.

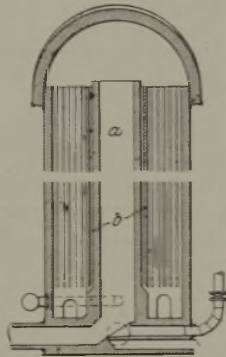
Kl. 18 b, Gr. 3, Nr. 373 448, vom 5. Juli 1921; Zusatz zum Patent 372 521. Haniel & Lueg, G. m. b. H. in Düsseldorf - Grafenberg. *Selbsttätig wirkende Steuerungseinrichtung für Mischer, Kippöfen u. dgl., die durch Druckwasser bewegt werden.*



Das Steuerhandrad a ist durch eine Bremse b oder eine andere Sperrvorrichtung ständig gesperrt und kann nur betätigt werden, wenn der Wärter durch einen Fußtritt mittels Gestänges c und Hebels das Bremsgewicht d anhebt.

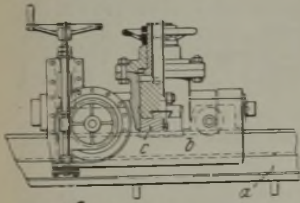
Kl. 18 a, Gr. 11, Nr. 373 581, vom 7. Juni 1921. Aktiengesellschaft Charlottenhütte in Niederschelden, Kr. Siegen, und Hermann Wiebe in Kreuzthal. *Winderhitzer mit freistehendem Brennschacht.*

Nach der Erfindung ist mit Abstand von dem freistehenden Brennschacht a ein zweiter, dünnwandiger Mantel b als Abschluß des Gitterwerks angeordnet, was ein ungehindertes Wachsen und Schrumpfen des Mauerwerks ermöglicht und die Entstehung von Undichtigkeiten und Rissen im Mauerwerk verhindert.



Kl. 7 a, Gr. 17, Nr. 374 138, vom 2. Juni 1922. Karl Schulte in Duisburg-Ruhrort. *Vorstoß für Walzwerke.*

Der den Vorstoßwagen b tragende Vorstoßbalken a ist mit einer Schrägverzahnung versehen, in die der Vorstoßwagen mit einem Zahnstück c mit gleicher Verzahnung eingreift. Dieses Zahnstück c wird behufs Ineinanderfassens der Verzahnung beim Feststellen des Vorstoßwagens senkrecht gegen den Vorstoßbalken verstellt.



Kl. 18 a, Gr. 1, Nr. 374 143, vom 30. Juli 1921. Aktiengesellschaft Charlottenhütte in Niederschelden, Kreis Siegen, und Hermann Willing in Eisern, Kr. Siegen. *Verfahren zur Unschädlichmachung der beim Rösten von Spateisenstein sich bildenden Gase.*

In das Kaminrohr b des Röstofens a wird durch eine Einspritzvorrichtung c ein fein verteilter Flüssigkeitsstrahl gleicher Richtung wie der Gasstrom eingeführt. Dadurch werden nicht nur die schädlichen Bestandteile der Abgase niedergeschlagen, sondern

es wird auch durch die entstehende Luftverdünnung, welche eine in gewissen Grenzen regelbare Saugzug-

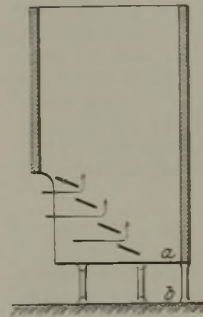
wirkung hervorruft, eine Steigerung der Erzeugung des Röstofens herbeigeführt.

Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 374 148, vom 30. März 1920. Syndicaat „Electro-Staal“ in Haag, Holland. *Verfahren zur Herstellung von Eisen aus vorgewärmtem, feinkörnigem Eisenerz.*

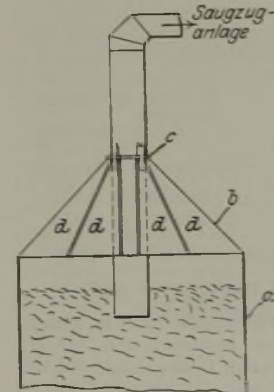
Die Erfindung besteht darin, daß das Erz mit dem Zuschlag erst ohne den Brennstoff durch direkte, oxydierende Heizung auf eine über 1000° liegende Temperatur vorehitzt, dann mit dem Brennstoff gemischt und in bekannter Weise bei einer über 1000°, doch unter dem Schmelzpunkt des Eisens liegenden Temperatur reduziert wird, worauf die Masse, in der das Eisen in zusammengesintertem Zustande enthalten ist, in bekannter Weise ohne Abkühlung in einen andern Ofen übergeführt wird, in welchem sie durch Verbrennung eines Teiles des bei der Reduktion entstandenen Gases geschmolzen wird, während der Rest dieses Gases zur indirekten Heizung des Reaktionsraumes sowie zu der direkten, oxydierenden Vorheizung des Erzes verwendet wird.

Kl. 18 a, Gr. 1, Nr. 374 144, vom 20. Juni 1922. Dipl.-Ing. Otto Arthur Weyel in Eisern, Kr. Siegen. *Zylindrischer Schachtofen mit Treppenrost zum Rösten von Spateisenstein.*

Der Ofen besitzt eine einzige Ziehöffnung a, b, von der aus sich ein unter 45° geneigter, treppenförmig abgesetzter Rost unter dem ganzen Ofenraum erstreckt. Dadurch wird erreicht, daß die Luft sowohl an der Ziehstelle als auch in der Pfeilrichtung zwischen den Stufen eintreten und somit auch die mittleren Teile der Beschickung gut durchstreichen kann.



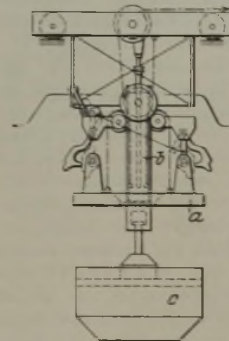
Kl. 18 a, Gr. 2, Nr. 374 145, vom 13. Mai 1922. Dipl.-Ing. Otto Arthur Weyel in Eisern, Kr. Siegen. *Gichtverschluß für Spateisensteinröstöfen mit künstlichem Saugzug.*



Der Gichtverschluß besteht aus einer auf dem Ofen a ruhenden Haube b, die sich aus um einen Tragrings c in senkrechter Richtung beweglichen eisernen Klappen d zusammensetzt. Die Gasabführung wird durch ein in die Beschickung eintauchendes mittleres Rohr bewirkt, das mit Schlitzfenstern unter dem Tragrings versehen ist, die von außen verschließbar sind.

Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 374 147, vom 8. Februar 1921. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G. in Duisburg. *Kübeldeckelanordnung für Schachtofenbegichtungsanlagen (Hochöfen o. dgl.).*

Die Vorrichtung bezieht sich insbesondere auf Begichtungsanlagen mit senkrechten Aufzügen, wobei der vom Kübel getragene Deckel beim Begichten des Ofens abdeckt und sich vom Kübel wieder abhebt, sobald letzterer angehoben wird. Die Erfindung besteht darin, daß der Kübeldeckel a am Kübelfänger b verschleppbar aufgehängt ist, derart, daß er sich beim Senken des Kübels c je nach Erfordernis auf den Kübel aufsetzt oder in einem bestimmten Abstand über denselben gehalten wird.



Statistisches.

Luxemburgs Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1922.

Nach dem Jahresbericht der luxemburgischen Handelskammer hatte das Wirtschaftsleben Luxemburgs im abgelaufenen Jahre einen nicht unbeträchtlichen Aufschwung gegenüber dem Jahre 1921 zu verzeichnen. Besonders die Hüttenindustrie, die schon gegen Ende des Jahres 1921 Anzeichen der Belebung erkennen ließ, konnte aus der Besserung erheblichen Nutzen ziehen, während die Erträge der Bergwerksindustrie durch den französischen Wettbewerb und die hohen Bergarbeiterlöhne stark beeinflusst wurden. Obwohl die Förderung ständig zunahm, wirkten die gegenüber Frankreich viel zu hohen Eisenbahnfrachten nachteilig auf den Versand ein, so daß bei den ohnehin schon auf einem Tiefstand angekommenen Erzpreisen die nicht für eigene Hochöfen tätigen Gruben meistens mit Verlust arbeiteten. Gegen Ende des Jahres trat Belgien mit stärkeren Abrufen hervor. Im Verlaufe der Besetzung des Ruhrgebietes ließ die Nachfrage sehr schnell nach, und bald ruhte der Versand gänzlich. Der Bericht spricht die Befürchtung aus, daß bei einem Anhalten dieses Zustandes die Gruben in kürzester Zeit gezwungen sein werden, überhaupt die Arbeit einzustellen.

Ueber die Verhältnisse im Eisenerzbergbau des Landes gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	1921	1922
Gesamteisenerzförderung . . . t	3 031 626	4 488 974
Wert der Förderung . . . Fr.	26 461 773	37 116 900
Durchschnittspreis f. d. t . . . „	8,73	8,44
Anzahl der Arbeiter	3 359	3 928
Insgesamt gezahlte Löhne Fr.	23 227 670	27 732 346
Leistung je Arbeiter t	902,5	1142,8

Auf die verschiedenen Bergbaubezirke verteilte sich der Eisenerzbergbau des Berichtsjahres wie folgt:

Bezirk	Eisenerzförderung t	Anzahl der Arbeiter
Esch	1 312 195	1180
Düdelingen-Rümelingen . . .	1 548 062	1377
Differdingen	1 628 717	1371
Insgesamt	4 488 974	3928

Die Ausfuhr stieg von 1 668 582 t im Jahre 1921 auf 1 919 908 t im Berichtsjahre. Davon gingen 512 481 (444 781) t nach dem besetzten und 469 492 (698 994) t nach dem unbesetzten Deutschland, 190 082 (167 031) t nach Frankreich und 747 853 (357 776) t nach Belgien. Aus Frankreich wurden insgesamt 2 632 857 (1 054 447) t Erze eingeführt, also weit mehr als das Doppelte gegenüber dem Vorjahre.

Wie schon erwähnt, war das Jahr 1922 für die luxemburgische Eisenindustrie weit günstiger als das Vorjahr. Die mit ständig steigender Nachfrage zunehmende Beschäftigung sowie die vorteilhaften Preise erlaubten eine gewinnbringende Arbeitsweise in den für eine umfangreiche Erzeugung eingerichteten Großbetrieben. Obwohl sich auch hier die Gesteinskosten durch die ständigen Preissteigerungen für belgischen Koks wesentlich erhöhten, erzielten die meisten Werke einen annehmbaren Gewinn. Die Koksversorgung der luxemburgischen Hochofenwerke war bis in das dritte Viertel des Berichtsjahres hinein ausreichend gesichert. Wesentlich hierzu beigetragen haben die deutschen Lieferungen, die während des ganzen Jahres regelmäßig und in ausreichenden Mengen (etwa 93 000 t monatlich) eingingen. Anfang Oktober 1922 nahmen die Vorräte angesichts des höheren Bedarfs schnell ab;

auch die Zufuhren ließen nach, ein Zustand, der sich in der Folgezeit noch verschärfte. Zur Sicherstellung des Absatzes wurden die gemeinsamen Verkaufseinrichtungen der luxemburgischen Hüttenwerke auf dem Festlande und in überseeischen Gebieten wesentlich erbreitert und neue Tätigkeitsgebiete erschlossen. Als besonders guter Käufer trat Deutschland auf, aber auch nach anderen europäischen Ländern sowie nach den Vereinigten Staaten wurden Eisen und Eisenerzeugnisse in steigenden Mengen versandt. Der französische Markt blieb den Werken allerdings infolge außerordentlich hoher Schutzzölle fast völlig verschlossen. Die ganze namentlich im letzten Viertel des Jahres 1922 außerordentlich günstige Entwicklung des luxemburgischen Eisenmarktes wurde durch das französische Ruhrunternehmen jäh unterbrochen. Die Anfuhr deutschen Kokes hörte auf, und auch die belgischen Lieferungen erfolgten nur unregelmäßig und ungenügend. Versuche zur Einfuhr englischen und amerikanischen Kokes hatten ebenfalls nur wenig Erfolg, so daß schließlich Betriebseinschränkungen größeren Umfanges notwendig wurden.

Ueber die wirtschaftlichen Ergebnisse des Jahres 1922 entnehmen wir dem Bericht noch folgendes: Von 47 (wie im Jahre 1921) vorhandenen Hochöfen standen durchschnittlich 27 bis 30 (18 bis 23) während 1328½ (867) Wochen unter Feuer. Verbraucht wurden 4 681 419 (2 561 368) t Erze eigener und 823 010 (480 067) t fremder Herkunft, sowie 2 213 332 (1 199 995) t Koks. Beschäftigt wurden in den Hochofenwerken 4004 (3237) Arbeiter, an die 25 123 799 (20 243 566) Fr. Löhne gezahlt wurden. Ueber die Roheisenerzeugung sowie deren Wert gibt nachstehende Zahlentafel Aufschluß:

Es wurden erzeugt an	im Jahre 1921		im Jahre 1922	
	t	im Werte von Fr.	t	im Werte von Fr.
Puddelroheisen . .	675	151 491	865	191 300
Thomasroheisen . .	890 438	217 822 287	1 598 767	345 704 846
Gießereiroheisen . .	79 223	21 283 746	79 686	17 755 394
Insgesamt	970 336	239 257 524	1 679 318	363 651 540
Im Durchschnittswerte von . . .	246,57 Fr. f. d. t		217,74 Fr. f. d. t	

An Stahlwerken waren sieben (wie im Vorjahre) vorhanden, in denen 1632 (1213) Arbeiter mit einer Gesamtlohnsumme von 9 317 445 (7 055 195) Fr. beschäftigt wurden. Als Einsatz verbrauchten die Stahlwerke 1 501 271 (829 927) t Roheisen, 63 284 (13 647) t Schrott und 228 965 (125 859) t Kalk und Dolomit. Hergestellt wurden:

	1921 t	im Werte von Fr.	1922 t	im Werte von Fr.
Rohblöcke	750 974	219 836 385	1 387 902	373 362 405
Stahlguß. Elektrostahl	3 098	3 955 250	6 070	4 605 305
Thomasschlacke . .	179 403	36 139 391	325 046	46 874 126
Andere Schlacke . .	9 553	133 642	20 810	283 738

Die Zahl der Walzwerke ist in den letzten beiden Jahren unverändert 5 geblieben. Beschäftigt wurden 3328 (2536) Arbeiter, an die 21 454 024 (16 667 936) Fr. Löhne gezahlt wurden. Verbraucht wurden in den Walzwerken 1 387 291 (738 856) t Rohblöcke, aus denen folgende Mengen Halb- und Fertigzeugnisse hergestellt wurden:

	1921 t	im Werte von Fr.	1922 t	im Werte von Fr.
Halbzeug	231 212	77 228 234	485 315	154 384 672
Stabeisen	112 286	47 104 620	332 112	134 288 660
Träger	102 058	44 211 566	197 472	76 922 280
Eisenbahnzeug	99 189	42 615 649	79 294	34 466 567
Draht	51 819	23 610 750	67 646	28 411 320
Radreifen	11 585	5 213 255	32 713	16 356 500
Bleche	6 917	6 683 406	300	124 500
Sonstige Fertigzeugnisse	84 952	12 724 690	143 478	25 147 516

Die Anzahl der in Betrieb befindlichen Gießereien bezifferte sich auf 10 mit 840 (714) beschäftigten Personen, an die 4 711 578 (3 808 355) Fr. Löhne gezahlt wurden. Aus 20 910 (9244) t eingesetztem Roheisen und 18 325 (8574) t Schrott wurden hergestellt:

	im Jahre 1921		im Jahre 1922	
	t	im Werte von Fr.	t	im Werte von Fr.
Topfguß	191	-	173	-
Röhren	72	-	-	-
Maschinen u. sonstiger Guß	15 834	-	26 323	-
Insgesamt	16 090	15 353 700	26 496	14 789 914
Im Durchschnittswerte von . . .	953,20 Fr. f. d. t		558,19 Fr. f. d. t	

Die Kohlenförderung der Niederlande im Jahre 1922.

Wie wir dem Jahresbericht der niederländischen Bergwerksverwaltung über das Jahr 1922 entnehmen, hat sich der Grubenbetrieb im Berichtsjahre ziemlich regelmäßig entwickelt. Die schwere Absatzkrise, von welcher der holländische Kohlenbergbau im Jahre 1921 heimgesucht wurde, darf als überwunden betrachtet werden, da es — wenigstens was den Steinkohlenbergbau anbetrifft — einerseits den Betrieben gelungen ist, Preise und Gesteigungskosten wieder in ein erträglicheres Verhältnis zu bringen und andererseits sich auch der Absatz inzwischen wieder gehoben hat. Die Förderung aller Gruben hat beträchtlich zugenommen, und es ist zu erwarten, daß diese Steigerung anhalten wird. In Arbeiterkreisen wurde Unzufriedenheit erregt durch die Einstellung ausländischer Arbeitskräfte, weil auf dem heimischen Arbeitsmarkte das Angebot von Arbeitskräften die Nachfrage noch stark übertraf. Wie bei anderen Industrien mußten auch im Bergbau die Löhne herabgesetzt werden. Zunächst kam am 1. Januar 1922 die Teuerungszulage für die in Deutschland wohnenden Bergleute und am 1. Juli auch für Kostgänger in Holland in Wegfall. Am 1. August wurde mit den Bergarbeiterverbänden ein bis zum Jahresende gültiger Tarifvertrag abgeschlossen, in dem der durchschnittliche Hauerlohn auf mindestens 6,50 Gulden je Schicht festgesetzt wurde. Der Mindestlohn für einen Arbeiter über Tage wurde von 60 bzw. 55 bzw. 50 Cents je Stunde auf 59 bzw. 52 bzw. 49 Cents je Stunde vermindert. Für jedes Kind unter 14 Jahren wurde eine monatliche Zulage von 4 Gulden gewährt, die übrigen Familienzulagen des Arbeiters wurden auf 3 Gulden im August, 2 Gulden im September und 1 Gulden im Oktober herabgesetzt.

Die Steinkohlenförderung stieg gegenüber dem Vorjahre um 649 081 t oder etwa 16,5%; an der Zunahme waren die staatlichen Gruben mit 230 567 t oder rd. 12% und die privaten Betriebe mit 418 514 t oder rd. 20% beteiligt. Von der Förderung entfallen im einzelnen auf:

	1922 t	1921 t
die dominiale Grube	549 800	411 430
Zeche Willem Sophia	319 800	267 500
„ Oranje-Nassau	1 125 708	908 669
„ Laura en Vereeniging	488 970	478 165
„ Wilhelmina (staatlich)	616 958	523 388
„ Emma (staatlich)	896 458	854 279
„ Hendrik (staatlich)	572 512	477 694
Zusammen	4 570 206	3 921 125

Im Privatgrubenbetrieb wurde die größte Förderungssteigerung durch die dominiale Grube mit beinahe 34% erzielt, während auf den Oranje-Nassau-Gruben die Förderung um 24%, auf Willem-Sophia um 20%, und auf Grube Laura en Vereeniging um nur 2% vermehrt wurde. In den Kohlenwäschereien wurden außerdem 296 165 t Kohlenschlamm gewonnen. Der Verkaufswert der geförderten Steinkohlenmenge wird mit 74 605 421 Gulden (2 296 335 Gulden weniger als 1921) angegeben. Mit Einschluß der für den eigenen Verbrauch bestimmten Mengen wurde für die Tonne

Steinkohlen 16,15 Gulden (3,78 Gulden weniger als 1921), für die Tonne Kohlenschlamm 2,82 (3,48 Gulden weniger als 1921) erzielt.

Verkocht wurden im vorigen Jahre 4 518 044 t Steinkohlen und 133 140 t Kohlenschlamm oder insgesamt 815 419 t mehr als im Jahre 1921. Auf der Staatsgrube Emma wurden 247 315 t Koks, oder 18 700 t mehr als im Jahre 1921 erzeugt. Für die Tonne Koks wurden 24,07 Gulden (2,18 Gulden weniger als 1921) erzielt. 114 790 t Koks oder 46% der Erzeugung wurden ins Ausland verkauft. Im Steinkohlenbergbau wurden durchschnittlich insgesamt 27 608 (1921: 26 535) Arbeiter beschäftigt; darunter waren 21 128 (20 346) oder 76,52 (76,67) % Holländer, 5277 (5086) oder 19,12 (19,17) % Deutsche, 403 (388) oder 1,46 (1,46) % Oesterreicher und 383 (392) oder 1,39 (1,48) % Belgier.

Nach Braunkohle bestand infolge der gegebenen Anfuhr von Steinkohle aus dem Ausland fast gar keine Nachfrage. Der Braunkohlenbergbau lag demzufolge im Berichtsjahre nahezu ganz still. Es wurden gefördert insgesamt 28 919 t Rohkohle oder 92 796 t weniger als im Jahre 1921. Für die Tonne wurden unter Einschluß des eigenen Verbrauches im Durchschnitt 2,53 Gulden (2,47 weniger als im Vorjahre) erzielt. Am 31. Dezember 1922 waren im holländischen Braunkohlenbergbau 113 Arbeiter, darunter 112 Holländer und ein Deutscher, beschäftigt.

Der Außenhandel der Niederlande im Jahre 1922¹⁾.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1921 t	1922 t	1921 t	1922 t
Steinkohlen	4 894 313	6 216 044	1 933 655	2 256 017
Koks	200 442	234 769	120 415	350 052
Steinkohlenbriketts	173 865	197 346	32 221	74 046
Braunkohlen	8 705	6 518	-	10
„ briketts	107 182	145 247	280	10
Eisenerz	831	465	51 820	52 721
Manganerz	258	7 173	53	3 227
Alteisen	7 456	11 060	80 131	256 838
Roheisen u. Eisenlegierungen	25 775	32 599	357	163
Rohblöcke, vorgew. Blöcke	6 695	7 461	59	435
Stabeisen	164 104	168 709	12 312	11 105
Träger	27 160	34 270	1 453	2 866
Eisenbahnoberbauzeug	94 779	84 791	15 899	16 057
Achsen, Radreifen usw.	4 283	831	499	535
Röhren	68 948	87 015	5 107	5 121
Grob- und Feibleche	113 989	96 051	5 567	3 411
Weißbleche	23 600	29 724	55	500
Draht und Drahtzeugnisse	24 032	32 934	1 222	889
Nägel	11 178	13 632	4 018	8 371
Sonstige Erzeugnisse aus Eisen und Stahl	31 953	22 285	17 792	14 145
Hochofenschlacke	54 092	29 123	132	-
Thomasschlacke	128 488	245 859	2 305	2 999

Italiens Außenhandel an Bergbau- und Hütten-erzeugnissen im Jahre 1922²⁾.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1922 t	1921 t	1922 t	1921 t
Kohle, Koks, Briketts . . . ³⁾	6 514 392	6 118 568	169 755	205 082
Eisenerz	1 235	1 054	96 578	1 531
Manganerz	20 760	11 496	19 660	413
Alteisen	305 858	66 620	649	109
Roheisen (einschl. Eisenlegierungen)	139 325	65 753	1 887	3 796
Rohstahl und Stahlblöcke	3 657	1 797	20	2
Stabeisen	24 323	63 931	756	1 646
Pandelsen	1 032	5	5	-
Schienen, Schwellen usw.	730	4 009	313	2 615
Draht und Drahtwaren	2 275	1 460	1 049	305
Röhren	17 416	6 506	520	383
Bleche	-	53 826	-	296
Verzinkte Bleche	32 269	444	325	58
Weißbleche	-	9 892	-	217

1) Nach der amtlichen Statistik, wiedergegeben im Bull. Nr. 3728, 1923, Comité des Forges de France.

2) Nach „Comité des Forges de France“, Bull. Nr. 3733, 1923.

3) Außerdem wurden 2 621 355 t mineralische Brennstoffe aus Deutschland auf Grund der Wiederstellungslieferungen eingeführt.

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Juli 1923.

Nach den monatlichen Nachweisungen der „National Federation of Iron and Steel Manufacturers“ wurden im Juli 1923, verglichen mit dem Vorjahre, erzeugt:

	Roheisen		Stahlknüppel und Gußeisen		Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	
	1923	1922	1923	1922	1923	1922
	1000 t (zu 1000 kg)				1923	1922
Januar	577,0	292,6	644,2	332,7	183	90
Februar	552,1	304,9	718,4	425,5	189	101
März	643,7	396,6	815,3	558,2	202	107
April	662,6	400,6	761,4	410,7	216	112
Mai	725,6	414,4	834,1	469,7	223	110
Juni	704,0	375,1	780,0	406,6	222	115
Juli	665,6	405,5	634,3	480,7	206	117
Monatsdurchschnitt 1913	£68,7		649,2			
1920	680,2		767,8		284	
1921	221,1		306,0		8	
1922	414,8		493,8		125	

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Juli 1923.

Wenngleich die Roheisenerzeugung im Monat Juli mit einer Leistung von 3 743 585 t eine geringe Zunahme gegenüber der des Vormonats aufweist, so ist das nur darauf zurückzuführen, daß der Berichtsmonat einen Arbeitstag mehr als der Monat Juni hatte. Arbeitstägig ist die Roheisenerzeugung weiterhin gesunken. 26 Hochöfen wurden im Berichtsmonat ggedämpft bzw. stillgelegt und drei wieder in Betrieb genommen, so daß Ende des Monats Juli nur noch 299 Oefen unter Feuer standen. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt¹⁾:

	Juli 1923	Juni 1923
	in t (zu 1000 kg)	
1. Gesamterzeugung	3 743 585	3 726 554 ²⁾
darunter Ferromangan und Spiegeleisen	39 999	38 507 ²⁾
Arbeitstäbliche Erzeugung	120 761	124 218 ²⁾
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	2 828 681	2 813 066 ²⁾
Arbeitstäbliche Erzeugung	91 248	93 769 ²⁾
3. Zahl der Hochöfen	418	425
davon im Feuer	299	322 ²⁾

Die Preis- und Marktlage ist im allgemeinen unverändert, nur verursacht der Wettbewerb in einigen Bezirken ein Nachgeben der Preise für Gießereiroheisen. Gießerei- und Stahlroheisen kosten gleichmäßig 25 \$.

Die Verkürzung der Arbeitszeit wird voraussichtlich eine Befestigung des Marktes bewirken.

Wirtschaftliche Rundschau.

Erhöhung der Bergarbeiterlöhne und Steigerung der Brennstoffverkaufspreise. — Durch Schiedsspruch wurde für die letzte Augustwoche der Schichtlohn im Ruhrbergbau auf 9 Millionen *M* und für den mitteldeutschen Braunkohlenbezirk auf 6,45 Millionen *M* festgelegt. Für die Woche vom 3. bis 10. September beträgt der Durchschnittslohn einschließlich des Hausstands- und Kindergeldes für den Ruhrbergbau 15 030 000 *M*, für den ober-schlesischen Steinkohlenbergbau 12 057 000 *M*, für den sächsischen Steinkohlenbergbau 11 573 100 *M* und die Kerngebiete des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaues 10 927 800 *M* je Mann und Schicht.

Die Kohlenpreiserhöhungen betragen mit Wirkung vom 3. September an für Oberschlesien 28,4, Niederschlesien 26,2, Sachsen 22, Niedersachsen 24,6, Ibbenbüren 29,2, mitteldeutsche Braunkohle 26, bayerische Pechkohle 26, bayerische Braunkohle 26, Ruhrkohle 30,1, rheinische Braunkohle 31,1, Aachen 34,9%; mit Wirkung vom 10. September an wurden die Preise wei-

ter wie folgt heraufgesetzt: Ruhr 83,5, Eschweiler Bergwerksverein 82,5, Nordstern 81,7, Niedersachsen 85,8, Ibbenbüren 85,1, Oberschlesien 84,1, Niederschlesien 85,1, Sachsen 85,3, ostelbische und mitteldeutsche Braunkohle 84,1, Rheinland 82,7, bayerische Pech- und Steinkohle 79,4, Braunkohlen 84,1%.

Die sich hiernach ergebenden Preise stellen sich für den Bezirk des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikates vom 3. bis 9. September und weiter vom 10. September an einschließlich Kohlen- und Umsatzsteuer wie folgt:

	Preis vom 3.—9. Sept. in 1000 <i>M</i>		10. Sept. an	
Fettkohlen:				
Fördergruskohlen	90 140	165 400		
Förderkohlen	91 913	168 700		
Melierte Kohlen	97 425	178 800		
Bestmelierte Kohlen	103 449	189 800		
Stückkohlen	121 631	223 200		
Gew. Nußkohlen I	124 410	228 300		
Gew. Nußkohlen II	124 410	228 300		
Gew. Nußkohlen III	124 410	228 300		
Gew. Nußkohlen VI	119 849	219 900		
Gew. Nußkohlen V	115 379	211 700		
Kokskohlen	93 778	172 100		

Gas- und Flammkohlen:				
Fördergruskohlen	90 140	165 400		
Flammförderkohlen	91 913	168 700		
Gasflammförderkohlen	96 557	177 200		
Generatorkohlen	100 159	183 200		
Gasförderkohlen	104 757	192 200		
Stückkohlen	121 631	223 200		
Gew. Nußkohlen I	124 410	228 300		
Gew. Nußkohlen II	124 410	228 300		
Gew. Nußkohlen III	124 410	228 300		
Gew. Nußkohlen IV	119 849	219 900		
Gew. Nußkohlen V	115 379	211 700		
Nußgruskohlen	90 140	165 400		
Gew. Feinkohlen	93 778	172 100		

F.kohlen:				
Fördergruskohlen	90 140	165 400		
Förderkohlen 25 %	90 959	167 000		
Förderkohlen 35 %	91 913	168 700		
Bestmelierte 50 %	103 449	189 800		
Stückkohlen	121 687	223 700		
Gew. Nußkohlen I	136 897	251 200		
Gew. Nußkohlen II	136 897	251 200		
Gew. Nußkohlen III	130 909	240 200		
Gew. Nußkohlen IV	119 849	219 900		
Feinkohlen	88 312	162 100		

Magerkohlen, östl. Revier:				
Fördergruskohlen	90 140	165 400		
Förderkohlen 25 %	90 999	167 000		
Förderkohlen 35 %	91 913	168 700		
Bestmelierte	99 857	183 200		
Stückkohlen	125 059	229 500		
Gew. Nußkohlen I	139 374	255 800		
Gew. Nußkohlen II	139 374	255 800		
Gew. Nußkohlen III	131 696	241 700		
Gew. Nußkohlen IV	119 849	219 100		
Ungew. Feinkohlen	86 447	158 600		

Magerkohlen, westl. Revier:				
Fördergruskohlen	89 226	163 700		
Förderkohlen 25 %	90 999	167 000		
Förderkohlen 35 %	91 913	168 700		
Melierte 45 %	93 511	177 100		
Stückkohlen	125 315	230 000		
Gew. Anthrazitnuß I	136 293	250 100		
Gew. Anthrazitnuß II	153 598	281 900		
Gew. Anthrazitnuß III	136 549	250 600		
Gew. Anthrazitnuß IV	112 517	206 500		
Ungew. Feinkohlen	85 533	157 000		
Gew. Feinkohlen	87 361	160 300		

Schlamm- und minderwertige Feinkohle:				
Minderwertige Feinkohlen	34 483	63 300		
Schlammkohlen	32 052	58 800		
Mittelprodukt und Nachwaschkohlen	22 664	41 600		
Feinwaschberge	9 875	18 100		

Koks:				
Großkoks I. Klasse	134 261	246 400		
Großkoks II. Klasse	133 347	244 700		
Großkoks III. Klasse	132 442	243 000		
Gießereikoks	139 774	256 500		
Brechkoks I	160 810	295 100		
Brechkoks II	160 810	295 100		
Brechkoks III	149 793	274 900		
Brechkoks IV	131 528	241 400		
Koks halb gesiebt und talg gebrochen	140 030	257 000		
Knabbel- und Abfallkoks	139 116	235 300		
Kleinkoks, gesiebt	138 165	253 500		
Perlkoks, gesiebt	131 528	241 400		
Koksgrus	52 514	96 400		

Briketts (vom 3. 9. Sept. in 1000 *M*):

1. Klasse 129 783; 2. Klasse 128 498; 2. Klasse 127 226.

1) Iron Trade Rev. 73 (1923), S. 366.

2) Berichtigte Zahl.

Erhöhung der Eisenstein-Richtpreise. — Der Berg- und Hüttenmännische Verein zu Wetzlar hat die Eisenstein-Richtpreise vom 26. August bis einschließlich 1. September wie folgt festgesetzt:

Roteisenstein über 36% Fe auf Grundlage von 42% Fe und 28% SiO₂, Richtpreis 63 700 000 *M* je t frei Wagen Grubenanschluß; Skala ± 2 203 000 *M* je % Fe und ± 1 062 000 *M* je % SiO₂.

Roteisenstein unter 36% Fe mit Kalkgehalt (Flußstein) auf Grundlage von 34% Fe und 22% SiO₂, Richtpreis 52 444 000 *M* je t frei Wagen Grubenanschluß; Skala ± 2 203 000 *M* je % Fe und ± 1 062 000 *M* je % SiO₂.

Kieseliger Roteisenstein von 36% Fe und weniger sowie 34,5% und mehr SiO₂ auf Grundlage von 33% Fe, Richtpreis je t 38 847 000 *M* frei Wagen Grubenanschluß; Skala ± 1 580 000 *M* je % Fe.

Manganarmer Brauneisenstein:

a) Oberroßbacher Erz auf gleicher Grundlage und nach gleicher Skala wie Roteisenstein, jedoch ist Nässe bis zu 5% zu vergüten und 1% Mn = 1% Fe zu bewerten.

b) Oberhessischer (Vogelsberger) Brauneisenstein: Von den Stationen Mücke, Niederohmen, Stockhausen, Weickartshain, Lumda und Hungen nach freier Vereinbarung mit den Hüttenwerken entweder tel quel und ohne Gewähr oder nach Skala auf Grundlage von 41% Metall, 15% SiO₂ und 15% Nässe, Nässe über 15% ist am Gewicht zu kürzen, unter 15% dem Gewicht zuzusetzen, Richtpreis 63 700 000 *M* je t frei Wagen Grubenanschluß; Skala ± 2 203 000 *M* je % Metall und ± 1 062 000 *M* je % SiO₂.

c) Sonstiger Brauneisenstein: bis zu 4% Mn, Grundlage 40% Fe, 2% Mn und 20% SiO₂, Richtpreis je t 61 666 000 *M* frei Wagen Grubenanschluß; Skala ± 2 109 000 *M* je % Metall und ± 1 059 000 *M* je % SiO₂.

Manganhaltiger Brauneisenstein:

I. Sorte: mit mehr als 13,5% Mn auf Grundlage von 15% Mn, 20% Fe, 0,07 bis 0,08% P, 24% H₂O, Richtpreis 66 731 000 *M* je t frei Wagen Grubenanschluß; Skala ± 2 480 000 *M* je % Mn und ± 1 240 000 *M* je % Fe in der t. Wasser über 24% ist am Gewicht zu kürzen.

II. Sorte: mit 10 bis 13,5% Mn, auf Grundlage von 12% Mn, 24% Fe und 20% H₂O, Richtpreis je t 54 001 000 *M* frei Wagen Grubenanschluß; Skala ± 1 960 000 *M* je % Mn und ± 980 000 *M* je % Fe in der t. Wasser über 20% ist am Gewicht zu kürzen.

III. Sorte: mit weniger als 10% Mn auf Grundlage von 8% Mn, 24% Fe und 20% H₂O, Richtpreis 25 585 000 *M* je t frei Wagen Grubenanschluß; Skala ± 1 050 000 *M* je % Mn und ± 525 000 *M* je % Fe in der t. Wasser über 20% ist am Gewicht zu kürzen.

Die Zahlungsbedingungen sind wie folgt geändert worden:

Die Rechnungen werden in Papiermark ausgestellt, und zwar die vorläufigen Rechnungen wöchentlich. Zu zahlen ist spätestens am achten Tage nach Ausstellung der Rechnung. Etwaige aus dem Analysenaustausch sich ergebende Restbeträge sind sofort nach endgültiger Abrechnung zu begleichen. Bei Zahlungen nach dem Fälligkeitstage erhöht sich der Rechnungsbetrag entsprechend der zwischenzeitlichen Geldentwertung. Als Ausgangspunkt für die Berechnung der Geldentwertung dient ein Richtkurs, welcher den Durchschnitt der amtlichen Berliner Pfund-Mittelkurse (Mittel zwischen Brief- und Geldkursen) der Lieferwoche bildet. Die Auswertung des Rechnungsbetrages erfolgt entsprechend dem Verhältnis dieses Richtkurses zu dem amtlichen Berliner Pfund-Mittelkurs am letzten Börsentage vor dem Zahltag. Der Rechnungsbetrag gilt in jedem Falle als Mindestbetrag für die Zahlung. — Für alle Zahlungen, welche nach dem Fälligkeitstage geleistet werden, sind außerdem 2% über dem jeweiligen Reichsbanklombardsatz auf den ursprünglichen Rechnungsbetrag zu vergüten.

Preiserhöhung der Fachverbandsgruppe VII. — Der Verein Deutscher Maschinenbau - Anstalten, Fachverbandsgruppe VII, Düsseldorf (Hochofen-, Stahl- und Walzwerke, Adjustagemaschinen, Dampfhämmer und hydraulische Maschinen) hat mit Gültigkeit ab 4. September 1923 eine Erhöhung der Preise um 40% (Teuerungsfaktor 1,40) beschlossen.

Die Teuerungsfaktoren der letzten Zeit sind aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Bis	Von											
	1.-6. Aug. 1923	am 6. Aug. 1923	7.-8. Aug. 1923	9.-13. Aug. 1923	14.-15. Aug. 1923	16.-20. Aug. 1923	21.-24. Aug. 1923	25.-28. Aug. 1923	29.-31. Aug. 1923	1.-3. Sept. 1923	4.-6. Sept. 1923	
Aug. 1923	1,00	1,33	1,00									
1.-5. am 6.	1,00	1,33	1,00									
7.-8.	3,94	2,95	1,00									
9.-13.	4,54	3,40	1,15	1,00								
14.-15.	3,94	2,95	1,00	0,87	1,00							
16.-20.	5,24	3,93	1,33	1,16	1,33	1,00						
21.-24.	9,17	6,88	2,33	2,03	2,33	1,75	1,00					
25.-28.	11,93	8,95	3,03	2,64	3,03	2,28	1,30	1,00				
29.-31.	20,88	15,67	5,31	4,62	5,31	3,99	2,28	1,75	1,00			
Sept. 1923												
1.-3. ab 4.	20,88	15,67	5,31	4,62	5,31	3,99	2,28	1,75	1,00	1,00		
	29,24	21,94	7,44	6,47	7,44	5,59	3,20	2,45	1,40	1,40	1,40	1,40

Preiserhöhung für Stahlformguß. — Infolge der weiteren Steigerung der Selbstkosten hat der Verein Deutscher Stahlformgießereien den Aufschlag auf die Preise für Stahlformguß mit Wirkung vom 5. September (einschl.) an bis auf weiteres von 8 000 000% auf 18 000 000% erhöht, entsprechend einer Erhöhung der zuletzt gültigen Preise um 125%. Für die Stahlformgießereien des besetzten Gebietes wird mit Rücksicht auf die höheren Selbstkosten der Endpreis noch um weitere 20% erhöht. Für die bisher in Grundmark gestellten Preise bleibt die Umrechnungszahl unverändert 0,07.

Erhöhung des Goldaufschlags auf Zölle. — Das Zollaufgeld wurde für die Zeit vom 8. bis einschl. 14. September auf 245 359 900 (129 019 900) % festgesetzt.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im August 1923. — Unter dem Einfluß des neuen gewaltigen Marktsturzes, der alles bisher dagewesene in den Schatten stellt, hat sich die Lage des Maschinenbaues gegenüber dem Vormonat weiter erheblich verschlechtert. In zahlreichen Betrieben übertraf daher die Belegschaftsstärke den dem Auftragsbestand entsprechenden Bedarf. Erforderliche Einschränkungen ließen sich wegen der gesetzlichen Vorschriften im allgemeinen nur durch Kürzung der Arbeitszeit bewerkstelligen. Durch fortgesetzte Tariferhöhungen wurden die Löhne und die Gehälter dem Eilschritt der Geldentwertung und Verteuerung der Lebenshaltung angepaßt. Hier und da, besonders im besetzten Gebiet, wurden dabei die Friedenslöhne bereits überschritten. Die durch die Lohnkämpfe entstandene Beunruhigung der Arbeiterschaft wurde durch die außerordentliche Zahlungsmittelknappheit noch gesteigert. Sie veranlaßte einen Teil der Belegschaften zu passivem Widerstand und Arbeitsniederlegung, die von einzelnen Betrieben mit vorübergehender Aussperrung erwidert wurde.

In der Versorgung mit Roh- und Brennstoffen, vornehmlich Koks und Roheisen, war im August mancherorts eine weitere Verschlechterung zu beobachten, die in der Hauptsache auf die fortdauernde Absperrung des Ruhrgebietes zurückgeführt wurde und die in der nächsten Zeit noch drückender zu werden droht.

Kennzeichnend für die Lage ist die allgemeine bedeutende Abnahme der Anfragen und Aufträge aus dem In- und Ausland. Die schwache Belegung des Geschäftes im Juni, die schon im Juli wieder nachließ, genügte im allgemeinen nicht, einen für längere Zeit ausreichenden Auftragsbestand zu schaffen. Die ungeheure Steigerung der

Preise für Roh- und Halbstoffe, die zum Teil schon ein Mehrfaches der Weltmarktpreise ausmachen, die hohen Löhne und Gehälter, die Vervielfachung der Frachtsätze sowie die Erhöhung aller übrigen Teile der Selbstkosten ließen diese eine Höhe erreichen, die nicht nur erheblich über den Vorkriegsstand hinausgeht, sondern auch die Preise beträchtlich über die Weltmarktpreise stellt. Wettbewerbsfähige Angebote gegenüber dem Ausland ließen sich daher nur unter Opfern an Preis- und Zahlungsbedingungen ermöglichen. Beim Inlandsgeschäft traten zu der allgemeinen Zurückhaltung in der Erteilung neuer Aufträge nicht selten dadurch erhebliche Schwierigkeiten mit den Abnehmern, daß diese bereits getätigte Abschlüsse wegen der schwierigen Wirtschaftslage rückgängig zu machen versuchten.

Die anhaltende Verkehrssperre zwischen besetztem und unbesetztem Gebiet, die hohen Devisenkurse, die Aufsaugung der Betriebsmittel durch die ungeheure Steigerung der Rohstoffpreise, Löhne, Frachten, Abgaben und die neuen, mit kürzester Frist zu entrichtenden Steuern, schließlich die Beschränkung des Kredits nach Umfang und Dauer lassen die Zukunftsaussichten des deutschen Maschinenbaues äußerst trübe erscheinen und werden vermutlich schon in nächster Zeit zu weiterer Einschränkung oder — besonders im besetzten Gebiet — zu Stilllegungen führen.

Erhöhung der Eisenbahngütertarife. — Mit Gültigkeit vom 1. September an ist im Eisenbahngüterverkehr eine neue Frachterhöhung von 50% durch Erhöhung der Schlüsselzahl von 1 200 000 auf 1 800 000 eingetreten. In gleicher Weise wurden, abgesehen von einigen Ausnahmen, auch die Nebengebühren im Güterverkehr erhöht.

Gleichzeitig mit dieser Aenderung ist folgende neue Tarifvorschrift in Kraft gesetzt:

Die Frachterhöht sich um 10%, wenn sie nicht vom Absender bei Aufgabe des Gutes bezahlt, sondern auf den Empfänger überwiesen wird.

Hiernach sind die Frachten (nicht auch die Nebengebühren) in allen Fällen vom Versender vorzulegen, wenn deren 10prozentige Erhöhung vermieden werden soll. Die Reichsbahnverwaltung begründet die Maßnahme damit, daß sie genötigt sei, auf rechtzeitige Bezahlung ihrer Leistungen zu dringen und so an ihrem Teil die Inflation einzudämmen.

Diese tief in das Verkehrsleben, namentlich in das Verhältnis zwischen Güterversender und Empfänger, einschneidende Bestimmung hat die Reichsbahnverwaltung durch eine selbständige Ergänzung der Eisenbahnverkehrsordnung eingeführt. Auf Grund einer Verordnung vom Oktober 1920 ist allerdings der Reichsverkehrsminister ermächtigt, die EVO. zu ergänzen und zu ändern, sofern dadurch keine grundlegenden Bestimmungen geändert werden. Wir möchten jedoch annehmen, daß es sich hier um Aenderung einer grundlegenden Bestimmung handelt, und daß daher die Zustimmung der gesetzgebenden Körperschaften erforderlich war.

Tarifstelle Eisen und Stahl im Deutschen Eisenbahngütertarif. — Die mitgeteilten Aenderungen in der Tarifierung¹⁾ folgender Eisenwaren treten am 1. September, nicht am 1. Dezember d. J., in Kraft: Drahtstifte, Zwickstifte aus Draht oder Blech; Klammern, Krampen und Schlaufen; Kohlenrutschen, einschließlich der zu ihrer Zusammensetzung erforderlichen Eisenteile; gezogenes Stab- und Formeisen; Weichen- teile, ausgenommen Signalteile; Förderwagenbleche, Well- und Dachpfannenbleche; Guß-, Schmiede-, Preß- und Stanzstücke; Sprungfedern, Draht, verpackt.

Zur Tarifstelle Drahtstifte sind folgende Erläuterungen bemerkenswert: Nach der Tarifabsicht sollen nur die als besonders billige Massenware in Drahtstiftmaschinen aus Draht hergestellten Drahtstifte die Klasse C erhalten. Hierunter fallen die in Drahtstift-

maschinen hergestellten Nägel, und zwar nicht nur die mit gewöhnlichem Kopf und Spitze versehenen runden und kantigen Bau- und Schreinerstifte, sondern auch die sogenannten Formstifte mit besonders geformten Köpfen oder mit Spitzen an beiden Enden. Nicht zu den Drahtstiften gehören die aus Blech oder Flacheisen geschnittenen, teils noch durch Pressen weiter bearbeiteten Nägel sowie die aus Draht- oder Stabeisen geschmiedeten Nägel. Auch Niet- und Nietstifte, die in besonderen Nietmaschinen hergestellt werden, fallen nicht hierunter.

Monatliche Frachtstundung im Eisenbahngüterverkehr. — Monatliche Frachtstundung wird fortan im Bereich der Reichsbahnverwaltung nur noch zugestanden, wenn

- der Stundungsnehmer, unbeschadet der monatlichen Abrechnung, den auf volle tausend Mark aufgerundeten Frachtschuldbetrag einer Woche am Montag der folgenden Woche oder, wenn dieser Tag auf einen Feiertag fällt, am darauffolgenden Werktag an die ihm bezeichnete Kasse einzahlt,
- die vom Stundungsnehmer zu hinterlegende Sicherheit mindestens den durchschnittlichen Frachtschuldbetrag einer Woche erreicht.

Entgegenstehende Bestimmungen der bisherigen Bedingungen verlieren hiermit ihre Gültigkeit. Die neuen Bestimmungen treten sofort in Kraft. Sie finden erstmalig Anwendung auf die in der Zeit vom 1. bis 8. September d. J. gestundeten Frachten, die am darauffolgenden Montag (10. Sept.) auf volle tausend Mark aufgerundet an die Stundungsstellen zu überweisen sind. In der Regel hat die Bezahlung bargeldlos zu erfolgen. Die Abrechnung findet wie bisher monatlich statt, hierbei werden die Frachtstundungsgelder in bisheriger Höhe in Rechnung gestellt. Die für August gestundeten Frachten sind in der bisherigen Weise zu überweisen. Sofern die für die monatliche Stundung hinterlegte Sicherheit sich als zu hoch erweisen sollte, ist die Reichsbahn bereit, den Austausch der Bürgschaften usf. gegen Bürgschaften in der jetzt noch erforderlichen Höhe vorzunehmen. Diejenigen Stundungsnehmer, die zurzeit noch geringere Sicherheiten hinterlegt haben, werden ersucht, wenn sie ihre Frachtstundungskosten unter den gegenwärtigen Verhältnissen noch benutzen können, die Erhöhung der Sicherheit alsbald auf den erforderlichen durchschnittlichen Frachtschuldbetrag einer Woche vorzunehmen. Auf die Vorteile der Hinterlegung von Bürgscheinen mit gleitendem Bürgschaftsbetrag, wodurch lästige Erhöhungen der Sicherheit bei Tariferhöhungen vermieden werden, wird besonders aufmerksam gemacht. Gleichzeitig wird darauf hingewiesen, daß die Verzugszinsen in Höhe des jeweiligen Reichsbankdiskontes berechnet werden und daß die Mahngebühren in Höhe der zehnfachen Postgebühr für Ortsbriefe in Rechnung gestellt wird.

Die Reichsbahnverwaltung hat mit der Deutschen Verkehrs-Kredit-Bank A.-G. in Berlin ein Abkommen getroffen, wonach diese das Recht erhält, für ihre Kunden Zahlungen an Eisenbahnkassen derart zu leisten, daß die Kassen Anweisungen über die geschuldeten Beträge an Zahlungsstatt annehmen.

Aus der italienischen Eisenindustrie. — Der Kohlenmarkt hat sich in den beiden letzten Monaten nur unerheblich verändert, die Preise standen auf der Höhe der Vormonate mit nur ganz geringen Aenderungen. Die Zufuhr war ziemlich gleichmäßig. Aus England kamen im Mittel annähernd 500 000 t monatlich. Dazu kamen während der ersten drei Monate dieses Jahres noch etwa 470 000 t Reparationskohle aus Deutschland. Es wurden je t frei Wagen Genua gezahlt:

	Lire
Cardiff erste Sorte	225—230
Cardiff zweite Sorte	215—225
Newport erste Sorte	215—220
Anthrazit erste Sorte	280—285

¹⁾ St. u. E. 43 (1923), S. 1112/20 u. S. 1143.

	Lire
Gaskohle erste Sorte	205—210
Gaskohle zweite Sorte	195—200
Watson's Splint	190—195
Hamilton Splint	185—190
Italienischer Hüttenkoks	380—390
Italienischer Gaskoks	335—340

In Eisenhüttenerezeugnissen war der Markt schwach und vor allem unbeständig. Der im Frühjahr eingetretenen sichtlichen Belebung in der Beschäftigung der Hüttenwerke ist wiederum ein Stillstand gefolgt. Vor allen Dingen macht sich das Nachlassen in den staatlichen Bestellungen empfindlich bemerkbar. Die hier zuletzt veröffentlichten Preise¹⁾ sind unverändert geblieben. Freilich bleibt die Regierung stets bemüht, die Großisenindustrie, so weit es im Rahmen des Sparprogramms möglich ist, nach jeder Richtung hin zu fördern, mit der Zeit wird die Industrie auch hiervon die Früchte ernten. Die aktive Beteiligung der Regierung bei der Neuordnung der Werke Aosta-Cogne gehört hierhin, nicht weniger aber auch die rein persönliche Anteilnahme der Regierungsvertreter: Besuch des Königs selbst bei den Werken der Fiat in Turin und bei der Fonderia Milanese di Acciaio in Mailand, und Besuch des Generals Diaz bei den Acciaierie Lombarde in Mailand.

Zu der bereits früher²⁾ gebrachten kurzen Mitteilung über die Gewinnverteilung der Gesellschaft Terni, Società per l'Industria e l'Elettricità, Rom, holen wir aus dem ausführlichen Geschäftsberichte noch folgendes nach: Obige neue Gesellschaft ist im Oktober 1922 aus der Verschmelzung folgender Gesellschaften entstanden: Soc. Alti Forni, Fonderie ed Acciaierie di Terni, der Soc. Carbuio di Calcio und der Vickers Terni. Die elektrischen Zentralen, die mit zu den größten Italiens gehören, erzeugten im abgelaufenen Jahre insgesamt rd. 331 Millionen kWst, von denen 204 Millionen an Unterabnehmer verkauft wurden. In den Stahlwerken in Terni wurde die Herstellung von Dynamoblechen und Handelseisen neu aufgenommen. Das Werk in Spezia, hauptsächlich für schwere Artillerie eingerichtet, wird umgestellt, um die Werkzeugmaschinen und sonstigen Einrichtungen auch für den schweren Maschinenbau für Friedenserezeugnisse auszunutzen.

Società Anonima Stabilimenti di Dalmine, Mailand. — (Gesellschaftskapital 45 Mill. Lire.) Im Stahlwerk wurde einer der alten 15-t-Héroult-Ofen durch einen neuen Fiat-Ofen ersetzt. Eine neue Rohrverzinkerei wurde eingerichtet und die Anlage einer elektrischen Verzinkerei für Marinerohre beschlossen. Schließlich wurde auch noch die Anlage zur Herstellung von Gasflaschen vervollkommen und dem Betrieb übergeben. Aus dem Reingewinn des abgelaufenen Berichtsjahres, der etwa 3,96 Mill. Lire beträgt, kommen 3% Gewinnanteil zur Verteilung.

Magona d'Italia, Società Anonima, Florenz. — (Gesellschaftskapital 20 Mill. Lire.) Das abgelaufene Berichtsjahr hat unter ganz besonders günstigen Bedingungen gearbeitet. Außer der Erzeugung von Feinblechen und Dynamoblechen wurde auch die Herstellung von Schiffsblechen aufgenommen. Trotz der günstigen Arbeitsbedingungen waren andererseits nicht unbeträchtliche Verluste zu verzeichnen, so Erhöhung der Anlagekosten der Elektrifizierung der Werke, da die zugehörigen Maschinen in England bestellt waren und starke Kursverluste gedeckt werden mußten. Vom 4,1 Mill. Lire betragenden Reingewinn werden 10% Gewinnanteil ausgezahlt.

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz). — Trotz seiner verzweigten Verkaufsstellen, die das Unternehmen noch auf eine Reihe wei-

terer überseeischer Länder ausdehnte, konnten im Geschäftsjahre 1922/23 doch nicht die für eine annähernd regelmäßige Beschäftigung der schweizerischen Fabriken nötigen Aufträge hereingebracht werden. Die Arbeiterzahl in den Fabriken Baden und Münchenstein nahm um fast 1200 gegenüber dem gewöhnlichen Betriebe ab. Daraus allein ergab sich eine Mindererzeugung von 25%, die durch die Verkürzung der Arbeitszeit wegen Arbeitsmangel auf 40% bei ungefähr gleichgebliebenen Unkosten anstieg. Der Eingang an neuen Aufträgen war im Berichtsjahre unbefriedigend; erst im Monat Februar trat eine Zunahme der Bestellungen ein. Die erzielten Preise blieben auch in den letzten Monaten noch durchaus ungenügend, so daß mit Verlust gearbeitet wurde. Von den der Gesellschaft nahestehenden Unternehmungen haben zwei mit Verlust gearbeitet; nur die „Micafil“ A.-G. in Alstetten b. Zürich erzielte auch im Berichtsjahre befriedigende Ergebnisse. Die verschiedenen auswärtigen Verkaufsgesellschaften waren mit einer einzigen Ausnahme im Geschäftsjahre alle gut beschäftigt. — Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt einschließlich 782 665,32 Fr. Vortrag aus dem Vorjahre und 1 806 809,18 Fr. Eingängen aus Mieten, Beteiligungen usw. einen Betriebsüberschuß von 5 978 114,11 Fr. Nach Abzug von 4 422 071,13 Fr. allgemeinen Unkosten, Zinsen usw., sowie 3 430 390,42 Fr. Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 715 127,06 Fr. Hiervon werden 250 000 Fr. für Belohnungen an Beamte und Arbeiter verwendet und 465 127,06 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen.

Bücherschau¹⁾.

Schreiber, Fritz, Oberingenieur, Essen-Rüttenscheid: Die Industrie der Steinkohlenveredlung. Zusammenfassende Darstellung der Aufbereitung, Brikkettierung und Destillation der Steinkohle und des Teers. Mit 102 Abb. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges., 1923. (VIII, 192 S.) 8^o. Gz. 6 M., geb. 7,50 M.

Der Verfasser hat gerade auf dem Gebiete des Kokereiwesens sehr wertvolle Arbeit geleistet. Aus dem Inhalte des vorliegenden Werkes seien erwähnt die einleitenden Worte über die Entstehung der Kohle, die Beschreibung der Aufbereitung, Brikkettierung, Verkokung der Steinkohle, der Gewinnung der Nebenerzeugnisse bei der Verkokung und der Destillation des Teers unter Berücksichtigung der notwendigen Untersuchungsverfahren. Das ganze Werk bietet somit einen guten Ueberblick über die Kohlenverarbeitung. Man merkt den langjährigen Fachmann auf diesem Gebiete, der seine umfangreichen Erfahrungen in dem Werke niedergelegt hat. Eine große Anzahl gut gelungener Abbildungen unterstützen den Verfasser außerordentlich bei den Abhandlungen. Das Buch bringt selbst für den Fachmann sehr viel Neues und enthält das Bekannte in gedrängter, aber vollständiger Form; es sei deshalb jedem Kokerei-Ingenieur aufs wärmste empfohlen.

Dr. Wilhelm Heckel.

Ostertag, P., Dipl.-Ing., Professor am kantonalen Technikum Winterthur: Kolben- und Turbokompressoren. Theorie und Konstruktion. 3., verb. Aufl. Mit 358 Textabb. Berlin: Julius Springer 1923. (VI, 302 S.) 4^o. Gz. geb. 20 M.

Die dritte Auflage des bekannten Werkes weist nicht sehr starke Veränderungen in der Anordnung des Stoffes gegenüber der vorhergehenden Auflage auf. Engere Zusammenfassung der theoretischen Betrachtungen im allgemeinen Teil, Wiedergabe der inzwischen bekannt gewordenen neuen Bauarten von Ventilen und Regelungsarten für Kolbenkompressoren, sowie eine er-

¹⁾ Wo als Preis der Bücher eine Grundzahl (abgekürzt Gz.) gilt, ist sie mit der jeweiligen buchhändlerischen Schlüsselzahl — zur Zeit der Drucklegung 3 000 000 — zu vervielfältigen.

¹⁾ St. u. E. 43 (1923), S. 961.

²⁾ St. u. E. 43 (1923), S. 544.

licbliche Erweiterung der Ausführungen über Hochdruckkompressoren sind die Kennzeichen der ersten beiden Abschnitte der neuen Auflage.

Erhöhte Bedeutung ist dem dritten Abschnitt über Turbokompressoren beizumessen. Kommen doch heute Einheiten in Frage, für welche die Ausführung von Kolbenkompressoren kaum noch angezeigt erscheint. Dementsprechend ist es sehr zu begrüßen, daß in der neuen Auflage die Betrachtungen über die Berechnung der Turbokompressoren und die Bestimmung der bei ihnen auftretenden Verluste erweitert sind, und auch andere Fragen, die für den Bau und den Betrieb von Wichtigkeit sind, eine eingehendere Erörterung gefunden haben. Die Wiedergabe der neueren Ausführungen der führenden Firmen auf diesem Gebiet vervollständigt diesen Abschnitt in vorteilhafter Weise.

Seinem Titel entsprechend hält sich das Buch leider fern von vergleichenden Ausführungen über die Verwendungsgebiete von Kolben- und Turbokompressoren und die Wirtschaftlichkeit ihres Betriebes. Das Werk kann aber seiner Form und Ausstattung wegen jedem Fachmann warm empfohlen werden, da es eine gute Uebersicht über den jetzigen Stand des gesamten Kompressorbaues gibt.

F. O. Glöwing.

Alchison, Leslie. D. Met. (Shef.), B. Sc. (Lond.), F. I. C., M. I. A. E., Consulting Metallurgist to the Air Ministry, the Association of Drop Forgers and Stampers, etc., etc., and William R. Barclay, O. B. E., A. M. I. E. E.: Engineering non-ferrous metals and alloys. With an introduction by Engr. Vice-Admiral Sir George G. Goodwin, K. C. B. (With 82 fig.) London: Henry Frowde and Hodder & Stoughton (1923). (XX, 390 p.) 8^o. Geb. 21 S.

(Oxford Technical Publications.)

Nach einer Einführung in die Theorie der Zwei- und Drei-Stoff-Systeme und einem von vorzüglichen Skizzen und Mikro-Photographien begleiteten Abschnitt über das Gießen und die Erstarrungsverhältnisse von Metallen und Legierungen werden im ersten Teil des Bandes die Kaltbearbeitung, Rekristallisation, die Glühbehandlung, die mechanischen Eigenschaften und die Prüfungen der Nicht-Eisen-Metalle unter Berücksichtigung der neuesten Forschungen in glücklich gewählter Form geschildert. Der zweite Teil des Buches beschäftigt sich mit den wichtigsten Nicht-Eisen-Metallen und ihren Legierungen in Einzelabschnitten, die von zahlreichen Schaubildern und Zahlentafeln über die Festigkeitseigenschaften und Zusammensetzungen der gebräuchlichsten Legierungen begleitet sind. Endlich werden die Metalle nach ihren Eigenschaften mit den üblichen Abnahmebedingungen zusammengefaßt. K. D.

Stollbergs Orts-Lexikon für das Deutsche Reich. Bearb. auf Grund der amtlichen Unterlagen der Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung. 1. Aufl. Berlin (W 35, Potsdamer Straße 45): Otto Stollberg & Co., Verlag für Politik und Wirtschaft 1923. (573 S.) 8^o. Gz. geb. 12 M.

Das Werk, das etwa 70 000 deutsche Ortsnamen aufführt, gibt genaue Auskunft über alles, was bei der einzelnen Ortschaft für den Reise- und Güterverkehr zu wissen unbedingt nötig ist, also nicht nur über die zuständigen Post-, Telegraphen- und Fernsprechanstalten sowie die Eisenbahnstationen, mit Hinweisen, ob voller oder beschränkter Güterverkehr usw. besteht, sondern auch über Kraftwagen-, Personen-, Post- und Schifflinienvverbindungen. Das Buch ermöglicht damit dem Benutzer zugleich, die verkehrsgeographische Lage eines Ortes rasch festzustellen. Für die Schreibung der Ortsnamen und ihrer Zusatzbezeichnungen ist stets die amtlich eingeführte Benennung maßgebend gewesen. Die zur Kennzeichnung gewählten Abkürzungen sind leicht verständlich; nur haben wir eine Erklärung der Bezeichnung Ue, wie sie z. B. bei dem Ortsnamen Buderich, Kr. Neuß, angewendet ist, vermisst. Der Druck liest sich, obwohl er sehr klein ist, gut. Da die Ortsnamen nach dem Stande zu Beginn des Jahres 1922 zusammengestellt sind, so hat sich für die erst nach dieser Zeit an Polen

abgetretenen Post- und Telegraphenanstalten ein Nachtrag als notwendig erwiesen. Sch.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

(Ambi-Werke:) Der Dollar 1919—1925. (Berlin SW 68, Kochstr. 18): Selbstverlag. 8^o (16^o). Zu beziehen gegen Erstattung der Selbstkosten.

✱ Das Heftchen enthält die Angabe des täglichen Dollarkurses von 1. Januar 1919 bis zum 7. August 1923 und außerdem Vordrucke zum Eintragen der weiteren Kursnotierungen bis Ende 1925. ✱

Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. Gruppe: Preußen und benachbarte Bundesstaaten. Hrsg. von der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Leitung: J. Beyerschlag. Maßstab 1:200 000. Berlin (N 4, Invalidenstraße 44): Vertriebsstelle der Preußischen Geologischen Landesanstalt. (Jedes Blatt, in farb. Lithogr.) 40 × 48 cm.

Lfg. 12 (enthaltend die Blätter: Sondershausen, Halle, Gotha, Jena, Coburg, Plauen. Bearb. durch A. Stahl, die beiden ersten Blätter in Verbindung mit E. Kohl.) (1921). Gz. 10 M., Einzelblatt 2 M.

✱ Die Lieferung, die den preußischen Anteil an der großen Lagerstättenkarte¹⁾ abschließt, umfaßt die Thüringer Mulde sowie den Thüringer und Frankenstein nebst dem südlichen Vorlande dieser Gebirge bis zum Fränkischen Jura. Von dem, was die Karten darstellen, erwähnen wir nur, als besonders wichtig für die Leser von „Stahl und Eisen“, die Braunkohlevorkommen südlich von Halle, bei Merseburg, Zeitz und Meuselwitz, die Erzlagerstätten des Thüringer und Frankenschwales (unter ihnen die Eisenerze bei Schmalkalden, Schmiedefeld, Steben und Plauen, die Manganerze bei Ilmenau, die Antimonerze bei Schleif), die Zinn- und Arsenerzvorkommen im Fichtelgebirge, die Steinkohlenflöze bei Crock und Stockheim sowie endlich die jurassischen Eisenerze bei Staffelstein. Der Lieferung ist die der 4., 5., 7. und 12. Lieferung gemeinsame Farberklärung und ein Begleitwort beigegeben, das die Art der Darstellung für Inhalt und Form der Lagerstätten und für das geologische Alter des Nebengesteins erläutert und ferner klarlegt, in welcher Weise die Betriebsverhältnisse und die wirtschaftliche Bedeutung der Bergwerke, die Zugehörigkeit und die Fördermengen der Lagerstätten, die Lage und Bedeutung der Hütten usw., sowie die bergrechtliche wichtigen Grenzlinien auf den Kartenblättern veranschaulicht sind. — Hoffentlich wird der Preußischen Geologischen Landesanstalt die verdiente Anerkennung für die gediegene und wertvolle Arbeit, die sie mit der Vollendung der ihr an dem Gesamtwerke zugefallenen Hauptaufgabe geleistet hat, nicht versagt bleiben. ✱

Lohnschlüssel, Der, für September 1923. Berlin (SW 68, Kochstr. 5): Reinhold Kühn, A.-G., (1923). (1 Kartonbl. 36 × 21 cm) 8^o. Gz. 0,25 M.

✱ In diesem „Lohnschlüssel“ sind die Beträge, die beim gesetzlichen Steuerabzug (seit 1. September 1923) für Lohn- und Gehaltsempfänger als steuerfrei zu gelten haben, sehr übersichtlich zusammengestellt und an bestimmten Beispielen klargestellt. Das Blatt vermag bei Berechnung der Lohn- und Gehaltszahlungen den Auszahlenden große Erleichterung zu gewähren. ✱

Porzig, Johannes Curt, Fabrikdirektor, Dresden: Buchführung und Bücherabschluß bei der industriellen Aktiengesellschaft. Mit 28 Formularen. Berlin: Julius Springer 1923. (V, 94 S.) 8^o. Gz. 2,70 M., geb. 3,60 M.

Pöschl, Theodor, Dr.-Ing., o. ö. Professor an der Deutschen Technischen Hochschule in Prag: Lehrbuch der Technischen Mechanik für Ingenieure und Studierende. Zum Gebrauche bei Vorlesungen an Technischen Hochschulen und zum Selbststudium. Mit 206 Abb. Berlin: Julius Springer 1923. (VI, 263 S.) 8^o. Gz. 6 M., geb. 7,25 M.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 678.