Leiter des wirtschaftlichen Teiles Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. O. Petersen geschäftsführendes Vorstandsmitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Nr. 33. 16. August 1923. 43. Jahrgang.

Ueber Stahlwerksteer.

Von Oberingenieur Dr.-Ing. Ed. Herzog in Aachen-Rothe Erde.

[Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.][1])

(Einfluß der Beschaffenheit des Stahlwerksteers auf die Dichte und Festigkeit des Konverterfutters. Untersuchung dieser Beziehungen durch Prüfung der einzelnen Arbeitsvorgänge bei der Herstellung des Birnenfutters. Bedeutung der Vorwärmung des Dolomits. In Rothe Erde durchgeführte Versuche. Laboratoriumsprüfung des Stahlwerksteers.)

Die Frage Stahlwerksteer erscheint nicht zum erstenmal auf der Tagesordnung einer Stahlwerksausschußsitzung. Gleich bei der Gründungsversammlung im Jahre 1911 wurde sie behandelt auf Grund einer vom Verein deutscher Eisenhüttenleute erlassenen Umfrage, deren Auswertung damals allerdings nicht ganz zu dem erwünschten Ziel führte, da bei einer Zusammenstellung der Angaben der einzelnen Werke allzu große Widersprüche zutage traten[2]). In der Folgezeit hatten sich dann auch andere Ausschüsse des Vereins des Gegenstandes angenommen und Wertvolles beigesteuert. Im Kokereiausschuß erstattete Dr. Weißgerber[3]) im Jahre 1913 einen vortrefflichen Bericht über Verfahren zur Untersuchung des Stahlwerksteeres. Ferner befaßte sich mit der praktischen Prüfung des Stahlwerksteers im Jahre 1915 ein Bericht von Jos. Wagner[4]). Eine Nutzanwendung aus den Ergebnissen der letztgenannten Arbeit hat die Praxis meines Wissens allerdings nicht gezogen in dem wohl richtigen Empfinden, daß bei diesen Untersuchungen die Wechselbeziehungen zwischen Teerbeschaffenheit und Futterhaltbarkeit in ihrem Kern noch nicht erfaßt sind. Die nachfolgenden Ausführungen stellen daher einen erneuten Versuch dar, mit der reinen Empirie, wie sie heute in der Dolomitanlage noch die Oberhand hat, zu brechen.

Unterrichten wir uns zunächst kurz über die Herstellung des Stahlwerksteers. Der Stahlwerksteer ist heute wohl ausnahmslos sogenannter präparierter Teer. Der an die Teerdestillerien gelieferte Rohteer wird in der Regel bis auf das Pech abdestilliert. Den verschiedenen Oelfraktionen werden die bekannten Handelserzeugnisse, im wesentlichen Benzol, Phenol, Pyridin, Naphthalin und Anthrazen, entzogen, und von den bei der Gewinnung dieser Stoffe ablaufenden Oelen, die wir Restöle nennen wollen, wird dem Pech wieder soviel zugesetzt, wie zur Erzielung der jeweiligen Gütevorschrift — etwa des vorgeschriebenen spezifischen Gewichts oder eines bestimmten Flüssigkeitsgrades — nötig ist. Die Arbeitsweisen, deren sich die Teerdestillerien zur Gewinnung der erwähnten Handelserzeugnisse aus den Fraktionen der Rohdestillation bedienen, sind nun außerordentlich verschieden, und daraus ergibt sich auch eine verschiedenartige Zusammensetzung und Verwertung der verbleibenden Restölgemische. Die Restöle gehen bekanntlich in großen Mengen als Kreosotöl für die Holzimprägnierung, als Heizöl und Kraftbetriebsstoff und in anderen Formen in den Handel, und die in den verschiedenen Teerdestillerien üblichen Arbeitsweisen müssen sich notwendigerweise auch in der Zusammensetzung des für die Herstellung von Stahlwerksteer zur Verwendung kommenden Oelgemisches widerspiegeln. Daß hierbei recht große Unterschiede vorkommen, zeigen die in Zahlentafel 1 zusammengestellten Teere.

Zahlentafel 1. Angaben über Stahlwerksteere.

Wasser und Leichtöl %	Naphthalinrestöl %	Schweröl %	Anthrazenrestöl %	Pech %	Flammpunkt °C	Brennpunkt °C
0,1	8,0	8,2	19,3	64,4	128	143
0,05	0.9	10,1	34,8	45,2	135	175
0 0	0,4	5,4	41,7	52,5	143	175

Aber nicht nur die Zusammensetzung der Oele, sondern auch die Beschaffenheit des Pechs ist notwendigerweise sehr unterschiedlich, da sie stark von der Art der zur Verwendung kommenden Rohteere beeinflußt wird, und außerdem auch von der Temperatur, bis zu der die Destillation durchgeführt wird, sowie von der Anwendung der eine Pechzersetzung hintanhaltenden Hilfsmittel, wie der Destillation im Vakuum und der Einführung von Wasserdampf.

[1]) Bericht Nr. 73 des genannten Ausschusses. Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf; vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 220 ff.

[2]) Vgl. Bericht Nr. 1 des Stahlwerksausschusses.

[3]) Bericht Nr. 3 des Kokereiausschusses. Vgl. St. u. E. 33 (1913), S. 315/9.

[4]) Bericht Nr. 24 des Chemikerausschusses. Vgl. St. u. E. 35 (1915), S. 1289/96.

In welcher Weise vermag nun die Beschaffenheit des Stahlwerksteers den Verschleiß des Birnenfutters im Thomaswerk zu beeinflussen? Zunächst haben wir zweierlei Arten von Verschleiß zu unterscheiden, einerseits den normalen, sich stetig vollziehenden Verschleiß an der Innenfläche des Futters, anderseits den anormalen Verschleiß durch Ablösen größerer Futterstücke. Der letztgenannten Art von Verschleiß wirkt die Bindekraft des Teers und des Teerkokses entgegen. Der Zusammenhang zwischen der Teerbeschaffenheit und der normalen Futterabnutzung dagegen liegt nicht so ohne weiteres auf der Hand. Prüfen wir, um dieser Frage nachzugehen, die Beschaffenheit des Futters eines verschlissenen Konverters, so stellen wir an der Innenfläche eine Schlackenhaut fest und hinter dieser eine entkohlte Zone, die ihre stärkste Ausbildung am Konverterboden an der Einmündung der Bodenlöcher in das Konverterinnere erfährt. Erst an diese entkohlte Zone schließt sich die verkokte Dolomitmasse an. Daß die entkohlte Schicht trotz der Verbrennung des Bindekokses nicht weggespült wird, ist dadurch zu erklären, daß an Stelle der Bindung durch Teerkoks ein leichtes Zusammenfritten der Dolomitkörner tritt. Besonders lehrreich dafür, in welcher Weise sich der Futterverschleiß vollzieht, ist aber die Beobachtung, daß die Schlackenhaut an der Innenfläche des Birnenfutters nicht eben ist, sondern zahlreiche kleine Vorsprünge aufweist, die von Dolomitkörnern herrühren, die der Verschlackung offensichtlich größeren Widerstand leisten als das Dolomitfein, in das sie eingebettet waren. Die größere Widerstandsfähigkeit der Dolomitkörner kann nur eine Folge ihrer größeren Dichte sein. Es kommt also alles darauf an, ein möglichst dichtes Dolomitkonglomerat zu erhalten, so daß das Freilegen der größeren Körner durch die chemische und mechanische Wirkung des wallenden Bades bis zu ihrer Loslösung wenn nicht ganz unterdrückt, so doch möglichst verlangsamt wird.

Selbstverständlich hängt die Widerstandsfähigkeit des Futters gegen Verschlackung nicht ausschließlich von der Dichte des Dolomitkonglomerats, sondern vor allem auch von der chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Dolomits an sich ab. Diese interessiert uns jedoch hier nicht, da sie mit dem Stahlwerksteer in keinerlei Beziehung steht. Dagegen wird die Dichte des Dolomitkonglomerats in allererster Linie von der Beschaffenheit des zur Verwendung kommenden Teers beeinflußt.

Wir haben damit festen Boden gewonnen, von dem aus wir alle Einwirkungen des Teers im Verlaufe der Futterherstellung in Beziehung zum Futterverschleiß bringen können. Die neue Aufgabenstellung lautet nun dahin, daß bei den einzelnen, der Futterherstellung dienenden Arbeitsvorgängen der Einfluß der Teerbeschaffenheit auf die Dichte sowie auf die Festigkeit des Futters zu prüfen ist. Hierbei ist in der Dichte ein Merkmal für die Widerstandsfähigkeit gegen normale Abnutzung durch Verschlackung an der Innenfläche, und in der Festigkeit ein Merkmal für die Gefahr anormaler Abnutzung durch Ablösen größerer Futterstücke zu erblicken. Die wesentlichen Arbeitsvorgänge bei der Herstellung des Birnenfutters sind:

1. das Mischen von Teer und Dolomit;
2. das Verdichten der Mischung durch Pressen oder Stampfen;
3. das Brennen.

Die Bedeutung einer guten Durchmischung von Teer und Dolomit darf nicht unterschätzt werden. Der Teer muß in der Masse derart verteilt sein, daß er nur als dünner Ueberzug über den Dolomitkörnern und -körnchen erscheint. Ist dieser Forderung nicht genügt, so müssen an den Stellen, wo sich Teeranreicherungen befinden, bei der nachfolgenden Verkokung kleine Hohlräume entstehen, falls sich diese Hohlräume nicht schon vorher dadurch gebildet haben, daß der Dolomit den Teer teilweise aufgesaugt hat. Auch noch in einer anderen Beziehung kommt dem Mischen von Teer und Dolomit große Bedeutung zu. Der gemahlene, aber noch nicht mit Teer vermischte Dolomit neigt in hohem Maße zur Entmischung von Dolomitkorn und Dolomitfein, da das Korn an der Oberfläche des Dolomithaufens leichter abrutscht und sich daher immer am Fuße sammelt. Erst durch das Mischen mit Teer wird auch wieder eine genügende Durchmischung von Dolomitkorn und Dolomitfein möglich und dadurch einer wichtigen Voraussetzung für die Erzielung eines dichten Futters genügt. Bedingung für genügende Mischbarkeit ist, daß die Knetbarkeit ein bestimmtes, aus der Erfahrung sich ergebendes Maß nicht unterschreitet. Die Regelung der Knetbarkeit ist möglich entweder durch Vorwärmen von Dolomit und Teer oder durch die Wahl eines Teers von passendem Flüssigkeitsgrad; die Erzielung der für eine gute Durchmischung erforderlichen Knetbarkeit macht also grundsätzlich keine Schwierigkeiten.

Wir können daher sofort zu dem zweiten Arbeitsvorgang übergehen, zu dem Verdichten der Mischung durch Pressen oder Stampfen. Beginnen wir mit dem Pressen. Die Steinpresse bekannter Bauart ist bei dem zur Verwendung kommenden hohen Druck jeglicher Beschaffenheit der Teer-Dolomit-Masse gewachsen und kann also die Steine jederzeit auf genügende Dichte bringen. Da aber der Stein nach dem Pressen aus der Form ausgestoßen wird, muß er neben hoher Dichte auch eine so hohe Festigkeit besitzen, daß er allen nachfolgenden Beanspruchungen, insbesondere dem beim Einbau in den Konverter auf ihm lastenden Druck, standhalten kann. Zu diesem Zweck muß der Teer ein bestimmtes Maß von Bindefähigkeit haben. Der Träger dieser Bindefähigkeit ist das im Teer enthaltene Pech; die Oele schwächen die Bindefähigkeit nur ab. Daß die Güte des Teerpechs in hohem Maße von der Arbeitsweise der Teerdestillation, darüber hinaus aber auch von der Herkunft des Rohteers abhängt, haben wir schon weiter oben gesehen. Wird der Rohteer in der Teerdestillation über ein gewisses Maß hinaus abdestilliert,

so wird das Pech „verbrannt" und damit weniger bindefähig. Es wird daher ein wichtiger Teil der später zu besprechenden Laboratoriumsprüfung des Stahlwerksteers sein, die Pechbeschaffenheit zu prüfen. Aber auch ein Teer, der mit einem sehr guten Pech hergestellt ist, würde keine festen Steine liefern, wenn die Teer-Dolomit-Masse unmittelbar vom Kollergang oder der Mischmaschine auf die Presse käme. Denn beim Mischen muß die Masse ein solch hohes Maß von Knetbarkeit besitzen, daß eine hohe Bindekraft damit unvereinbar ist. Die erforderliche Bindekraft gewinnt die Masse erst durch Abkühlung sowie infolge Absaugung des Teers durch den Dolomit, wobei der nicht abgesaugte Teer eine Anreicherung an Pech erfährt. Um beide Wirkungen zu erzielen, läßt man die Mischung, bevor man sie auf die Presse bringt, erst lagern, bis sie die nötige Steifheit gewonnen hat. Meine Vermutung, daß das Steiferwerden der Masse zum Teil auch auf eine Verharzung des Teers während des Lagerns durch die stärkere Berührung mit der Luft zurückzuführen sein könnte, habe ich nicht bestätigt gefunden. Von mir in dieser Richtung angestellte Versuche haben ergeben, daß die Luft als Oxydationsmittel eine nennenswerte Wirkung auf den Teer nicht auszuüben vermag. Aber nicht nur die Festigkeit des gepreßten Steines, sondern auch seine Dichte wird durch ungenügendes Ablagern der Teer-Dolomit-Mischung ungünstig beeinflußt, denn die Absaugung der flüssigen Teerbestandteile findet nun zum Teil noch im gepreßten Stein statt. In erster Linie sind es natürlich die Oele, die abgesaugt werden. Gleichzeitig mit ihnen dringt aber auch das Teerbitumen in den Dolomit ein. Ein Voraneilen der Oele, wie es Wagner beschreibt[1]), habe ich nicht feststellen können. Zweifellos findet aber eine Art Entmischung in der Weise statt, daß der in den Dolomit eindringende Teer ölreicher und der an der Oberfläche zurückbleibende Teer ölärmer ist als der ursprüngliche Teer. Für die Geschwindigkeit und Tiefe des Eindringens des Teers in den Dolomit ist, wie Versuche gezeigt haben, die Temperatur von Teer und Dolomit entscheidend, sofern der Dolomit nicht zu scharf gebrannt worden ist.

Die Schädlichkeit der durch die nachträgliche Teerabsaugung im gepreßten Stein entstehenden Poren wird dadurch noch verschlimmert, daß die an der Oberfläche des Steins sitzenden Oeltröpfchen einer raschen Verdunstung unterliegen. Dadurch kann die feuchte Luft nunmehr in das Innere des Steins eindringen und in kurzer Zeit Abschälungen durch Quellung herbeiführen. Daß die Steine bei Verwendung von Teer niedrigen Pechgehalts rascher zu quellen beginnen als bei dickflüssigem, pechreichem Teer, ist im Betriebe leicht zu beobachten. Ein wirksames Mittel gegen die Quellung ist ein Anstrich der Steine mit Maschinenöl, überhaupt einem Oel der Erdölreihe, da diese Oele überaus langsam verdunsten. Ein solcher Anstrich bewirkt, daß die Steine wochenlang stehenbleiben können, ohne die geringsten Verwitterungsanzeichen zu zeigen, und zwar genügt zu diesem Zweck ein von Wasser befreites Ablauföl. Die Anwendung dieses Mittels ist namentlich auch bei der Herstellung von Martinofen-Rückwänden aus gepreßten Teer-Dolomit-Steinen empfehlenswert, wenn der Ofen zum Anstecken fertiggemacht, im übrigen aber in Bereitschaft stehenbleiben soll.

Ist der Dolomit so scharf gebrannt, daß er von den flüssigen Teerbestandteilen nur sehr wenig oder nichts abzusaugen vermag, so findet die Porenbildung im Steininnern erst durch Vertreibung dieser Bestandteile beim Brennen statt. Die alte Erfahrung, daß zu scharf gebrannter Dolomit schlechte Haltbarkeitsergebnisse liefert, ist ein Beweis für die Wichtigkeit der Teerabsaugung.

Nach vorstehendem ist die zweckmäßigste Arbeitsweise unbedingt die mit einem möglichst pechreichen Teer. Hierbei wird das zum Mischen von Teer und Dolomit erforderliche Maß von Knetbarkeit durch eine möglichst hohe Mischtemperatur, d. h. durch Vorwärmung von Dolomit und Teer, erzielt, während ein nachfolgendes Lagern und Abkühlen der Teer-Dolomit-Mischung die für die grünen Preßsteine erforderliche Festigkeit gewährleistet. Die folgerichtige Durchführung dieses Grundsatzes müßte schließlich zur Verwendung von Brikettpech an Stelle von Teer führen. Soweit braucht man jedoch, wenigstens unter dem Gesichtspunkte, ein möglichst dichtes Futter zu erzielen, nicht zu gehen. Vielmehr erscheint, sofern der Brennvorgang nicht noch andere Gesichtspunkte ergeben wird, ein mäßiger, der Absorptionsfähigkeit des Dolomits angepaßter Oelgehalt unschädlich.

Wir kommen nunmehr zum Verdichten der Mischung durch Stampfen. Der wichtigste Teil des Konverterfutters, der durch Stampfen hergestellt wird, ist der Konverterboden. Da die Konverterböden ihre Ummantelung vor dem Brennen und während desselben behalten, ist die Festigkeit des gestampften grünen Futters und damit die Bindekraft des Teers selbst hier nicht von wesentlichem Belang. Infolgedessen ist es auch nicht nötig, die Masse steif werden zu lassen; im Gegenteil muß die Masse mit Rücksicht auf den Verdichtungsvorgang durch Stampfen gut knetbar bleiben. Die Herstellung der Böden erfolgt bekanntlich fast ausschließlich durch lagenweises Stampfen mittels der Versenschen Stampfmaschine. Bei einer derartigen Arbeitsweise ist ein vollkommen gleichmäßiges Verdichten der ganzen eingestampften Masse von vornherein ausgeschlossen, denn durch die Schläge des Stampfers muß an der oberen Seite der einzelnen Lagen immer ein stärkeres Verdichten stattfinden als an der Unterseite. Es grenzt also immer ein Abschnitt schwächster Verdichtung an einen solchen stärkster Verdichtung. Damit aber die einzelnen Lagen doch in den praktisch erreichbaren Grenzen durch die Stampferschläge möglichst gleichmäßig verdichtet werden, darf die Teer-Dolomit-Masse einerseits nicht zu steif sein, da sonst nur ein Hartklopfen der Oberfläche stattfindet, ander-

[1]) A. a. O., S. 1292.

seits aber auch nicht zu leicht knetbar, da sonst an die Stelle der Verdichtungsarbeit ein Ausweichen der Mischung nach der Seite tritt. Mit andern Worten: die Mischung muß einen ganz bestimmten, der Wucht der Stampferschläge möglichst angepaßten Grad von Knetbarkeit haben. Daß die Knetbarkeit entweder durch die Verwendung von Teeren verschiedenen Flüssigkeitsgrades oder durch Vorwärmung der zu mischenden Stoffe geregelt werden kann, haben wir schon bei der Besprechung des Mischens von Teer und Dolomit gesehen. Inzwischen haben wir aber die ungünstige Wirkung kennengelernt, die die Oele auf die Dichte ausüben, wenn sie nicht vor dem Verdichten der Masse vom Dolomit aufgesaugt werden. Daraus geht ohne weiteres hervor, daß der Verwendung eines möglichst pechreichen Teers unter Zuhilfenahme der Vorwärmung der zu mischenden Stoffe auch hier der Vorzug gebührt. Allerdings besteht hierbei noch eine Schwierigkeit. Das zweckmäßige Maß von Knetbarkeit weist eine bestimmte Teer-Dolomit-Mischung natürlich nur bei einer bestimmten Temperatur auf, wobei Schwankungen dieser Temperatur nur in verhältnismäßig engen Grenzen zulässig sind. Diese Mischtemperatur liegt aber, sofern nicht ein überaus dünnflüssiger und daher aus bekannten Gründen schädlich wirkender Teer verwendet wird, weit über der Temperatur der Umgebung. Da jedoch das Stampfen jeder einzelnen Lage geraume Zeit in Anspruch nimmt, kühlt sich die Masse während des Stampfens ab und zwar, um so rascher, je höher die Temperatur der Mischung über der Temperatur der Umgebung liegt. Dadurch wird nicht nur die gleichmäßige Verdichtung erschwert, sondern, was noch bedenklicher ist, auch die genügende Verschweißung zweier aneinander grenzenden Lagen gefährdet. Der Grundsatz, durch Steigerung der Mischtemperatur zur Verwendung eines pechreicheren Teers zu gelangen, kann hier also nur dann unbehindert durchgeführt werden, wenn die Stampfmaschine in einem geheizten Raum untergebracht ist. Wird aber das Bodenstampfen in einem weiten und nur mäßig heizbaren Raum ausgeführt, so ist es geboten, insbesondere in der kalten Jahreszeit, mit einem dünnflüssigen Teer zu arbeiten. Unter Umständen ist es zweckmäßig, mit dem Flüssigkeitsgrad des Teers für Bodenstampfmasse je nach der Jahreszeit zu wechseln. Auch das bekannte Aufkratzen der Oberfläche einer fertiggestampften Lage vermag bei Verwendung zu dickflüssigen Teers in der kalten Jahreszeit eine Gewähr für genügende Verschweißung der Lagen nicht zu geben. Zweifellos sind es die im vorstehenden geschilderten Nachteile des lagenweisen Stampfens, die neuerdings zur Ausbildung einer Rüttelmaschine für die Herstellung von Konverterböden geführt haben. Ob mit dieser Maschine dauernd Erfolge erzielt worden sind, ist mir nicht bekanntgeworden.

Bevor wir zur Besprechung des Brennvorganges übergehen, ist noch das Einbauen der Preßsteine in den Konverter zu erwähnen. Die Forderung eines möglichst dichten Konvertermauerwerks schließt auch die Forderung möglichst kleiner Fugen in sich. Ihr kann aber nur entsprochen werden, wenn es gelingt, Steine von genau gleicher Höhe zu pressen. Da jedoch die in die Preßform eingeschaufelte Mischung sich je nach der Teerbeschaffenheit und der Dauer der Lagerung verschieden dicht setzt, lassen sich wechselnde Höhen der gepreßten Steine nur schwer vermeiden. Diese Schwierigkeit ist in Rothe Erde dadurch behoben worden, daß der Stein in der aus Abb. 1 ersichtlichen, mit „Neue Ausführung" bezeichneten Lage gepreßt wird; hierbei entspricht die Höhe des Preßsteines der lichten Breite der Preßform und bleibt somit konstant.

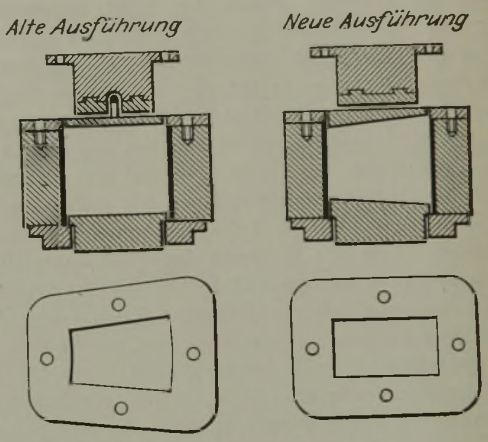


Abbildung 1. Steinformen.

Wir kommen nunmehr zu dem letzten der drei oben aufgeführten Arbeitsvorgänge, zu dem Brennen des Teer-Dolomit-Futters. Das Brennen des Birnenfutters ist ein Verkokungsvorgang, der mit demjenigen im Koksofen verglichen werden kann. Jedoch werden wir bei einem solchen Vergleich auch auf kennzeichnende Unterschiede stoßen. Im Koksofen müssen die sich bildenden Gase und Dämpfe durch die feinen Poren des verkokten Teiles hindurch entweichen. Ganz entsprechende Verhältnisse haben wir bei der Verwendung von Brennöfen zum Brennen der Konverterböden, in früheren Jahren auch zum Brennen der Teer-Dolomit-Steine. Beim Konverter dagegen zwingt der mit Beginn des Blasens im Innern entstehende Ueberdruck die Gase und Dämpfe, ihren Weg durch das noch grüne Futter hindurch nach außen zu nehmen. Während des Warmblasens ist der Ueberdruck im Konverter allerdings sehr gering. Zum allergrößten Teil findet die Verkokung jedoch erst im Betriebe während des Chargenblasens statt, und der hierbei erfolgende Durchgang der Oeldämpfe durch das noch nicht genügend gebrannte Futter, der an dem Herausqualmen aus allen noch so geringfügigen Undichtheiten des Blechmantels erkennbar ist, hat die sehr nachteilige Folge, daß diese Dämpfe sich größtenteils in dem noch grünen Futter wieder niederschlagen. Dieses Futter ist zwar inzwischen durch die eingetretene Temperaturerhöhung weicher geworden, jedoch nicht in dem Maße, daß ein Auflösen der Steinform oder Zusammensacken der Masse

in Frage kommt, da die von vornherein schon mager gehaltene Steinmasse nach erfolgter Absaugung der Oele hierzu zu trocken geworden ist. Sobald aber nun die Oeldämpfe sich niederschlagen, bewirken sie eine völlige Erweichung der Masse bis zur breiartigen Konsistenz. Dadurch sackt insbesondere der zwischen Steinmauerwerk und Mantel bzw. Dauerfutter eingebrachte Teer-Dolomit-Mörtel zusammen, der bei einiger Rauheit des Dauerfutters nicht immer in dem erwünschten Maße dicht gestampft werden kann. Aber auch auf den noch nicht verkokten Teil des Steinmauerwerks selbst wirken die Oele erweichend und lösend ein, und die hierdurch entstehenden Hohlräume können recht beträchtliche Abmessungen annehmen. Besitzt der Blechmantel größere Undichtheiten, so kann man bisweilen Oele vom Konverter herabtropfen sehen. Eine von mir aufgefangene Probe wurde, da eine Destillation bei der kleinen Menge nicht möglich war, einer Verdunstungsprobe unterzogen und das Ergebnis mit demjenigen von Verdunstungsproben von Teeren bekannter Zusammensetzung verglichen. Hierbei ergab sich folgende annähernde Zusammensetzung:

Summe von Naphthalinrestöl und Schweröl	5,0 %
Anthrazenrestöl	88,0 %
Pech	7,0 %

Der Verkokungsrückstand betrug 2,42 %; an Asche wurden nur Spuren gefunden. Aus dieser Zusammensetzung geht hervor, daß die niedriger siedenden Oele zu einem großen Teil, wahrscheinlich zum größeren, sich der Kondensation zu entziehen vermögen, sei es, daß sie schon vor der Bildung nennenswerter Oelansammlungen entwichen sind, sei es, daß sie auch im Verlauf dieser Ansammlung noch in Dampfform abströmen.

Wir ziehen aus dem Vorstehenden folgende Schlüsse: Während für die Herstellung der grünen Preßsteine ein mäßiger Oelgehalt in Hinsicht auf die Festigkeit und Dichte der Steine unbedenklich erschien, machen es die bei der Verkokung des grünen Futters im Konverter auftretenden Erscheinungen erwünscht, den Teer so arm an Oelen zu wählen, wie es die Verhältnisse überhaupt gestatten. Soweit aber ein bestimmter Oelgehalt nicht entbehrt werden kann, ist dieser um so unschädlicher, je größer der Anteil der niedrig siedenden Oele am gesamten Oelgehalt ist.

Wie verhängnisvoll ein zu hoher Oelgehalt des Teers für die Verkokung im Konverter werden kann, zeigt u. a. folgende Erfahrung. Zu den Futterteilen, die erst im Konverter eine langsame Verkokung erfahren, gehört auch die bei einem neu ausgemauerten Konverter um den Boden herumgestampfte sogenannte „Verdichtung". Früher wurde in Rothe Erde für die beim ersten Boden angewandte gestampfte Verdichtung der gleiche dünnflüssige Teer benutzt wie bei den vergossenen Verdichtungen der übrigen Böden. Hierbei kam es aber häufig vor, daß in der gestampften Verdichtung während des Blasens Hohlräume auftraten. Erst als man dazu überging, für die gestampfte Verdichtung denselben dickflüssigen Teer zu gebrauchen wie für die Preßsteine, hörten Schwierigkeiten der genannten Art vollständig auf.

Nachdem wir im vorstehenden die Einwirkungen der Teerbeschaffenheit auf die Dichte des im Konverter selbst gebrannten Futters untersucht haben, haben wir noch zu prüfen, ob während des Brennens die erforderliche Festigkeit des eingebauten Futters unter allen Umständen gewährleistet ist. Dem grünen Stein wird die erforderliche Festigkeit, wie wir gesehen haben, durch die Bindekraft des Teers verliehen. Das sachgemäß gebrannte Teer-Dolomit-Futter besitzt dank der Bindekraft des Teerkokses eine noch weit höhere Festigkeit. Während des Brennens selbst aber macht die verdichtete Teer-Dolomit-Masse einen Zustand der Erweichung durch, dem, wie man zunächst annehmen müßte, nur durch Brennen in einer Form begegnet werden kann, um so mehr, als auch die sich im Innern des Futters entwickelnden Dämpfe mit in Rechnung zu setzen sind. Daher wird ja auch der Konverterboden im Mantel gebrannt, und in früheren Jahren sind in derselben Weise auch die Preßsteine gebrannt worden. Erstaunlich muß es unter diesen Umständen auf den ersten Anblick erscheinen, daß das grüne gemauerte Futter im Konverter selbst gebrannt werden kann, ohne daß man es nötig hat, die Innenfläche mit einem Mantel zu versehen. Diese Möglichkeit verdanken wir dem Umstande, daß sich beim Warmblasen mit der Entzündung der Teerdämpfe an der Innenfläche des Birnenfutters rasch eine Schale bildet, der der Teerkoks eine ausreichende Festigkeit verleiht. Dieser Umstand allein würde allerdings noch keine genügende Sicherheit gegen das Einfallen des Futters während des Warmblasens geben, wie das Verhalten der aus Teer-Dolomit-Steinen gemauerten Martinofen-Rückwand beweist, wenn man den Ofen allzurasch aufheizt. Beim Konverter kommt jedoch noch der Umstand zu Hilfe, daß die sich beim Warmblasen bildende verkokte Schale durch den kreisförmigen Querschnitt des Konverters in Spannung gehalten wird, so daß die Schale sich trotz des hinter ihr wirkenden Druckes der Oeldämpfe nicht ablösen kann. Nur wenn man nach dem Warmblasen den Konverter wieder zu stark abkühlen läßt, findet ein allmähliches Ablösen der Schale, das sogenannte „Schälen" des Konverters, statt. Diese Erscheinung muß, wenn vielleicht auch nicht ausschließlich, so doch vorwiegend, auf das starke Schwinden der schon erhitzt gewesenen Schale zurückgeführt werden. Bleibt aber der Konverter auf Temperatur, nachdem die Schale sich einmal gebildet hat, so besteht keine Gefahr mehr. Wichtig ist nur, daß die Schalenbildung beim Warmblasen rasch erfolgt, damit das weichwerdende grüne Futter auch sofort den nötigen Rückhalt findet. Daher besteht auch in der Praxis der Grundsatz, daß ein warmzublasender Konverter so rasch wie möglich Flamme bekommen muß. Wir haben daher noch die Frage des Flammpunktes der Teere näher zu prüfen. Zahlentafel 1 läßt erkennen, daß für die Erzielung eines niedrigen Flamm-

punktes der Gehalt an niedriger siedenden Oelen, insbesondere an Naphthalinrestöl, ausschlaggebend ist, und zwar auch dann, wenn, wie bei dem ersten der drei Teere, mit einem hohen Naphthalinrestölgehalt ein niedriger Gesamtölgehalt verknüpft ist.

In Hinsicht auf das Konverterwarmblasen hat der Flammpunkt bis heute wohl kaum irgendwie Schwierigkeiten bereitet. Dagegen ist er in einem Sonderfall auch bei der heute allgemein üblichen Arbeitsweise von erheblicher praktischer Bedeutung, nämlich bei dem flüssig in den noch warmen Konverter eingetragenen Dolomitbrei für die Herstellung der vergossenen Verdichtungen. Dieser Brei muß sich, wenn die Verdichtung halten soll, beim Eintragen in den Konverter sofort entzünden. Bei normaler Einsetzdauer ist der Konverter natürlich noch so warm, daß jeder Teer dieser Aufgabe genügt. Anders verhält sich die Sache aber, wenn der Konverter infolge einer Störung beim Einsetzen eine stärkere Abkühlung erfahren hat.

Die günstige Beeinflussung des Flammpunktes ist die erste nützliche Eigenschaft der Oele, die wir kennengelernt haben, wenn man von dem Hauptzweck absieht, den sie bei der heute allgemein üblichen Arbeitsweise haben, nämlich von der Erzielung eines knetbaren Gemisches bei niedriger Temperatur. Die günstige Beeinflussung des Flammpunktes durch die Oele kann uns aber nicht verleiten, ihnen aus diesem Grunde allein eine Daseinsberechtigung im grünen Konverterfutter zuzuerkennen, wenn sie im übrigen entbehrlich gemacht werden können; denn ein rasches Anbrennen zum Zweck einer beschleunigten Schalenbildung könnte auch durch andere Mittel erreicht werden, etwa durch einen kräftigen Anstrich des fertigen Konvertermauerwerks mit Oel. Solange wir aber auch für die Preßsteinmasse ohne einen gewissen Oelzusatz nicht auskommen können, ist die Berücksichtigung des Flammpunktes ein weiterer Grund, in der Oelzusammensetzung einen möglichst hohen Anteil an niedriger siedenden Oelen anzustreben.

Der Verkokungsvorgang beim Brennen der Konverterböden unterscheidet sich dadurch grundsätzlich vom Brennen des grünen Birnenfutters, daß die Oeldämpfe durch die heiße verkokte Masse abziehen müssen. Die Dämpfe auch der höher siedenden Oele verbleiben dadurch nicht nur in Dampfform, sondern unterliegen sogar noch der Zersetzung, soweit sie dazu befähigt sind. Größere Hohlräume können somit in der beim Brennen des Konverterfutters beobachteten Weise, nämlich durch Oelkondensation, nicht entstehen. Nur durch eine Unachtsamkeit besonderer Art sind ähnliche Hohlräume auch im Konverterboden möglich, nämlich dadurch, daß Holznadeln beim Einstecken in den Boden abbrechen, bevor sie ganz durchgesteckt sind, und dann nicht wieder herausgezogen und durch neue Nadeln ersetzt werden. Aber auch bei vollständigem Durchstecken der Nadeln sind die Löcher der Bodenplatte nicht ganz von den Nadeln ausgefüllt, so daß zu Anfang des Brennens feine Teer-Dolomit-Masse auslaufen kann, wodurch das unmittelbar an die Bodenplatte angrenzende Futter an Dichte einbüßt. Durch gutes Verschmieren der Bodenplattenlöcher läßt sich aber diesem Uebelstand, der mit der Teerbeschaffenheit an sich nichts zu tun hat, abhelfen. Einen schädlichen Einfluß der Oele beim Bodenbrennen selbst können wir somit nicht feststellen. Es bleibt aber selbstverständlich der weiter oben bei der Besprechung des Bodenstampfens gewonnene Grundsatz zu Recht bestehen, daß mit Rücksicht auf die Dichte des Futters die Verwendung eines möglichst pechreichen Teers unter Zuhilfenahme der Vorwärmung der zu mischenden Stoffe die zweckmäßigste Arbeitsweise ist.

Schließlich haben wir noch die Einwirkung des Brennens auf die Festigkeit des Konverterbodens zu betrachten. Da der Boden im eisernen Mantel gebrannt wird, der den im Bodeninnern entstehenden Druck aufzunehmen vermag, so bleibt nur die Frage offen, ob der gebrannte Boden beim Konverterbetrieb mechanischen Beanspruchungen unterliegt, denen er nicht unter allen Umständen gewachsen ist. Die Beobachtung, daß die Böden sich nicht immer nur in stetiger Weise durch Verschlackung abnutzen, sondern bisweilen auch von einer Schmelzung zur nächsten eine sehr starke, nur durch das Ablösen größerer Teile zu erklärende Abnutzung zeigen, weist darauf hin, daß neben der Wirkung des Bades auch der Gebläsewind beim Durchströmen der Bodenlöcher noch eine recht bedeutende zusätzliche mechanische Beanspruchung des Bodens hervorruft. Diese Beanspruchung könnte sich zwar dank der starken Bindekraft des Teerkokses niemals in einem Ablösen von Teilen des Bodens auswirken, wenn wir es mit einem vollkommen gleichmäßig verdichteten Futterstück von einheitlicher Beschaffenheit zu tun hätten. Wie wir aber schon oben gesehen haben, prägt sich die Eigenart des lagenweisen Stampfens in einer ungleichmäßigen Beschaffenheit des gestampften Bodens deutlich aus. Diesem Umstande muß in erster Linie auch die nicht immer ausreichende Widerstandsfähigkeit gegen den gemeinsamen Angriff von Bad und Gebläsewind zur Last gelegt werden. Dabei ist aber doch die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß eine derartige Abnutzung um so weniger in die Erscheinung tritt, je höher die Festigkeit des verkokten Teer-Dolomit-Futters, d. h. je größer die Bindekraft des Teerkokses ist. Hierbei liegt es nahe, einem Pech, das bei der Rohteerdestillation durch teilweise Zersetzung an Bindekraft eingebüßt hat, auch eine geringere Bindekraft nach der Verkokung zuzuschreiben. Mit Vorliebe weist man ja dem im Teer emulgierten sogenannten freien Kohlenstoff die passive Rolle des Sandes im Mörtel zu. Versuche aus jüngster Zeit[1]), die mir erst kurz vor Abschluß dieser Arbeit zu Gesicht gekommen sind, haben jedoch ergeben, daß der bisher im wesentlichen als

[1]) Dr.-Ing. Friedr. Lierg: Ueber die Beobachtung und Darstellung hochschmelziger Bitumina und deren Anwendbarkeit zur Erzielung von Hüttenkoks aus nichtbackenden Kohlen. Z. angew. Chem. 35 (1922), S. 364/8.

reiner elementarer Kohlenstoff angesehene Kohlenstoff in Wirklichkeit ein Gemisch von hochmolekularen organischen Verbindungen darstellt und, wenn die Verkokung unter genügender Hitzekonzentration vorgenommen wird, einen gut geflossenen geblähten Koks ergibt. Hieraus ohne weiteres die Schlußfolgerung zu ziehen, daß man mit Teer aus Hartpech ebenso widerstandsfähige Böden erhält wie mit Teer aus Weichpech, erscheint allerdings so lange nicht erlaubt, als nicht ein strenger, durch Versuche gestützter Beweis durch Prüfung der Festigkeit von gebrannten Teer-Dolomit-Proben erbracht ist. Immerhin stünde diese Schlußfolgerung mit den in Rothe Erde gemachten Betriebserfahrungen durchaus im Einklang. Es wurde dort mehrere Monate lang wechselnd Teer von sehr unterschiedlicher Klebkraft, aber ungefähr gleichem spezifischen Gewicht für die Bodenstampfmasse verwandt; ein nennenswerter Unterschied in den Haltbarkeitsergebnissen konnte hierbei nicht festgestellt werden.

Außer dem Pech liefern auch noch die durch das heiße verkokte Futter abziehenden Dämpfe des Anthrazenrestöls Bindekoks. Daher erscheint bei dem Teer für die Konverterböden ein Ueberwiegen des Anthrazenrestöls erwünscht.

Fassen wir die bei der Besprechung des Brennvorganges bisher gewonnenen Gesichtspunkte nochmals zusammen: Grundsätzlich ist die Verwendung eines möglichst pechreichen Teers anzustreben. Soweit ein Oelgehalt aber nötig ist, gebührt beim Teer für das grüne Konverterfutter den niedriger siedenden Oelen der Vorzug, beim Teer für Bodenmasse dem Anthrazenrestöl. Erklären sich aber die Teerdestillationen außerstande, Teer nach vorstehenden Gesichtspunkten in wechselnder Oelzusammensetzung zu liefern, so ist zu berücksichtigen, daß der Schaden des Anthrazenrestöls beim grünen Konverterfutter zweifellos größer ist als der Nutzen dieses Oels in der Bodenmasse.

Bei den anfänglichen Versuchen in Rothe Erde, die Haltbarkeit des Konverterfutters durch Verwendung von Teer höheren Pechgehalts zu steigern, ohne daß der Dolomit vorgewärmt wurde, mußte bald vor der Tatsache haltgemacht werden, daß die Kollergänge der erhöhten Beanspruchung nicht gewachsen waren. Insbesondere mit dem Eintritt der kalten Jahreszeit häuften sich die Fälle, in denen entweder der Kollergang nicht mehr durchzog oder der für diese Beanspruchung zu schmale Riemen riß, so daß eine Aenderung getroffen werden mußte. Zunächst wurde ins Auge gefaßt, die Kollergänge ganz zu schließen und die Beheizung der Kollergangsplatte zu verstärken, um dem Erkalten der Mischung während des Kollerns entgegenzuarbeiten. Temperaturmessungen zeigten jedoch, daß ein Erkalten der Masse während des Kollerns nur in unbedeutendem Maße stattfindet, daß vielmehr der Grad der Steifheit der Masse im wesentlichen von der aus der Teertemperatur und Dolomittemperatur sich ergebenden Mischtemperatur abhängig ist. Hierbei muß die Dolomittemperatur die ausschlaggebende sein, da der Dolomit mit 88 bis 92 % an der Mischung teilnimmt.

Zunächst wurde in zwei Versuchen die Temperatur des Dolomits, des Teers und die Mischungstemperatur gemessen. Außerdem wurde die letztere auch berechnet, wobei für die spezifischen Wärmen Annäherungswerte in Anlehnung an die spezifischen Wärmen ähnlicher Stoffe benutzt wurden. Hierbei kam es nicht so sehr auf völlige Uebereinstimmung an, sondern nur darauf, durch wenigstens angenäherte Uebereinstimmung den Nachweis zu erbringen, daß die spezifischen Wärmen zur Berechnung der durch Vorwärmung bewirkten Temperatursteigerung benutzt werden könnten. Die spezifische Wärme des Teers wurde zu 0,45 eingesetzt, diejenige des gebrannten Dolomits zu 0,22. Der Anteil des gebrannten Dolomits an der Mischung betrug bei den Versuchen 88 %.

Zur Berechnung der Mischtemperatur hat man nur die Zunahme des Wärmeinhalts des Dolomits gleich der Abnahme des Wärmeinhalts des Teers zu setzen. Wie aus Zahlentafel 2 zu erkennen ist,

Zahlentafel 2. Temperaturen der Teer-Dolomit-Mischung.

	Ohne Vorwärmung des Dolomits		Mit Vorwärmung des Dolomits	
	Vers. I °C	Vers. II °C	Vers. III °C	Vers. IV °C
Temperatur des Teers . .	134	128	140	110
Temperatur des Dolomits .	36	35	55	60
Temperatur der fertigen Mischung	54	52	63	68
Berechnete Temperatur der fertigen Mischung	57	55	—	—

ergaben die ohne Dolomitvorwärmung durchgeführten Versuche I und II eine genügende Uebereinstimmung zwischen gemessener und berechneter Mischtemperatur. Hierdurch wurde folgende überschlägige Rechnung möglich: Würde man z. B. bei Versuch II die Temperatur des Dolomits um nur 15° auf 50° steigern, so berechnet sich hieraus eine Mischtemperatur von 67°, d. h. eine Steigerung der Mischtemperatur um 12°, durch die auch schon bei verhältnismäßig dickflüssigem Teer ein einwandfreies Arbeiten des Kollergangs und genügende Durchmischung der Teer-Dolomit-Masse gewährleistet wäre.

Zufolge der vorstehenden Ueberlegung wurde in den Dolomitsilo eine Dampfschlange gemäß Abb. 2 eingebaut. Da der Dolomit bei vollem Betrieb den verhältnismäßig kleinen Silo ziemlich rasch durchläuft, konnte von vornherein nur mit einer mäßigen Temperaturerhöhung des Dolomits gerechnet werden. Eine Vergrößerung des Silos hätte jedoch eine größere bauliche Veränderung bedingt und unterblieb daher. Nach der Inbetriebsetzung der Dampfleitung wurden im normalen Betrieb zwei Versuche durchgeführt, deren Ergebnisse ebenfalls aus Zahlentafel 2 ersichtlich sind. Die Messung der Temperaturabnahme der fertigen Mischung ergab diesmal allerdings einen stärkeren Temperatur-

abfall als früher; die Temperatur fiel von 68° nach 5 min auf 66° und nach weiteren 10 min auf 64°. Beim Arbeiten mit höherer Mischtemperatur dürfte

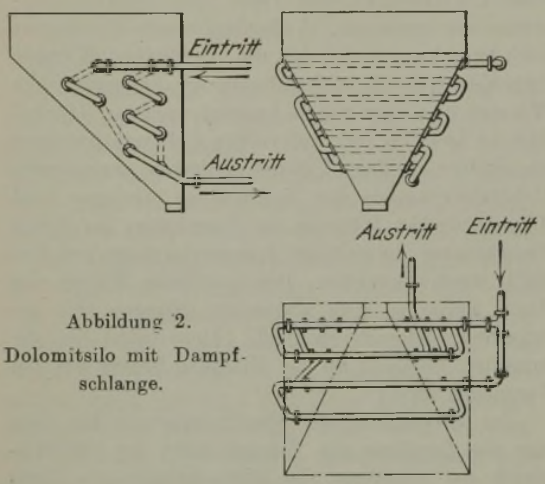


Abbildung 2.
Dolomitsilo mit Dampfschlange.

somit die Verwendung völlig geschlossener Kollergänge doch von Vorteil sein.

Die nunmehr durch Vorwärmung des Dolomits erzielte höhere Mischtemperatur stellte die Möglichkeit der Verarbeitung von dickflüssigem Teer für die Preßsteine außer Frage, während sie allerdings für die Herstellung von Bodenmasse mit dickflüssigem Teer noch ungenügend erschien. Demzufolge wurde der Teer für Steinmasse, der bis dahin nur auf 180° angewärmt worden war, nunmehr bis auf die höchste Temperatur gebracht, die beim offenen Kochfeuer mit Rücksicht auf die Feuersgefahr überhaupt möglich war, nämlich bis auf 320°. Hierbei konnte aber die erforderliche Teermenge nicht mehr durchgesetzt werden, zumal es sich als nötig erwies, zur Erzielung einer genügenden Dickflüssigkeit eine Kochdauer von mindestens 3 st anzuwenden, auch dann, wenn der Teer schon in einer kürzeren Zeit auf 320° angelangt war. Aus diesen Feststellungen ergab sich der naheliegende Gedanke, den Teer in der erwünschten dickflüssigen Beschaffenheit unmittelbar bei der Teerdestillation zu bestellen und somit zweierlei Teersorten zu beziehen, eine dünnflüssige für Bodenmasse und eine dickflüssige für Steinmasse. Diese Arbeitsweise hat sich durchaus bewährt. Neben der Erzielung gleichmäßig harter Steine und einer unverkennbaren Steigerung der Konverterhaltbarkeit, die allerdings wegen der bald darauf erfolgten Stillsetzung des Thomaswerks nur noch kurze Zeit verfolgt werden konnte, war als wichtiger Vorteil die Stillsetzung der Teerkocherei zu buchen, an deren Stelle nur ein zweiter Teervorratsbehälter nötig wurde. Neben der Ersparnis an Brennstoff und Löhnen ist noch die Vermeidung des Gewichtsverlustes zu nennen, der mit dem Hartkochen des Teers verknüpft ist. Ohne Zweifel sollte also das Hartkochen des Teers, da, wo es noch in Gebrauch ist, schleunigst abgeschafft werden. Nach wie vor unentbehrlich ist aber selbstverständlich das Vorwärmen des Teers, das ja gewöhnlich in mit Dampf geheizten zylindrischen Behältern vorgenommen wird. In Rothe Erde nimmt der Teer in diesen Behältern je nach dem Durchsatz eine zwischen 110° und 150° schwankende Temperatur an.

Wir haben noch von der Gefahr eines Wassergehalts im Teer zu sprechen. In eisenhüttenmännischen Lehrbüchern erscheint als eigentlicher Zweck des Teerkochens allgemein die Vertreibung des Wassergehalts. Diese Anschauungsweise mag aus einer Zeit stammen, als die Destillationen den Stahlwerken noch nicht praktisch wasserfreien präparierten Teer lieferten, und mag damals wirklich berechtigt gewesen sein. Unter heutigen Verhältnissen kann ein nennenswerter Wassergehalt nur durch Undichtheit der Dampfleitung im Kesselwagen oder feststehenden Teerbehälter verursacht sein. Da aber das Kondenswasser sich schon bei einer Temperatur von etwa 40° bis 50° zum allergrößten Teil auf der Oberfläche des Teerbades wieder sammelt, so bedarf es nur einer regelmäßigen Beobachtung der Badoberfläche und eines etwaigen Abschöpfens des Wassers, um größeres Unheil zu vermeiden. Uebrigens kann der Gefahr undichter Dampfleitungen dadurch wirksam begegnet werden, daß man im Teer liegende Flanschenverbindungen durch geschweißte Rohrverbindungen ersetzt. Die überaus schädliche Wirkung eines größeren Wassergehaltes im Teer ist insbesondere bei den Preßsteinen zu erkennen, die durch den quellenden Dolomit rasch Risse bekommen und auseinanderfallen. Geringfügige Wassermengen aber, die bisweilen im Stahlwerksteer festgestellt werden, sind unbedenklich, zumal da sie meist auf Zersetzung von Hydroxylverbindungen zurückzuführen sind und in diesem Fall erst beim Brennen des Birnenfutters frei werden.

Wir kommen nunmehr zum letzten Abschnitt unserer Untersuchung, nämlich zur Frage der Laboratoriumsprüfung des Stahlwerksteers.

Der fortlaufende Bezug von zweierlei Teersorten machte naturgemäß die Aufstellung einer Lieferungsvorschrift wünschenswert. Auf Vorschlag der liefernden Firma wurde vereinbart, daß die beiden Teersorten nach spezifischem Gewicht geliefert werden sollen, indem für jede Sorte eine obere und untere Grenze festgelegt wurde. Bekanntlich ist das spezifische Gewicht, wenn es sich um die Beurteilung eines Teers unbekannter Herkunft handelt, für die Beurteilung der Beschaffenheit sehr wenig maßgeblich. In dem vorliegenden Fall jedoch, wo es sich um einen Teer handelt, dessen Gleichmäßigkeit hinsichtlich der Bindefähigkeit des Pechs schon vorher während eines längeren Zeitraumes erprobt worden war, hat sich die Lieferung nach spezifischem Gewicht als einem Maßstab für die Menge der zugesetzten Oele und für den sich hieraus ergebenden Flüssigkeitsgrad als sehr zweckmäßig erwiesen. Trotzdem aber wäre es eine schlechte Betriebskontrolle, die sich allein mit dieser Prüfung begnügte; denn über eine andere wichtige Eigenschaft des Teers, die Bindefähigkeit des Pechs, sagt diese Probe ja überhaupt nichts aus. Wie prüfen wir nun diese Bindefähigkeit? Zunächst können zwei Pech-

Zahlentafel 3. Zusammensetzung usw. von Teeren.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Teerprobe	Wasser und Leichtöl (bis 170°) %	Naphthalinrestöl (170 bis 230°) %	Schweröl (230 bis 270°) %	Anthrazenrestöl (270 bis 360°) %	Pech %	Erweichungspunkt des Pechs °C	Verkokungsrückstand vom Pech auf 100 Teile Pech %	Verkokungsrückstand vom Pech auf 100 Teile Teer %	Verkokungsrückstand vom Teer %	Gehalt an freiem Kohlenstoff im Teer %	Gehalt an freiem Kohlenstoff im Pech %	Spezifisches Gewicht bei 15° C	Eindringzeit °C	Eindringzeit min
A_1	0,0	0,4	7,0	40,1	52,5	90	51,15	26,9	23,80	13,16	34,29	-	-	-
A_2	0,0	0,4	5,4	41,7	52,5	91	50,55	26,6	23,80	11,94	32,96	-	-	-
A_3	0,4	0,8	6,9	42,2	49,7	94	52,07	25,9	22,30	13,04	31,74	-	-	-
B_1	0,0	1,2	6,4	19,4	73,0	84	41,63	30,4	27,20	9,63	19,23	-	-	-
B_2	0,0	3,3	7,4	23,9	65,4	88	39,79	26,0	26,75	7,18	22,10	-	-	-
B_3	0,0	2,5	5,8	27,4	64,3	93	42,15	27,1	26,35	8,43	28,63 (?)	-	-	-
C_1	0,2	0,9	3,5	21,7	73,5	57	26,67	19,6	18,55	dickflüssiger Teer		1,231	40	0,33
C_2	0,0	0,3	1,1	27,8	70,8	51	25,90	18,3	17,40	„	„	1,218	40	0,50
C_3	0,1	0,9	2,6	32,0	64,4	46	21,52	13,8	13,52	dünnflüssiger Teer		1,183	25	0,31
C_4	0,0	0,4	2,0	33,8	63,8	51	23,57	15,0	14,63	„	„	1,183	25	0,60

proben zu diesem Zweck nur dann miteinander verglichen werden, wenn sie bei einer bestimmten übereinstimmenden Temperatur gleiche Konsistenz haben, d. h. gleich weich sind. Eine einfache und für praktische Zwecke genügende Probe hierauf ist die Uebereinstimmung des Erweichungspunktes. Ist diese Vorbedingung erfüllt, so dient als Ausdruck für den verschiedenen Grad von Bindefähigkeit die Duktilität, d. h. die Fähigkeit, sich bei einer gewissen Temperatur zu einem langen Faden ausziehen zu lassen. Zur Messung der Duktilität gibt es eine Reihe von Apparaten, die ihre Ausbildung vornehmlich in Amerika gefunden haben und in erster Linie zur Prüfung von Asphalt und Teer für Straßenbauzwecke Verwendung finden. In diesen Apparaten wird ein Bitumenstab von bestimmten Abmessungen bei bestimmter Temperatur mit einer bestimmten Geschwindigkeit auseinandergezogen, bis er zerreißt, und die Zerreißlänge gemessen[1]). Derartige Einrichtungen sind aber in deutschen Hüttenlaboratorien wohl nirgends zu finden. Wir müssen uns daher nach indirekten Verfahren zur Prüfung der Pechduktilität umsehen.

Das einfachste und durchaus kennzeichnende Werte liefernde indirekte Prüfungsverfahren ist die Bestimmung des Verkokungsrückstandes des Pechs. In Spalte 8 der Zahlentafel 3 sind die Verkokungsrückstände des Pechs von zehn Teerlieferungen wiedergegeben. Die Buchstaben A, B, C bezeichnen verschiedene Firmen. Zunächst fällt auf, daß die Pecherweichungspunkte bei den Teeren A und B um 90° herum liegen, bei den Teeren C dagegen um 50° herum, obwohl die Destillation in allen Fällen bis zu 360° geführt worden war. Die Ursache ist folgende: Die Destillationen C stammen aus diesem laufenden Jahr, die Destillationen A und B dagegen liegen einige Jahre zurück und fallen in die Zeit, in der das Gas in der städtischen Gasanstalt wegen Kohlenmangels gedrosselt worden war und außerdem verhältnismäßig geringe Heizkraft besaß. Dadurch wurde es auch bei gleichzeitiger Verwendung mehrerer Brenner schwierig, die Temperatur von 360° überhaupt zu erreichen, und die sich hieraus ergebende Verlängerung der Destillationsdauer führte zu einer gründlicheren Vertreibung der Oele. Es sei noch bemerkt, daß die Untersuchung der Teere A und B in ein und demselben Monat, also unter völlig gleichartigen Verhältnissen, erfolgte.

Gleiche Ursachen und Wirkungen finden wir bei den zugehörigen Verkokungsrückständen vor. Der Teer B ist dem Teer C, wie durch später ausgeführte Untersuchungen und auch durch die Erfahrungen im Betriebe belegt ist, durchaus ähnlich, dagegen von dem Teer A grundverschieden. Trotzdem liegen die Pechverkokungsrückstände der Teere B näher bei A als C und die Teerverkokungsrückstände sogar noch über denjenigen von A. Von mir angestellte Versuche haben gezeigt, daß durch wechselnde Heizkraft der Flamme noch viel unterschiedlichere Verkokungsrückstände erhalten werden können. Nun ist ja allerdings in der bekannten, auch von Dr. Weißgerber wiedergegebenen Vorschrift für die Tiegelverkokung[1]) die Flammenhöhe festgelegt, und zwar auf 18 cm. Heizwertschwankungen aber, mit denen bei der gegenwärtigen Kohlenlage nach wie vor zu rechnen ist, werden durch diese Vorschrift nicht berücksichtigt und können auch wohl kaum berücksichtigt werden. Das wünschenswerte Maß von Zuverlässigkeit fehlt somit der Verkokungsprobe bis zum heutigen Tage. Kann aber mit einer gleichmäßigen Heizkraft der Flamme gerechnet werden, so treten bei der Untersuchung verschiedenartiger Teere recht kennzeichnende Unterschiede auf. Beispielsweise wurde bei dem Teer A im Betriebe ungenügende Bindefähigkeit festgestellt. In Uebereinstimmung damit ergab die Pechverkokung, wie Spalte 8 zeigt, gegenüber den Teeren B einen um 10 % höheren Verkokungsrückstand, auf 100 Teile Pech bezogen. Gleichartige Unterschiede ergaben die der Spalte 12 zu entnehmenden Gehalte an freiem Kohlenstoff im Pech, wenn man von dem Befund im Teer B_3 absieht, der sich in die übrigen

[1]) Siehe Köhler und Gräfe, Die Chemie und Technologie der natürlichen und künstlichen Asphalte, S. 398 ff. Ferner: Schmidt-Herrmann, Die Prüfung von Stampfasphalt usw., S. 48.

[1]) A. a. O. S. 316.

Befunde nicht richtig einfügt und leider nicht kontrolliert worden ist. Die Bestimmung des freien Kohlenstoffs ist zwar weniger einfach als die Verkokungsprobe, hat aber den Vorzug der Unabhängigkeit vom Heizgas.

Mit der Prüfung des Pechs auf Verkokungsrückstand oder freien Kohlenstoff haben wir zwar einen gangbaren Weg kennengelernt, die Beschaffenheit des Pechs durch eine Laboratoriumsprüfung zu kontrollieren. Für eine regelmäßige Kontrolle des laufend eingehenden Teers erscheinen diese Verfahren aber doch recht mühsam, insbesondere deshalb, weil sie Uebereinstimmung der Pecherweichungspunkte verlangen. Wir wollen daher versuchen, noch auf einem einfacheren Weg zum Ziel zu kommen.

Eines der am meisten angewandten Prüfverfahren für Stahlwerksteer ist dank seiner Einfachheit die Prüfung der Viskosität des flüssigen Teers mittels des Lungeschen Teerprüfers. Der Wert dieser Probe ist jedoch nur bedingt, da die Viskosität nicht nur von der Güte des Pechs, sondern auch von dem Verhältnis der Pechmenge zur Oelmenge, d. h. dem Pechgehalt, und ferner von der Zusammensetzung der Oele abhängig ist. Der letztgenannte dieser drei Punkte, die Zusammensetzung der Oele, kann allerdings gegenüber dem weit bedeutenderen Einfluß der beiden erstgenannten Punkte vernachlässigt werden, da die Viskosität der in Frage kommenden Oele sich kaum unterscheidet. Dies ist aus folgenden, dem schon erwähnten Buch von Schmidt-Herrmann entnommenen Ziffern[1]) ohne weiteres erkennbar: Bei 60° besitzt ein Gemisch von 60 % Hartpech und 40 % Anthrazenrestöl die Viskosität 120,6, ein Gemisch von 50 % Hartpech und 50 % Anthrazenrestöl dagegen nur noch die Viskosität 30,7. Die Viskosität des Anthrazenrestöls selbst dagegen beträgt 1,2 und diejenige des Kreosotöls 1,1. Die beiden Oele besitzen also beinahe dieselbe Viskosität, und es genügt daher, die Viskosität des Teers nur als Funktion der Pechbeschaffenheit und des Pechgehalts zu betrachten.

Zu ganz entsprechenden Ergebnissen kommen wir bei der Betrachtung des einfachsten, aber auch umstrittensten Teerprüfungsverfahrens, der Bestimmung des Rückstandes der Teerverkokung. Auch hier haben wir theoretisch den Einfluß der drei erwähnten Punkte anzunehmen. Aber auch hier können wir den Einfluß der Zusammensetzung der Oele vernachlässigen. In Mischung mit mineralischen Bestandteilen allerdings zeigt das Anthrazenrestöl, wie schon Wagner festgestellt hat, reichlich Kohlenstoffabscheidung. Bei einer Tiegelverkokung des Anthrazenrestöls für sich dagegen, und zwar der höchst siedenden Teile, nämlich des zwischen 310° und 360° erhaltenen Destillats, ergab sich nur ein zwischen 1,0 und 1,5 % liegender Rückstand. Daraus darf geschlossen werden, daß auch die Teerverkokungsprobe nur in Abhängigkeit von der Pechbeschaffenheit und dem Pechgehalt betrachtet zu werden braucht.

Die Viskositätsprüfung und die Verkokungsprobe sagen also grundsätzlich dasselbe aus, und bei gleichem Pechgehalt muß sich mit der Aenderung der Viskosität sinngemäß auch der Verkokungsrückstand ändern. Da beide Proben leicht auszuführen sind, so können sie zur gegenseitigen Kontrolle benutzt werden, und werden daher mit Vorteil beide ausgeführt.

Fassen wir endlich das spezifische Gewicht als einen mit dem Pechgehalt gleichlaufenden Wert auf, was bei Teeren von ein und derselben Lieferstelle zulässig erscheint, und was ja auch der Sinn der vereinbarten Lieferung nach spezifischem Gewicht ist, so ist bei gleichem spezifischen Gewicht dem Teer eine um so bessere Pechbeschaffenheit nachzurühmen, je größer die Eindringzeit des Teerprüfers und je niedriger in Uebereinstimmung damit sein Verkokungsrückstand ist. Als Beleg hierfür diene Zahlentafel 4, in der die Prüfungsergebnisse der im letzten Halbjahr im Martinwerk in Rothe Erde verarbeiteten dickflüssigen Teere, nach dem spezifischen Gewicht geordnet, niedergelegt sind. Als Teere ungenügender Beschaffenheit sind die Teere 2, 3, 7 und 12 anzusprechen. Auch Teer 1 hat ein schlechtes Pech und verdankt seine hohe Viskosität nur seinem hohen Pechgehalt, der aus dem die Lieferungsvorschrift weit überschreitenden spezifischen Gewicht abzuleiten ist. Die besten Teere sind die Teere 4 und 8.

Zahlentafel 4.
Beziehungen zwischen spezifischem Gewicht, Eindringzeit und Verkokungsrückstand von dickflüssigen Teeren.

Teerprobe	Spez. Gewicht bei 15°	Eindringzeit bei 40° min	Verkokungsrückstand vom Teer %
1	1,238	1,16	22,25
2	1,231	0,33	18,55
3	1,231	0,33	18,78
4	1,228	3,20	16,15
5	1,223	0,83	16,72
6	1,223	0,76	17,90
7	1,223	0,23	22,12
8	1,218	1,66	15,14
9	1,218	1,13	16,87
10	1,218	0,80	15,27
11	1,218	0,50	17,40
12	1,210	0,23	19,50

Bei den dünnflüssigen Teeren sind diese Gesetzmäßigkeiten bis jetzt nicht in derselben deutlichen Weise in die Erscheinung getreten, da die Teere bei der bisher für die Viskositätsbestimmung gewählten Temperatur von 25° meist zu dünnflüssig sind. Infolgedessen ist für die dünnflüssigen Teere die Bestimmungstemperatur neuerdings auf 20° festgelegt worden.

Wir sind damit am Ende der Untersuchung der Pechprüfungsverfahren und somit überhaupt am Ende der Besprechung der Laboratoriumsprüfung des Stahlwerksteers angelangt. Denn das, was hinsichtlich der Zusammensetzung und Beschaffenheit der Oele wissenswert ist, ergibt sich ohne weiteres aus der Destillation und allenfalls aus der Flammpunktsprüfung.

Ich bin mir bewußt, daß ein beträchtlicher Teil meiner Darlegungen noch durch praktische Erprobung erhärtet werden muß. Diese Erprobung habe ich selbst nicht zu Ende führen können, da der Thomasbetrieb in Rothe Erde zurzeit ruht. Es wäre mir daher eine besondere Genugtuung, wenn der eine oder andere Fachgenosse sich entschließen könnte, auf der von mir eingeschlagenen Bahn weiterzuarbeiten.

[1]) A. a. O. S. 45.

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

Direktor O. Holz, Oberhausen: Ich möchte anfragen, ob auf irgendeinem Thomaswerk in größerem Maßstabe Versuche mit der Herstellung von Konverterböden nach Art der Rüttelformmaschine gemacht worden sind; hierdurch würde ein Nachteil, den der Berichterstatter betont hat, beseitigt werden, nämlich die schichtenförmige Lagerung des Dolomits.

Betriebschef W. Goldbeck, Oberhausen: Derartige Versuche wurden von dem damaligen Stahlwerkschef der Rombacher Hüttenwerke, Herrn Schemmann, in der Badischen Maschinenfabrik zu Durlach mit einem Konverterboden von ganz kleinem Durchmesser angestellt. Die vorhandene Rüttelformmaschine war für einen Normalboden zu klein. Auf Veranlassung von Generaldirektor Thiele, Hayingen, war ich damals zur Unterrichtung in Durlach, und wir beschlossen, in Hayingen eine große Rüttelformmaschine aufzustellen, woran wir leider durch die politischen Verhältnisse gehindert wurden.

Vorsitzender Direktor Dr.-Ing. F. Springorum, Dortmund: Es scheint, daß sonst nirgendwo die Verwendbarkeit der Rüttelformmaschine für die Herstellung von Böden schon praktisch erprobt worden ist; ihre Verwendung scheint mir die einzige Möglichkeit zu geben, in der Bodenhaltbarkeit wesentlich höhere Zahlen zu erreichen, als wir sie seit langen Jahren kennen. Der Versuch wird allerdings nicht so ganz leicht möglich sein, weil die Stampfmaschinen eine lange Lebensdauer haben und niemand daran gehen wird, die sehr teueren Maschinen zu erneuern, bevor die unbedingte Notwendigkeit oder der sichere Erfolg erwiesen ist.

Die analytische Bestimmung des Eisens neben seinen Oxyden.

Von Professor Ernst Diepschlag in Breslau.

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

(Vergleichende analytische Bestimmung der Schlackeneinschlüsse in verschiedenen Eisensorten nach drei Verfahren. Anwendung auf die Bestimmung des Eisens neben seinen Oxyden. Ergebnisse.)

In technischen Eisensorten befinden sich Schlackeneinschlüsse, die ihrer Natur nach in den meisten Fällen als oxydische Schlacken bezeichnet werden können und dann aus Oxyden der beteiligten Metalle oder des Siliziums bestehen. Zur analytischen Bestimmung dieser Schlackeneinschlüsse sind mehrere Verfahren in Anwendung gekommen, und unter den verschiedenen Vorschlägen haben sich drei Verfahren unter bestimmten Voraussetzungen als brauchbar erwiesen. Die Frage wurde zuletzt eingehend behandelt in einer Veröffentlichung von Wüst und Kirpach[1]), in welcher die älteren Verfahren besprochen und ein neues in Vorschlag gebracht und bewertet wurde.

Bei der Reduktion der Eisenoxyde findet ein schrittweiser Abbau der Eisen-Sauerstoff-Verbindungen statt. Um daher ein Mittel zu haben, den Fortschritt des Reduktionsvorganges zu untersuchen, erscheint es gegeben, die oben erwähnten Verfahren zur Bestimmung der Schlackeneinschlüsse im Eisen auf diese Untersuchungen zu übertragen. Während im ersten Falle lediglich das Gewicht des ungelösten Rückstandes bestimmt wird, muß hier außerdem die Menge des in Lösung gegangenen Eisens ermittelt werden.

Drei Untersuchungsverfahren, für welche die Möglichkeit zur Erzielung brauchbarer Ergebnisse vorhanden ist, wurden in den Bereich der Untersuchungen gezogen: Das Verfahren von L. Schneider[2]), von L. Mathesius[3]) und von Wüst-Kirpach. Die Analysenvorschriften in obengenanntem Aufsatz letztgenannter Forscher wurden dabei innegehalten[4]).

Es erschien zweckmäßig, zunächst auf die Untersuchung von Schlacken in verschiedenen Eisensorten nach diesen drei Verfahren einzugehen, um diese durch Gegenüberstellung der Ergebnisse zu bewerten. Da in der obenerwähnten Arbeit die Lösungsverhältnisse eingehend besprochen worden sind, war es möglich, sich auf die Mitteilung der Analysenergebnisse und auf kurze Hinweise zu beschränken.

Es wurden sechs Eisensorten untersucht:

Versuch 1: Elektrolyteisen. Nach L. Schneider: Lösungsdauer 25 bis 30 min, ein geringer Rückstand von 0,01 % ist weniger auf die Unzulänglichkeit des Lösungsmittels zurückzuführen als auf die des Auswaschmittels. Nach Mathesius: Lösungsdauer etwa 3 st, ein Rückstand war nicht wägbar. Nach Wüst-Kirpach: Lösungsdauer etwa 8 min, die Bildung der basischen Salze läßt sich gut vermeiden, wenn die Temperatur der Lösung 75° nicht überschreitet. Die Versuche ergeben, daß Elektrolyteisen nach allen drei Verfahren völlig in Lösung geht.

Versuch 2: Stahl mit 0,94 % C, 0,15 % Mn, 0,15 % Si, 0.01 % P, 0,01 % S, 0,03 % Cu. Je vier Proben zu 0,3 g wurden nach den einzelnen Verfahren untersucht. Der Rückstand betrug:

nach L. Schneider	0,69 %,	0,65 %,	0,52 %,	0,55 %,
„ L. Mathesius	0,65 %,	0,57 %,	0,60 %,	0,59 %,
„ Wüst-Kirpach	0,54 %,	0,57 %,	0,56 %,	0,52 %.

Das Schneidersche Verfahren ergibt die höchsten Werte; es konnte festgestellt werden, daß das Filter beim Auswaschen die basischen Eisensalze nicht freigab und selbst nach dem Kochen mit Ammoniumtartarat die gelbliche Färbung beibehielt. Die Wüst-Kirpach-Bestimmung ergibt die verhältnismäßig besten Werte: in den Rückständen wurde neben Eisen wenig Kieselsäure und kein Mangan festgestellt. Die Vermutung, daß die hohen Rückstandzahlen auf zu kurze Lösungsdauer zurückzuführen sind, erwies sich durch einen zweiten Versuch als unrichtig. Die unvollkommene Lösung ist, wie schon L. Schneider ausführte, durch die große Widerstandsfähigkeit des Karbides zu erklären.

[1]) Ueber die Schlackenbestimmung im Stahl: Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Bd. I, S. 31; Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf. Vgl. St. u. E. 41 (1921), S. 1498/1501.

[2]) Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen (1900), S. 257 u. 275.

[3]) Dr.-Ing.-Dissertation, Berlin 1913.

[4]) Versuche von P. Kulodzik.

Versuch 3: Stahl mit 1,78 % C, 0,17 % Mn, 0,17 % Si, 0,015 % P, 0,08 % S. Die Ergebnisse dieser Bestimmungen waren:

nach Schneider	0,83 %,	0,75 %,	0,70 %,	0,69 %,
„ Mathesius	0,80 %,	0,84 %,	0,80 %,	0,89 %,
„ Wüst-Kirpach	0,60 %,	0,65 %,	0,60 %,	0,60 %.

Die Zusammensetzung der Probe bei Versuch 2 stimmt mit der des eben untersuchten Stahles bis auf den höheren Kohlenstoffgehalt annähernd überein. Die Rückstandwerte sind diesmal höher, wohl wegen der größeren Widerstandsfähigkeit der Karbide. Auch hier konnte Mangan im Rückstand nicht nachgewiesen werden.

Versuch 4: Manganstahl mit 0,58 % C, 1,66 % Mn, 0,69 % Si. Als Rückstand wurden folgende Werte ermittelt:

nach Schneider	0,87 %,	0,95 %,	0,93 %,	0,90 %,
„ Mathesius	0,90 %,	0,92 %,	0,95 %,	0,93 %,
„ Wüst-Kirpach	0,53 %,	0,55 %,	0,51 %,	0,51 %.

In den Rückständen konnte diesmal neben Eisen und Kieselsäure auch Mangan nachgewiesen werden. Der Eisengehalt der Rückstände betrug im Durchschnitt 65 %.

Versuch 5: Kohlenstoffstahl mit 1,78 % C, 0,17 % Mn, 0,017 % Si, 0,015 % P, 0,08 % S. Die Rückstände waren wie folgt:

nach Schneider	1,67 %,	1,63 %,	1,60 %,	1,61 %,
„ Mathesius	1,53 %,	1,50 %,	1,42 %,	1,63 %,
„ Wüst-Kirpach	0,95 %,	0,89 %,	0,98 %,	1,09 %.

Im Rückstand wurde neben Eisen, Mangan, Silizium auch Chrom festgestellt.

Versuch 6: Thomasroheisen mit 3,26 % C, 2,74 % Mn, 0,63 % Si, 2,02 % P, 0,05 % S, 0,18 % Cu.

Die Werte für die Rückstände waren hier sehr hoch, nämlich;

nach Schneider	2,30 %,	2,25 %,	2,33 %,	2,18 %,
„ Mathesius	1,88 %,	1,90 %,	2,05 %,	2,00 %,
„ Wüst-Kirpach	1,70 %,	1,75 %,	1,83 %,	1,82 %.

Eine Untersuchung der Rückstände zeigte, daß sich neben Eisen, Mangan, Silizium auch Phosphor nicht vollkommen gelöst hatte.

Nachdem durch vorstehende Versuche in Bestätigung der Wüst-Kirpachschen Untersuchungen die Unzulänglichkeit der Bromverfahren nach Schmidt und Mathesius bei der Schlackenbestimmung in technischen Eisensorten und die Ueberlegenheit des Wüst-Kirpachschen Verfahrens dargelegt worden ist, soll nunmehr festgestellt werden, ob und inwieweit nach denselben Verfahren die Oxyde des Eisens angegriffen werden.

Versuch 7: Reines Eisenoxyd (zur Analyse) von Kahlbaum mit 99,75 % Fe_2O_3 und 0,25 % H_2O. 0,3 g wurden wie vorher nach den drei Verfahren untersucht. Eisen in der Lösung:

nach Schneider	0,05 %,	0,05 %,	0,05 %,	0,06 %,
„ Mathesius	0,12 %,	0,10 %,	0,10 %,	0,12 %,
„ Wüst-Kirpach	0,09 %,	0,13 %,	0,13 %,	0,12 %.

Bei den beiden letzteren Verfahren hat sich also ein geringer Teil des Oxyds gelöst. Dies ist dadurch erklärlich, daß in beiden Fällen freie Säuren, wenn auch in großer Verdünnung, mit dem Oxyd in Berührung kommen; bei Mathesius entsteht durch das Einleiten von Chlor Salzsäure, bei Wüst-Kirpach wird fünfprozentige Schwefelsäure und Kaliumbichromat als Waschmittel benutzt.

Versuch 8: Ferrum reductum (zur Analyse) von Kahlbaum. Zunächst wurde sowohl der Gesamteisen- als auch der Eisenoxydulgehalt titrimetrisch ermittelt; die Analyse ergab:

met. Fe	75,46 %	=	75,46 % Fe
FeO	24,11 %	=	18,74 % Fe
Fe_2O_3	0,43 %	=	0,30 % Fe
	100,00 %	=	94,50 % Fe

Die Versuche ergaben: Eisen in Lösung

nach Schneider	75,36 %,	75,31 %,	75,30 %,	75,33 %,
„ Mathesius	75,62 %,	75,65 %,	75,59 %,	75,52 %,
„ Wüst-Kirpach	75,61 %,	75,59 %,	75,59 %,	75,62 %.

Eisen als Eisenoxydul im Rückstand

nach Schneider	18,41 %,	18,46 %,	18,51 %,	18,52 %,
„ Mathesius	18,52 %,	18,52 %,	18,51 %,	18,55 %,
„ Wüst-Kirpach	18,69 %,	18,60 %,	18,58 %,	18,53 %.

Eine besondere Untersuchung über den Einfluß des Chlor-Brom-Gemisches nach Mathesius auf das Ferrum reductum ergab, daß sich nach 24 st 77,5 %, nach 38 st sogar 81,5 % der Probe gelöst hatten; eine genaue Innehaltung der vorgeschriebenen Lösungsdauer ist daher zur Erlangung von Vergleichswerten notwendig.

Versuch 9: Schmiedeberger Magneteisenstein mit 23,48 % FeO und 47,83 % Fe_2O_3. In der Lösung wurden festgestellt:

nach Schneider	1,53 %,	1,63 %,	1,65 %,	1,73 %,
„ Mathesius	1,67 %,	1,68 %,	1,68 %,	1,72 %,
„ Wüst-Kirpach	1,70 %,	1,68 %,	1,68 %,	1,42 %.

Als Eisenoxydul waren vorhanden:

nach Schneider	16,69 %,	16,55 %,	16,55 %,	16,48 %,
„ Mathesius	16,53 %,	16,59 %,	16,52 %,	16,51 %,
„ Wüst-Kirpach	16,60 %,	16,60 %,	16,60 %,	16,85 %.

Eine qualitative Untersuchung des Erzes ergab die Anwesenheit von metallischem Eisen (Wasserstoffentwicklung bei Einwirkung von konzentrierter Salzsäure auf das Erz). Werden die Werte für metallisches und das als Eisenoxydul ermittelte Eisen zusammengefaßt, so ergeben sich folgende Zahlen:

nach Schneider	18,22 %,	18,18 %,	18,20 %,	18,21 %,
„ Mathesius	18,20 %,	18,27 %,	18,20 %,	18,23 %,
„ Wüst-Kirpach	18,30 %,	18,28 %,	18,28 %,	18,27 %.

Dem aus dem Analysenwert von 23,48 % FeO errechneten Betrag von 18,25 % stehen demnach Mittelwerte von 18,20, 18,23 und 18,28 gegenüber.

Versuch 10: Roteisenstein mit 4,18 % FeO (3,23 % Fe) und 52,75 % Fe_2O_3 (36,95 % Fe). Es wurden ermittelt: In Lösung

nach Schneider	0,05 %,	0,05 %,	0,05 %,	0,05 %,
„ Mathesius	0,13 %,	0,13 %,	0,13 %,	0,12 %,
„ Wüst-Kirpach	0,15 %,	0,13 %,	0,13 %,	0,13 %.

Im Rückstand als Eisenoxydul:

nach Schneider	3,92 %,	3,59 %,	3,93 %,	3,90 %,
„ Mathesius	3,98 %,	4,02 %,	4,00 %,	4,00 %,
„ Wüst-Kirpach	3,98 %,	4,02 %,	4,03 %,	4,00 %.

Bei den beiden letzten Verfahren scheint demnach ein geringer Teil des Oxyduls und Oxyds gelöst worden zu sein.

Versuch 11: Eine aus 0,2 g Fe red. 0,2 g Fe_2O_3, 0,5 g CaO und 0,1 g MgO zusammengesetzte Schlacke ergab folgende Analyse: 50 % CaO, 10 % MgO,

Zahlentafel 1. Zusammenstellung der Versuchsergebnisse.

Versuch Nr.	7		8		9		10		11		12		13	
	Fe	FeO	Fe	FeO	Fe	FeO	Fe	FeO	Fe	FeO	Fe	FeO	Fe	FeO
Sollwerte . . . . . %	0,0	0,0	75,46	18,74	—	18,25	—	3,25	15,09	5,01	—	11,2	—	38,10
Nach Schneider . . %	0,50	—	75,33	18,48	1,64	18,20	0,05	3,85	14,81	4,92	1,31	10,71	0,04	37,73
„ Mathesius . . %	0,11	—	75,60	18,53	1,69	18,23	0,13	4,00	15,20	4,95	1,41	11,22	0,10	37,45
„ Wüst-Kirpach %	0,12	—	75,60	18,60	1,62	18,28	0,13	4,00	15,14	4,98	1,38	10,89	0,10	37,90

Zahlentafel 2. Versuchsergebnisse an Reduktionsproben.

Reduktionsprobe Nr.	I		II		III		IV		V		VI		VII	
	Fe	O_2	Fe	O_2	Fe	O_2	Fe	O_2	Fe	O_2	Fe	O_2	Fe	O_2
Berechneter Wert . %	99,58	0,42	91,2	8,8	95,8	4,2	99,6	0,4	90,65	9,35	91,0	9,0	99,90	0,10
Analysenwert . . . %	99,60	0,1	91,15	5,51	95,82	3,43	99,32	0,18	90,77	10,54	91,55	7,20	99,50	0,12

15,09 % met. Fe, 5,01 % FeO, 19,51 % Fe_2O_3, 0,39 % H_2O.

Im Filtrat war an Eisen:

nach Schneider 14,85%, 14,78%, 14,78%, 14,82%,
„ Mathesius 15,19%, 15,23%, 15,18%, 15,19%,
„ Wüst-Kirpach 15,09%, 15,13%, 15,19%, 15,17%.

Die Untersuchung des Rückstandes ergab an Eisen:

nach Schneider 4,93%, 4,92%, 4,89%, 4,95%,
„ Mathesius 4,93%, 4,96%, 4,96%, 4,95%,
„ Wüst-Kirpach 4,90%, 4,93%, 5,09%, 5,00%.

Bei dem Verfahren von Schneider zeigte sich eine unvollkommene Lösung des metallischen Eisens; es fehlten im Durchschnitt 0,29 %. Ob diese Erscheinung auf das Vorhandensein der freien Basen allein zurückzuführen ist, konnte nicht einwandfrei bestimmt werden. Bei der Bestimmung nach Mathesius, bei der die Basen vor der Trennung des metallischen Eisens von den Oxyden abgeschieden wurden, hatte sich wieder ein Teil des Oxydes gelöst. Dasselbe konnte auch bei dem dritten Verfahren beobachtet werden, bei der von den Basen nur ein ganz geringer Teil in Lösung gegangen war.

Versuch 12: Martinschlacke mit 11,2 % Fe als FeO und 3,98 % Fe als Fe_2O_3. Gelöstes Eisen:

nach Schneider 1,35%, 1,29%, 1,31%, 1,30%,
„ Mathesius 1,39%, 1,42%, 1,40%, 1,43%,
„ Wüst-Kirpach 1,39%, 1,35%, 1,39%, 1,41%.

Eisen als Oxydul:

nach Schneider 9,39%, 9,37%, 9,39%, 9,42%,
„ Mathesius 9,82%, 9,83%, 9,85%, 9,73%,
„ Wüst-Kirpach 9,51%, 9,50%, 9,51%, 9,51%.

Eine qualitative Prüfung auf metallisches Eisen ergab die Gegenwart desselben. Addiert man die gefundenen Eisenwerte und die Oxydulwerte, so erhält man:

nach Schneider 10,74%, 10,66%, 10,70%, 10,72%,
„ Mathesius 11,21%, 11,25%, 11,25%, 11,16%,
„ Wüst-Kirpach 10,90%, 10,85%, 10,90%, 10,92%.

Versuch 13: Puddelschlacke mit 48,82 % FeO (38,10 % Fe), 16,08 % Fe_2O_3 (11,26 % Fe), 11,67 % Mn. Gelöst war an Eisen:

nach Schneider 0,03%, 0,07%, 0,05%, 0,02%,
„ Mathesius 0,10%, 0,10%, 0,12%, 0,08%,
„ Wüst-Kirpach 0,10%, 0,12%, 0,10%, 0,09%.

Im Rückstande als Oxydul:

nach Schneider 37,79%, 37,91%, 37,69%, 37,51%.
„ Mathesius 37,43%, 37,41%, 37,48%, 37,49%,
„ Wüst-Kirpach 37,85%, 37,93%, 38,02%, 37,81%.

Eine Zusammenstellung der in den Versuchen 7 bis 13 gefundenen Mittelwerte aus den drei Untersuchungsverfahren im Vergleich mit den Sollwerten ermöglicht eine Beurteilung der Anwendbarkeit des Verfahrens (s. Zahlentafel 1).

Die Eisenoxydulwerte der Analysen bedeuten brauchbare Ergebnisse. Eisenoxyd wird in geringem Maße angegriffen; ein kleiner Teil des Oxyduls wird in Oxyd umgewandelt. Das verhältnismäßig genaueste Verfahren ist die Bestimmung nach Wüst-Kirpach, auch die Arbeitsweise nach Mathesius liefert gute Werte.

Dieses Verfahren wurde angewandt zur Prüfung von Proben aus Reduktionsversuchen von Eisenoxyd, die fortgesetzt werden. Der Eisen- und Sauerstoffgehalt wurde einmal nach der Auswage berechnet und außerdem analytisch bestimmt. Z. B. ergab eine Probe von 0,59 g Fe_2O_3 nach Durchführung eines Reduktionsversuches einen Gewichtsverlust von 0,1489 g. Die Auswage bestand somit nach Abzug des miteingewogenen Feuchtigkeitsgehaltes aus 99,58 % Fe und 0,42 % O_2. Die analytische Untersuchung derselben Probe ergab:

99,3% met. Fe	= 99,30% Fe	
0,4% FeO	= 0,30% Fe	= 0,1% O_2
99,7%	99,6%	0,1%

Die Ergebnisse weiterer Untersuchungen an Reduktionsproben sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt.

Der Eisengehalt aus den Analysen weist durchweg brauchbare Werte auf; insofern ist das Verfahren zuverlässig, dagegen ergibt sich ein zu geringer Sauerstoffgehalt. Die Erklärung liegt darin, daß stets ein Teil des Oxyduls oder Oxydes in Lösung geht.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung.)

Die Rückfeinung des Kernes von eingesetztem Flußeisen.

Es ist zweifellos verdienstvoll, daß Dr.-Ing. W. Oertel[1]) erneut die Frage in den Vordergrund rückt, inwiefern die allgemein übliche Festigkeitsprüfung von Einsatzstählen ein zuverlässiges Bild vom Verhalten einsatzgehärteter Werkstücke gibt. Das auf Giolitti zurückgehende Verfahren der Kernprüfung entspricht in der Tat keineswegs den wirklichen Verhältnissen. Die Sprödigkeit der hochgekohlten und gehärteten Außenschicht erhöht einerseits den Formänderungswiderstand und gewisse davon abhängende Werkstoffeigenschaften: anderseits erniedrigt sie das Formänderungsvermögen erheblich im Vergleich zum geschälten Kern und führt, besonders bei Biegungsbeanspruchungen, sehr leicht zu Oberflächenrissen, die sehr gefährliche Kerbwirkungen zur Folge haben und dadurch die günstige Zähigkeit des rückgefeinten Kerns mehr oder weniger aufheben. Die von den Stahlwerken in den Preislisten für ihre Erzeugnisse angegebenen Festigkeitswerte, die sich durchweg auf den geschälten Kern beziehen, sind daher etwas zweifelhafter Natur.

Die Versuche indessen, die der Verfasser unter diesem Gesichtspunkt anstellt, um die in der Praxis üblichen Einsatzhärteverfahren einer vergleichenden Kritik zu unterziehen, und die daraus gezogenen Schlußfolgerungen fordern zum Teil zur Stellungnahme heraus. Bei der Bedeutung der Einsatzhärtung für viele Industriezweige, z. B. den Automobilbau, sei es daher gestattet, hierauf etwas näher einzugehen.

Um Werkstücke hoher Festigkeitswerte bei guter Dehnung, Kerbzähigkeit und hohem Widerstand gegen Ermüdungsbrüche zu erzielen, wird wohl niemand die ebenso umständliche wie zeitraubende und kostspielige Einsatzhärtung vornehmen. Hierfür stehen Vergütungsstähle in genügender Zahl zur Verfügung. Der wesentliche Gesichtspunkt für die Herstellung einsatzgehärteter Werkstücke ist vielmehr doch der, eine glasharte Oberfläche mit geringster Abnutzbarkeit zu erzielen. Erst in zweiter Linie soll die Rückfeinung die damit zusammenhängende unvermeidliche Sprödigkeit auf ein Geringstmaß herabdrücken.

Stellt man diesen Gesichtspunkt an die Spitze der Betrachtung und will, wie der Verfasser, die verschiedenen in der Praxis üblichen Einsatzverfahren miteinander in Vergleich setzen, so muß ein großer Teil der in den Zahlentafeln 5 bis 8 enthaltenen Versuche ausgeschaltet werden, soweit nämlich bei ihnen keine Schalenhärtung erzeugt wird. Die Fülle der Zahlen macht die Ergebnisse nur unübersichtlich. Angaben über Härte und Dicke der Einsatzschicht sowie über die Kohlenstoff-Verteilung in ihr sind bei den einzelnen Versuchen notwendig. Daß hier erhebliche Unterschiede bei den einzelnen Versuchsreihen vorliegen, erhellt schon daraus, daß z. B. bei den Versuchen der Zahlentafel 5 nur Glühen in Asche stattfand. Bei denen der Zahlentafel 6 ist Holzkohle + Bariumkarbonat, also ein übliches Einsatzpulver, verwandt. Zahlentafel 7 und 8 führen Glühungen in Holzkohle und solche in Asche auf. Danach muß also die Reihe 5 für die Betrachtung ganz ausgeschaltet werden, und auch bei den Reihen 7 und 8 dürften merklich geringere Einsatztiefen vorliegen als bei Reihe 6.

Nach dem Vorstehenden können bei Zahlenreihe 6 folgende Versuche zur Betrachtung zugelassen werden:

Auszug aus Zahlentafel 6 der Arbeit von Dr.-Ing. Oertel.

Versuch Nr.	Einsatzbehandlung	Rückfeinung	Härtung	0,15 % C		0.20 % C	
				Bruchbelastung kg	Biegewinkel Grad	Bruchbelastung kg	Biegewinkel Grad
2	Normalis. Probe	—	770°/Wasser	3000	145	3700	0
4	4 st/900° i. Holzkohle + $BaCO_3$	—	dgl.	3600	0	3800	0
5	dgl.	950°/abschrecken in Wasser	—	2800	0	2400	0
6	dgl.	dgl.	770°/Wasser	2900	0	2700	0
8	dgl.	900°/erkalten in Luft	dgl.	2800	0	2400	0
10	dgl.	650°/1 st glühen	dgl.	3200	0	2400	0

Die Probe 2 ist zum Vergleich mit herangezogen worden, sie gibt die günstigsten Werte an, die aus dem Kern-Werkstoff herauszuholen sind. Weitaus die besten Werte für 0,15 % und 0.20 % C ergibt Versuch 4, bei dem nur Rückfeinung der Außenzone durch Erhitzen über Ac_3 und Ueberführung derselben in Martensit durch Abschrecken erfolgte, während der Kern zweifellos ganz grobkörnig geblieben sein muß. Im übrigen ergibt dann nur noch Versuch 10 für 0,15 % C einen Wert, der die übrigen überragt. Der Biegewinkel ist in allen Fällen = 0°, woraus man folgern müßte, daß der Kern beim statischen Biegeversuch überhaupt keine Rolle spielt.

Will man aus dieser Versuchsreihe einen Schluß auf die Güte der verschiedenen Einsatzverfahren ziehen, so wäre ohne Rücksicht auf den Kern dasjenige das beste, das die Außenschicht härtet, ein Ergebnis, dem sich nicht leicht jemand anschließen dürfte.

Uebrigens will der Verfasser selbst auch diese Versuchsreihe nicht zur Bewertung der Einsatzverfahren herangezogen wissen.

Betrachten wir Zahlentafel 7, wobei, wie oben bemerkt, zu berücksichtigen ist, daß das Einsetzen

[1]) St. u. E. 43 (1923), S. 494/502.

in Holzkohle allein wesentlich geringere Kohlungsschichten ergeben haben dürfte; hier kommen folgende Versuche zum Vergleich in Frage:

Auszug aus Zahlentafel 7.

Versuch Nr.	Einsatzbehandlung	Rückfeinung	Härtung	Kerbzähigkeit mkg/cm²		
				0,10 % C	0,15 % C	0,20 % C
2	Normalis. Probe	—	770°/Wasser	32	12	7,5
6	4 st/900° i. Holzkohle	—	dgl.	2,7	2,0	0
9	dgl.	950°/abschrecken in Wasser	—	24,1	12,5	1,0
10	dgl.	dgl.	770°/Wasser	7,8	7,0	1,0
14	dgl.	900°/erkalten in Luft	dgl.	9,7	8,0	1,2
18	dgl.	650°/1 st glühen	dgl.	8,2	5,0	1,7

Wie man sieht, zeigt hier nur Versuch 9 ein über die übrigen herausragendes Ergebnis, und zwar nur für den niedrigsten und mittleren Gehalt von 1,0 % bzw. 1,5 % C; alle anderen Werte sind praktisch gleich. Da hier die Außenzone zweifellos stark überhitzt ist, würde das heißen, daß für stoßweise Beanspruchung nur die Kernstruktur in Frage käme, im Gegensatz zum statischen Biegeversuch Nr. 4 in Zahlentafel 6.

Dieses Ergebnis wäre vom theoretischen Standpunkt erklärlich: während beim statischen Biegeversuch eine möglichst günstige Schalenstruktur nötig ist, um das Auftreten von Rissen und die dadurch bedingte gefährliche Kerbwirkung auf den Kern möglichst lange hintenan zu halten, kann diese beim Schlagversuch in der kurzen Einwirkzeit gar nicht zur Auswirkung gelangen; der an Querschnittsfläche überwiegende Kern tritt wesentlich mehr in den Vordergrund. Er aber hat bei der Behandlung nach Versuch 9 (Zahlentafel 7) das günstigste Härtegefüge erhalten.

Warum allerdings Versuch 4 von Zahlentafel 6 den Versuchen 6, 8, 10 so erheblich überlegen ist, obwohl die gekohlte Zone in allen Fällen bei der letzten Härtung die gleiche Behandlung erfuhr, ist hiernach nicht ersichtlich. Es wäre zu wünschen gewesen, wenigstens für die hervorstechenden Ergebnisse die Gefügebilder bekanntzugeben. Die Abbildungen 3 bis 6 nutzen in dieser Beziehung nichts, da die Angabe der betr. Versuchs-Nr. fehlt.

Wenden wir uns nun den Ermüdungsversuchen der Zahlentafel 8 zu, so sind folgende Versuche zu berücksichtigen:

Auszug aus Zahlentafel 8.

Versuch Nr.	Einsatz	Rückfeinung	Härtung	Schlagzahlen
2	Normalis. Probe	—	gehärtet	6 840
5	1 st in Holzkohle	—	770°	1 999 000
6	2 „ „ „	—	770°	> 1 000 000
7	4 „ „ „	—	770°	> 1 000 000
9	2 „ „ „	950°/abschr. i. Wasser	—	75 000
10	2 „ „ „	dgl.	770°	53 000
13	2 „ „ „	900°/erkalten in Luft	770°	55 000
16	2 „ „ „	650°/1 st glühen	770°	> 1 000 000

Der außerordentlich niedrige Wert von Versuch 2 ist aus der Natur des Dauerbruches — Anriß der äußersten Schicht, der sich dann verhältnismäßig schnell durch den ganzen Querschnitt fortpflanzt — ohne weiteres erklärlich. Je härter die Außenschicht, um so länger wird der Anriß hinausgezögert. Diese Tatsache hat Ludwik kürzlich in folgender Form anschaulich ausgedrückt[1]): Widerstand gegen Ermüdung hängt vom Formänderungswiderstand (Härte), nicht vom Formänderungsvermögen (Zähigkeit) ab. Versuche 5, 6, 7, die bezüglich der Art der Behandlung gleich sind und sich nur durch die Einsatzdauer unterscheiden, bestätigen dies; ebenso Versuch 16. In allen Fällen ist die Schale durch Abschrecken über Ac_3 weitestgehend gehärtet. Warum allerdings Versuche 10 und 13, bei denen der Schalenhärtung eine Kernrückfeinung bei hoher Temperatur vorausgeht, aus diesem Rahmen ganz herausfallen, ist zunächst unerklärlich. Auch hier wäre die Wiedergabe von Gefügebildern der verschiedenen Zonen erwünscht, besonders auch die Zahl und Einzelwerte der Proben bei jedem Versuch. Sollte es sich nur um Einzelversuche handeln, so wäre das Ergebnis als nicht beweisend anzusprechen, da bekanntlich Dauerschlagproben außerordentlich im Ergebnis streuen.

Faßt man die vorstehenden Ergebnisse zusammen, so ergibt sich: Zur Bewertung der Einsatzverfahren kommen nur in Frage die obigen Werte der Zahlentafeln 7 und 8. Zahlentafel 7 ergibt die besten Kerbschlagwerte für Proben mit einmaliger Abhärtung oberhalb Ac_3 des Kerns, ohne Rücksicht auf die Schale. Zahlentafel 8 ergibt dagegen günstigste Werte bzgl. Ermüdung, wenn nur die Außenschicht rückgefeint und gehärtet wird, sowie, wenn Rückfeinung des Kerns durch Glühen des Kerns unter Ac_1 vorher erfolgt.

Es erscheint nicht angängig, aus diesen Ergebnissen den Schluß zu ziehen, daß bei Kohlenstoffstählen das Verfahren: 1. Einsetzen, 2. Glühen bei 650°, 3. Härten von 770°, den anderen überlegen sei. Daß dieses Verfahren für legierte Stähle durchweg benutzt wird, besagt nichts, da hier andere Verhältnisse vorliegen.

Für eine endgültige Entscheidung sind weitere umfassende Versuche notwendig. Ueber derartige, im Gange befindliche Versuche wird nach Abschluß gelegentlich berichtet werden.

Eisenach, im Mai 1923.

Oberingenieur Dr. phil. *G. Neumann.*

* * *

Der Auffassung, daß der Hauptzweck der Einsatzhärtung die Erzielung einer glasharten Oberfläche mit geringer Abnutzbarkeit sei, kann ich mich nicht ohne weiteres anschließen. Die Werte der spezifischen Schlagarbeit in Zahlentafel 7 lassen den Einfluß des Rückfeinens einerseits, den des Kohlenstoffgehaltes anderseits mit aller Deutlich-

[1]) Vgl. Z. Metallk. 15 (1923), S. 68.

keit erkennen. Wenn für die Güte einsatzgehärteter Werkstücke nur die Härte der Oberfläche maßgebend wäre, würde wohl niemand die umständliche Einsatzhärtung vornehmen; ein im Wasser gehärteter Kohlenstoffstahl mit 0,9 % C müßte dann die gleichen Dienste leisten. Die Leistungsfähigkeit einsatzgehärteter Bauteile kennzeichnet jedoch gerade das Zusammenwirken eines zähen, formänderungsfähigen Kernes mit einer harten, gegen mechanische Abnutzung widerstandsfähigen Schale.

Die in Asche geglühten Proben (vgl. Zahlentafeln 5 u. 7) sollen den Einfluß des Kohlenstoffgehaltes einerseits, den der Rückfeinung anderseits auf die Eigenschaften des Kernwerkstoffes zeigen. Zur einwandfreien Deutung dieser Einflüsse müßte die Einwirkung der gehärteten hochgekohlten Schale ausgeschaltet werden. Die Ergebnisse mit den in Asche geglühten Proben geben grundlegende Anhaltspunkte für die Behandlung im Einsatz und die Bedeutung der späteren Rückfeinung.

Ueber die Dicke der Einsatzschicht wie über ihren Zustand ist auf S. 496 Absatz 4 alles Erforderliche gesagt. Aus dem Text geht hervor, daß sämtliche Proben in einer Mischung von 70 % Holzkohle und 30 % Bariumkarbonat eingesetzt waren, in den Zahlentafeln 7 u. 8 ist allerdings der Zusatz „+ $BaCO_3$" fortgelassen. Wesentliche Unterschiede in der Stärke der gekohlten Randschicht waren nicht vorhanden. Die Zahlentafeln 7 u. 8 können demnach ohne weiteres zum Vergleich herangezogen werden.

Daß Zahlentafel 6 zur Bewertung der Rückfeinungsverfahren nicht herangezogen werden soll, ist im Text bemerkt. Auf eine Wiedergabe weiterer Gefügebilder wurde verzichtet, da, wie die Mikrountersuchung ergab, ihre Wiedergabe eine Erklärung für die Unterschiede der Bruchbelastung nicht gegeben hätte.

Die in Zahlentafel 8 wiedergegebenen Schlagzahlen sind Mittelwerte aus fünf bis sechs Einzelversuchen. Eine Erklärung für die hohen Schlagzahlen der Proben 5, 6, 7 u. 16, die niedrigen Werte der Proben 9, 10 und 13 habe ich im Text der Abhandlung zu geben versucht. In allen Fällen hat eine Rückfeinung durch Glühung bei Temperaturen kurz unterhalb der Linie PKS des Eisen-Kohlenstoff-Schaubildes die Eigenschaften des eingesetzten Werkstoffes weitgehend verbessert. Insbesondere die Werte der Ermüdungsversuche lassen die Anwendung dieser Art der Rückfeinung vor den beiden anderen als vorteilhaft erscheinen. Die Veröffentlichung weiterer Forschungen über den Einfluß der Einsatzbehandlung wie auch der Zusammensetzung des Einsatzwerkstoffes kann nur begrüßt werden.

Remscheid-Hasten, im Mai 1923.

Dr.-Ing. *W. Oertel.*

Umschau.

Umbau von Hochofen-Gebläsemaschinen.

Die Rheinischen Stahlwerke besitzen auf ihrem Werk Meiderich sechs Hochöfen, für welche sechs Zwillings-Gebläsemaschinen den erforderlichen Wind liefern. Fünf dieser Maschinen, die in einer Zentrale vereinigt sind, und die von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg in den Jahren 1905 bis 1908 geliefert wurden, besitzen folgende Abmessungen und Leistungen:

Kolbenhub	1300 mm
Durchmesser der beiden Windzylinder . .	2100 mm
Durchmesser der vier Gaszylinder . .	1050 mm
Höchstdrehzahl	80
Saugleistung jeder Maschine bei n = 80	1400 m^3/min
Luftenddruck bis	103 cm QS
Leistung der Gasmaschine bei 1 at eff. .	3200 PS

Da die Verwaltung der Rheinischen Stahlwerke die Leistung ihrer Hochöfen zu steigern beabsichtigte, wurde es notwendig, die Windleistung der Gebläsemaschinen entsprechend zu erhöhen. Die Luftsteuerung an den Gebläsemaschinen — Corliss-Steuerung mit vier Drehschiebern an jedem Zylinder — ließ jedoch eine Erhöhung der Drehzahl über 75 nicht zu. Aus diesen Gründen beauftragte die Betriebsleitung der Hochofenanlage die Demag-Duisburg mit der Ausarbeitung eines Entwurfes für den Umbau der Luftsteuerung, da sie das von der Demag gebaute einfache und betriebssichere Blattfederventil als hierfür ganz besonders geeignet erachtete. Die von der Demag eingereichten Entwürfe fanden den Beifall der Verwaltung, die nach und nach den Umbau der genannten fünf Gebläsemaschinen in Auftrag gab, von denen zwei bereits seit längerer Zeit im Betriebe sind.

Abbildung 1 zeigt eine Gebläsemaschine vor dem Umbau. Die vier Drehschieber werden von einer Steuerscheibe aus betätigt. Die Steuerscheibe selbst wird mittels Kurbelexzenters an der Kurbelwelle und einer langen Exzenterstange, die auf drei Schwingen gelagert ist, angetrieben. Da Drehschieber bekanntlich niemals völlig entlastet sind und außerdem ihr Antrieb bei der großen Länge der Maschine sich ziemlich verwickelt gestaltet, so muß diese Steuerung viel Kraft verzehren, ganz abgesehen von dem großen Oelverbrauch. Außer den zwei Saug- und Druckschiebern besitzt jeder Zylinder in jedem Druckgehäuse noch je zehn schwere Rückschlagventile.

Der Umbau wurde so bewerkstelligt, daß sämtliche Drehschieber nebst Antrieb entfernt, und daß in die

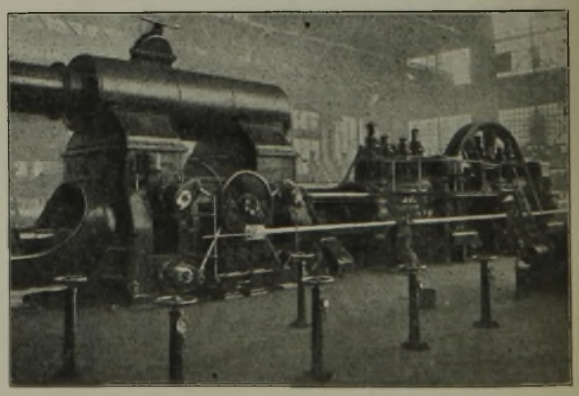
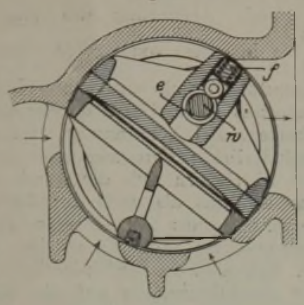


Abbildung 1. Hochofen-Gebläsemaschine vor dem Umbau.

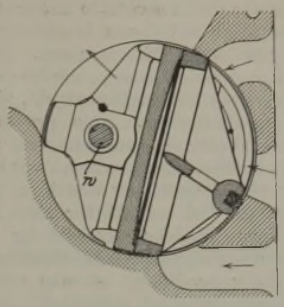
Schiebergehäuse langgestreckte Blattfederventile eingebaut wurden. Ein Ueberström- (Sicherheits-) Ventil, das sich in jedem Zylinderdeckel befindet und sich nach dem Saugraume öffnen konnte, wurde in ein rundes Zusatz-Saugventil umgebaut. Die Abbildungen 2 bis 4 zeigen den Einbau der Blattfederventile in die Schieberkästen, eine Aufgabe, die nicht einfach zu lösen war. Die Ventile werden durch je sechs starke Spiralfedern auf die Sitzflächen aufgepreßt. Die Federn selbst werden nach dem Einschieben der Ventile in die Schiebergehäuse durch eine drehbare Welle w, die eine ent-

sprechende Zahl Exzenter e trägt, gespannt. Die Druck- und Saugventile werden außerdem durch den im Zylinderinnern herrschenden Luftdruck auf ihre Sitze gepreßt. Die Federn brauchen also nur die Ventilsitze gegen den beim Ansaugen im Zylinder auftretenden geringen Unterdruck, der die Ventile abheben will, auf die Dichtungsflächen aufzupressen. Die vor dem Umbau vorhandenen 20 Rückschlagventile in jedem Zylinder fielen nach Einbau der Demag-Ventile fort. Abb. 5 zeigt eine Gebläsemaschine nach dem Umbau. Bemerkenswert ist, daß, abgesehen von der erzielten bedeutenden Vereinfachung der Luftsteuerung, die Maschine auch, rein äußerlich betrachtet, wesentlich gewonnen hat.

Saugventil



Druckventil



Sitz eines Saugventiles besteht aus einer einzigen durchgehenden Platte, während der Plattenfänger mit den bogenförmigen Aussparungen, gegen die sich die Ventilstreifen beim Oeffnen legen, aus acht Teilen besteht. Diese Anordnung wurde gewählt, um bei dem Bruche eines Ventilstreifens nicht das gesamte Ventil öffnen zu müssen, sondern nur die betreffende Gruppe von acht Streifen, in welcher der Bruch aufgetreten ist.

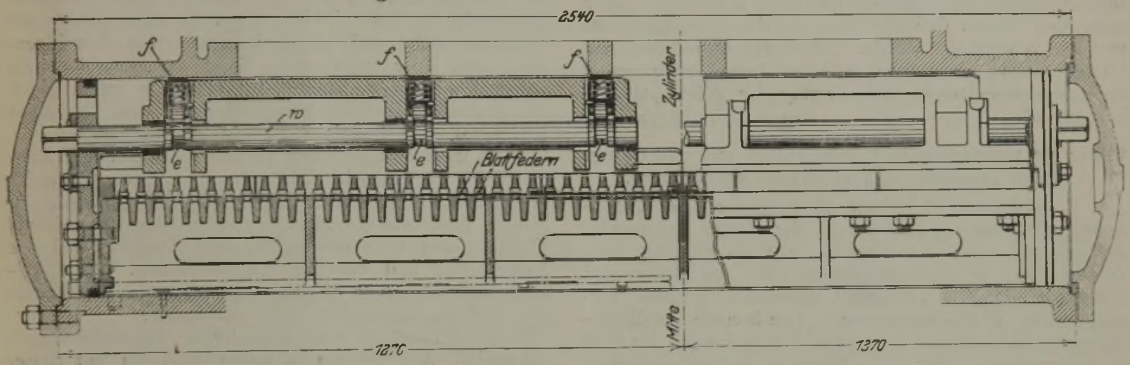


Abbildung 2—4. Einbau der Blattfederventile in die Schieberkästen.

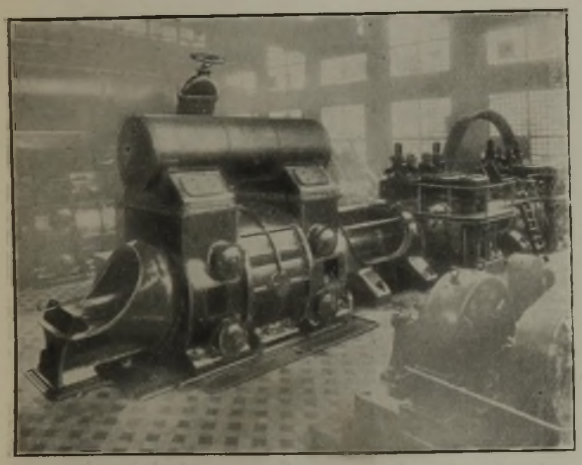


Abbildung 5. Hochofen-Gebläsemaschine nach dem Umbau.

Vor dem Umbau hatten die Schieberkanäle in ihrer engsten Stelle einen Querschnitt von 3920 cm², entsprechend einer Luftgeschwindigkeit von 31 m/min bei einer Drehzahl von 80/min der Maschine. Nach dem Umbau beträgt in den Luftventilen der kleinste Querschnitt 3793 cm² mit einer Luftgeschwindigkeit von 32 m/min, also nahezu die gleichen Verhältnisse wie bei der Maschine in der ursprünglichen Form. Der

Abb. 6 zeigt die beiden Diagramme eines Gebläsezylinders vor dem Umbau. Bemerkenswert ist auf dem einen der hohe Unterdruck und in beiden Diagrammen der beträchtliche Ueberdruck, der einmal von dem schleichenden Oeffnen der Drehschieber herrührt, während anderseits die Kolbengeschwindigkeit im Augenblick der Schieberöffnung annähernd ihren größten Wert erreicht hat, das andere Mal von den schweren Rückschlagventilen. Bei dem linken Diagramm erkennt man ferner, daß die unrichtige Schiebereinstellung bei Luftschiebersteuerungen ein ganz falsches Bild von der Saugleistung des Kompressors gibt. Der volumetrische Wirkungsgrad aus diesem Diagramm ergibt sich scheinbar mit nahezu 100%, während er sich unter Berücksichtigung eines schädlichen Raumes von 8% nur auf etwa 95% belaufen kann.

Die Diagramme der Abb. 7 sind nach dem Umbau aufgenommen. Bezeichnend ist der ziemlich regelmäßige Verlauf und der Fortfall des hohen Ueberdruckes in der Fortdrücklinie. Der etwas höhere Unterdruck in der Ansaugeperiode rührt daher, daß die Diagramme der Abb. 6 bei nur 75 Umdr./min, die Diagramme der Abb. 7 bei 85 bis 87 Umdr./min genommen worden sind.

Die Vorteile, die durch den Umbau der Gebläse erzielt wurden, sind mehrfacher Art. Zunächst konnte die Drehzahl, die vor dem Umbau 75 i. d. min nicht überschreiten konnte, bis auf 95 gesteigert wer-

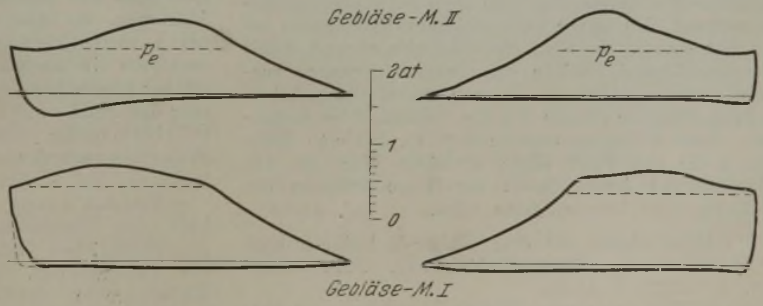


Abbildung 6 u. 7. Diagramme der Gebläsezylinder. Oben vor dem Umbau, unten nach dem Umbau.

den. Im gleichen Verhältnis stieg daher auch die Saugleistung der Gebläse. Die Leistungssteigerung konnte deshalb erzielt werden, weil der Kraftbedarf der Gebläse nach dem Umbau um rd. 10% günstiger geworden war. Die Betriebsleitung der Gebläsezentrale hat errechnet, daß die acht Luftschieber mit ihrem komplizierten Antrieb (32 Gelenke) etwa 320 PS verzehren. Dazu kommt noch, daß die Kompressionsarbeit, wie aus den Diagrammen vor und nach dem Umbau hervorgeht, nicht unwesentlich günstiger geworden ist. Eine gewaltige Ersparnis wurde ferner im Verbrauch an Schmieröl und Schmierfett erzielt. Jede Gebläsemaschine besaß vor dem Umbau zur Schmierung der Drehschieber und ihres Antriebes 56 Schmierstellen für Oel und 24 für Fett und verbrauchte in 24stündigem Betriebe etwa 24 kg Oel und 16 kg Fett. Da die eingebauten Demag-Blattfederventile keinerlei Schmierung benötigen, ist eine erhebliche Ersparnis an Schmiermaterial zu verzeichnen, ganz abgesehen davon, daß die Wartung der Maschinen wesentlich vereinfacht wurde. Es wurde also durch den Umbau neben einer beträchtlichen Leistungssteigerung auch eine bedeutende Verbesserung der Wirtschaftlichkeit erzielt. Dipl.-Ing. *Carl Giller.*

Ueber die mechanischen Eigenschaften und das Gefüge kritisch gereckten und geglühten Weicheisens.

F. Körber[1]) reckte Zerreißstäbe aus Kruppschem Flußeisen mit 0,08% C, die vorher halbstündig 50° oberhalb des Ac_3-Punktes normal geglüht worden waren, in der Zerreißmaschine um 10% und unterwarf die so „kritisch" gereckten Proben verschiedenen Glühbehandlungen (wechselnde Glühtemperatur und Glühdauer) zwischen 600 und 900°. Er fand in Uebereinstimmung mit früheren Untersuchungen[2]) im kritischen Glühbereich (650° bis Ac_3) eine starke Erniedrigung der Elastizitäts- und Fließgrenze, erstere fiel im Mittel auf etwa den vierten Teil, letztere auf weniger als die Hälfte. Die Abnahme der Zugfestigkeit und Härte betrug im Mittel 5 bzw. 9%, die Dehnung sank um 3%. Die Korngröße stieg von 620 auf 20 050 μ^2. Bei Vorversuchen am gleichen Flußeisen wurde eine mittlere Korngröße von 3 930 000 μ^2 erreicht. Gleichzeitig mit der Kornvergrößerung tritt eine Zusammenballung des Zementits ein. Diese Gefügeänderung hat eine starke Wirkung auf die Gestalt der Fließkurve. Die obere Fließgrenze und der wagerechte Fließbereich verschwinden. Durch Glühen über dem Ac_3-Punkt wird das kritisch behandelte Weicheisen in den normalen Zustand zurückgeführt und zeigt dann wieder den üblichen Zerreißverlauf.

Aehnliche Aenderungen der Festigkeitseigenschaften, wie sie durch kritische Reckung und Glühung erzielt werden, treten nach dreistündigem Glühen bei 1200° auf. Allerdings bleibt die Kornvergrößerung mit 4000 μ^2 weit hinter dem durch kritische Reckung und Glühung erreichten Wert zurück.

Schlagbiegeproben aus kritisch (10%) gereckten und darauf 3 st bei 750° geglühten Flachstäben mit normalem Rundkerb, mit Spitzkerb und ohne Kerb ergaben für den Rund- und Spitzkerb Verminderungen der Kerbzähigkeit gegenüber dem normalisierten Zustande um 94 bzw. 93%, während die Proben ohne Kerb eine Abnahme von nur 4% erfuhren. Das grobkristalline Weicheisen zeigt also auch bei stoßweiser Beanspruchung eine starke Formveränderungsfähigkeit, sofern nur scharfe Querschnittsveränderungen und damit zusammenhängend örtliche Spannungssteigerungen vermieden werden. Die zur Biegung erforderliche Arbeit ist dabei etwa die gleiche wie für normalisiertes Weicheisen. Auch Schlagzugversuche ergaben, daß eine Sprödigkeit, die sich durch einen niedrigen Wert des Arbeitsvermögens kennzeichnet, durch die kritische Behandlung nicht hervorgerufen wird. *A. Pomp.*

[1]) Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, 4 (1923), S. 31/48.

[2]) A. Pomp: Kritische Wärmebehandlung nach kritischer Kaltformgebung von kohlenstoffarmem Flußeisen. St. u. E. 40 (1920), S. 1261, 1366 u. 1403.

Magnetisierung und Verformung des Stahles durch Zug.

Eine längere Arbeit von Fraichet[1]) zeigt, daß es sehr gut ist, alte Probleme von neuen Gesichtspunkten aus zu bearbeiten.

Jede Aenderung des magnetischen Kraftflusses $\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)$ in einem von Erreger- und Meßspule umgebenen Eisenstabe ist als elektromotorische Kraft in der Meßspule mit einem Galvanometer leicht und genau zu bestimmen. Bei Verformung eines solchen Stabes bei unveränderlicher Erregung und Verformungsgeschwindigkeit überlagern sich die durch Aenderung sowohl der Permeabilität als auch der äußeren Form des Stabes hervorgerufenen Aenderungen des Kraftflusses, deren Gesamtbetrag proportional dem Galvanometerausschlag ist. Besonders zu berücksichtigen sind die Einwirkungen der Erschütterungen auf die Koerzitivkraft. Fraichet untersucht in dieser Weise in der Zerreißmaschine befindliche Stäbe und ist so imstande, den Zerreißvorgang von einer ganz neuen Seite zu betrachten. Zu wesentlichen, neuen Ergebnissen führt die Arbeit nicht. Sie gibt aber dem Wissenschaftler wie dem Techniker ein neues, des Ausbaues fähiges Arbeitsverfahren.

Es wird zunächst der Versuch gemacht, alle Faktoren des Vorgangs in Erfahrung zu bringen, damit die erhaltenen Aufzeichnungen gedeutet werden können. Zu diesem Ende macht sich Fraichet ins einzelne gehende Vorstellungen über die molekularen Vorgänge bei der Verformung und bei der Magnetisierung. Eine Aufzählung aller dieser Möglichkeiten ist zum Verständnis der leitenden Gedanken nicht notwendig.

Abb. 1 zeigt ein idealisiertes Magnetisierungsschaubild. Als Abszisse ist aufgetragen die Zeit (unter

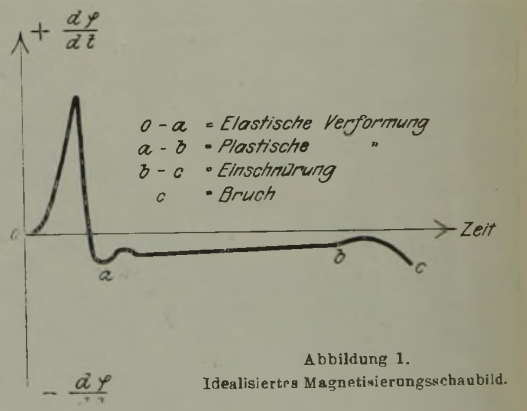


Abbildung 1.
Idealisiertes Magnetisierungsschaubild.

der Annahme konstanter Zerreißgeschwindigkeit; sonst würde man die Verlängerung des Stabes wählen) und als Ordinate der dem Werte $\frac{d\varphi}{dt}$ (bzw. $\frac{d\varphi}{d\tau}$) proportionale Galvanometerausschlag.

Während der Periode der elastischen Verformungen (von 0—a) ist die Aenderung der Magnetisierung stets groß und positiv. Sie durchläuft ein ausgeprägtes Maximum, um dann den Nullwert zu erreichen und bei a nach Ueberschreiten der Elastizitätsgrenze im negativen ein flaches Minimum zu bilden. Im Gebiete starker plastischer Verformungen strebt der absolute Betrag der Aenderung linear dem Nullwert zu und weicht bei beginnender Einschnürung (b) in unbestimmter Weise (je nach der Art des Metalles) von diesem Verlaufe ab. Bei c tritt der Bruch ein.

Fraichet nimmt an, daß bei Verformungen unterhalb der Elastizitätsgrenze vektorielle Eigenschaften des Raumgitters verändert werden; infolgedessen auch die Permeabilität. Im Gebiete oberhalb der Elastizitätsgrenze treten nur noch Translationen und einfache Schiebungen auf, so daß hier die Kon-

[1]) Rev. Mét. 20 (1923), S. 32.

stanten des Kristalls nicht mehr geändert werden. Es ändern sich nur noch Form und Orientierung der Strukturelemente. So ist denn auch die Aenderung der Magnetisierung fast konstant und fast Null.

Die Arbeit enthält einige Ausblicke auf Fragen, deren Lösung man mittels des magnetischen Verfahrens näherkommen wird. In erster Linie widmet der Verfasser dem Vorgang der Magnetisierung im schwachen Felde große Aufmerksamkeit, ohne jedoch zu wichtigen Ergebnissen zu gelangen. Es zeigt sich im großen und ganzen, daß die alten Weberschen Vorstellungen von Molekularmagneten sich wieder als sehr brauchbar erweisen.

Bedeutungsvoller sind andere Ergebnisse. Theoretische Ueberlegungen ergeben, daß der Poissonsche Quotient auf Grund der $\frac{d\varphi}{d\mathfrak{f}}$-Kurven nicht konstant sein kann. Das bedeutet, daß das Volumen bei der elastischen Verformung nicht konstant ist. Diese Frage bedarf jedoch einer weiteren experimentellen Bearbeitung.

Das Magnetisierungsschaubild zeigt sehr deutlich das Ende der elastischen Verformung an. Man kann deshalb mittels des oben beschriebenen Verfahrens die Elastizitätsgrenze in solchen Fällen bestimmen, in denen sie nicht mit der Proportionalitätsgrenze zusammenfällt und es infolgedessen Schwierigkeiten bietet, sie auf Grund des Deformationsdiagramms zu erkennen.

Belastet und entlastet man ein bis zur Höchstlast beanspruchtes Stück abwechselnd, so durchlaufen die $\frac{d\varphi}{dt}$-Kurven völlig symmetrische, durchaus reproduzierbare Kurven. Hysteresis tritt nicht auf, soweit die Kurven eine Entscheidung hierüber zulassen.

Dr. *K. Fischbeck.*

Ueber die Aetzdauer mikrographischer Aetzmittel bei Eisen-Kohlenstoff-Legierungen.

L. Loskiewicz[1]) stellte mit einer Reihe von Aetzmitteln Versuche an, um den Einfluß der Zeit und der Konzentration auf die Aetzdauer zu ermitteln. Zu den Untersuchungen standen Stähle mit 0,3, 0,6, 0,9 und 1,2% C zur Verfügung. Als Aetzmittel wurden verwandt: Salpetersäure und Pikrinsäure in alkoholischer und wässeriger Lösung verschiedener Konzentration.

Die Versuche ergaben, daß bei Salpetersäure ein Verdünnungsgrad von 5% und bei Pikrinsäure ein Sättigungsgrad von ein Viertel nicht unterschritten werden soll, da andernfalls die Aetzdauer erheblich zunimmt. Temperaturerhöhungen verringern in der Regel die Aetzdauer. Mit steigendem Kohlenstoffgehalt nimmt die Aetzdauer ab, bis 0,9% C, von wo an sie konstant bleibt. Weitere Aetzversuche wurden an einem Stahl mit 0,9% C vorgenommen, der perlitisches Gefüge besaß und durch Abschrecken bei 900° in Martensit und durch Anlassen auf 400 bzw. 600° in Troostit bzw. Sorbit übergeführt worden war. Am leichtesten wird Troostit angegriffen, dann folgt Sorbit, dann Perlit und zum Schluß Martensit. In Gegenwart von Troostit wird Martensit leichter angegriffen; wahrscheinlich bildet sich lokal ein galvanisches Element.

A. Pomp.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Frühjahrsversammlung 1923. — Fortsetzung von Seite 1018.)

E. R. Sutcliffe und Edgar C. Evans lieferten einen Bericht über

Die Reaktionsfähigkeit des Kokses als Faktor in der Brennstoffwirtschaft im Hochofen.

Die Berichterstatter wollten feststellen, mit welchen Mitteln der Brennstoffverbrauch bei dem Schmelzprozeß im Hochofen erniedrigt werden kann. Die darauf hinzielenden Theorien und Arbeiten von Bell, Johnson, Gruner, Clement, Reese, Howland, Wheeler, Whiting werden von ihnen ausführlich besprochen und als Grundbedingungen für einen guten Koks folgende Bedingungen aufgestellt:

1. Möglichst geringer Rückstand und Schwefelgehalt (also sorgsamste Behandlung der Kohle schon auf der Grube).
2. Hoher Kohlenstoffgehalt.
3. Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung von Kohlensäure in dem oberen Teile des Hochofens.
4. Schnelle Verbrennlichkeit. Um diese zu sichern, dürfen die Koksstücke nicht zu groß sein.
5. Gleichmäßige Stückgröße: 10 bis 15 cm, Stücke unter 10 cm müssen abgesiebt sein.
6. Festigkeit ohne zu große Dichtigkeit, da sonst keine schnelle Verbrennung möglich ist.
7. Porosität, ohne daß die Festigkeit darunter leidet.
8. Härte, um den Abrieb im Ofen möglichst gering zu halten; der Koks muß „klingen".

Church hatte den Hochöfnern den Vorschlag gemacht, einen weichen Koks zu verbrauchen, um eine leichtere Verbrennlichkeit des Kokses zu erhalten und damit eine Brennstoffersparnis zu erzielen, ohne daß der Ofengang durch zu geringe Festigkeit litte. Nach Prüfung der schon vorher angeführten Arbeiten und der Auslassungen von Percy, Church, Akermann, Brassert wird festgestellt, daß die wesentlichste Eigenschaft des Kokses zur Erreichung einer Brennstoffersparnis seine leichte Verbrennlichkeit ist. Der Koks muß „aktiv" sein. Die bekannten Folgerungen aus den Arbeiten von Howland, Koppers und Wüst, Korevaar, Rhead und Wheeler werden eingehend gekennzeichnet. Zur Herstellung des „aktiven" Kokses ist es nötig, die zur Verkokung bestimmte Kohle gut auszulesen, zu waschen, mischen, mahlen und dann zu brikettieren (?). Die Analyse eines „Pure Coal-Briquetts"-Kokses ergab folgende Werte:

Aschengehalt	8,0%
flüchtige Bestandteile	0,75%
wirkliches spezifisches Gewicht .	1,8
scheinbares spezifisches Gewicht .	1,2
Porenraum	33,3%

Eine derartige Kohle soll die guten Eigenschaften des Kokses und der Holzkohle besitzen. Vorläufig läßt sich im großen ein derartiger Koks nicht herstellen, aber die Verfasser glauben, daß mit einem solchen Koks bedeutende Ersparnisse an Brennstoff im Hochofen zu erzielen sind.

Das Verhalten von Holzkohle und die Vorzüge deren Verwendung im Hochofen werden eingehend beschrieben, und daran anschließend die Unterschiede beim Verbrauch von leicht verbrennbarem Koks und Holzkohle. Durch Verbrauch von leicht verbrennlichem Koks könnten voraussichtlich folgende Vorteile erzielt werden:

1. Geringer Kalkverbrauch;
2. Verminderung der Schlackenerzeugung;
3. Niedrigere Gichtgastemperaturen;
4. Ersparnisse an Wind.

Unter Zugrundelegung idealer Verhältnisse wird dann theoretisch eine große Brennstoffersparnis errechnet.

In dem Anhang des Berichtes gibt Wheeler einen Apparat zur Bestimmung der Reaktionsfähigkeit von Brennstoffen an, der sich aber nur für Laboratoriumsversuche eignet und für schnelle Betriebsergebnisse noch vereinfacht werden soll. *H. v. Schwarze.*

Hugh O'Neill berichtete über

Die Veränderung der Brinellhärte mit der Belastung.

Im Jahre 1921 veröffentlichte F. Waizenegger[1]) eine Arbeit über Härteprüfung und wies darin auf die Bedeutung der „Größthärtezahl" hin, die unabhängig

[1]) Rev. Mét. 19 (1922), S. 681/7.

[1]) Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, Heft 238. S. a. Z. V. d. I. 65 (1921), S. 824/7, und St. u. E. 42 (1922), S. 1063.

von Belastung, Eindruck- und Kugeldurchmesser die Härte der Werkstoffe eindeutig kennzeichnet. Waizenegger berechnete die Größthärtezahl aus der allgemeinen Härtegleichung

$$H = \frac{P}{F}$$

mit Hilfe des bekannten, von E. Meyer[1]) aufgestellten Potenzgesetzes $P = a \cdot d^n$,

das die Abhängigkeit der Härtezahl von der Belastung ausdrückt. Die hiernach berechnete Härte-Belastungskurve hat einen der Spannungs-Dehnungskurve ähnlichen Verlauf mit einem Höchstwert der Größthärtezahl. Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung dieser wichtigen Größe wurde von Waizenegger mitgeteilt.

Der vorliegende Bericht des englischen Forschers hat im wesentlichen den gleichen Inhalt. Durch Berechnung aus der oben angeführten Härteformel und aus dem Potenzgesetz von E. Meyer sowie auch durch Versuche auf derselben Grundlage werden die Härte-Belastungskurve und die „Größthärtezahl" ermittelt. (Es muß als recht sonderbar bezeichnet werden, daß die vor zwei Jahren veröffentlichte und vielfach besprochene deutsche Arbeit vollkommen unerwähnt bleibt, obwohl anderes Schrifttum bis 1922 angegeben wird.) Da der wesentliche Teil des Berichtes O'Neills, die Ueberlegungen und das Verfahren zur Ableitung der Größthärtezahl, sich im großen und ganzen mit der älteren deutschen Darstellung deckt, so erübrigt es sich, hierüber erneut zu berichten. Von den Versuchsergebnissen und Folgerungen sei nur kurz folgendes mitgeteilt.

Die Härte-Belastungskurve beginnt im Koordinatenanfangspunkt, steigt anfangs steil, dann flacher zu einem Höchstwert an und fällt dann wieder ab. Die Kurve hat ihr Ende erreicht, wenn die Kugel bis zur Hälfte eingedrungen ist. Für alle Metalle besteht eine lineare Beziehung zwischen dieser sogenannten „äußersten Härte" bzw. „äußersten Belastung".

Je härter der Stoff ist, desto höher liegt der „Höchstwert der Brinellzahl" (Größthärtezahl von Waizenegger), und desto größer ist die Belastung, unter der sie erreicht wird.

Kaltbearbeitung erhöht bei Metallen die Größthärtezahl und vermindert die Belastung, unter der sie erreicht wird. Die „äußerste Härte" und die „äußerste Belastung" scheinen unverändert zu bleiben. Es ist wahrscheinlich, daß nach einem gewissen Maß der Kaltbearbeitung die Härte der Metalle abnimmt.

Plastische Stoffe entsprechen Meyers Gesetz mit $n = 2{,}0$. Ihre Größthärtezahl liegt bei der Belastung $P = o$. *P. Bardenheuer.*

D. Hanson und J. R. Freemann berichteten über eine im National Physical Laboratory unternommene Untersuchung über den

Aufbau der Eisen-Nickel-Legierungen.

Die Proben wurden aus Armco-Eisen mit 0,012% C; 0,07% Mn; 0,017% Si; 0,014% P; 0,017% S und Mond-Nickel mit 99,98% Ni in einem Kohlerohrofen erschmolzen, wobei das Probegut durch Einsetzen des aus geschmolzener Tonerde bestehenden Tiegels in ein Rohr aus feuerfestem Ton sowie durch Einleiten von Stickstoff in den Ofenraum gegen Aufnahme von Kohlenstoff und Sauerstoff geschützt wurde. Unterkühlungen wurden durch Impfen mit Eisen- und Nickelfeilicht verhindert. Die Verfasser geben die Ergebnisse ihrer Untersuchung durch das Schaubild 1 wieder, von dem aber nur die ausgezogenen Linien beobachtet werden konnten. Sie fanden den Schmelzpunkt des Eisens bei 1530°, die γ-δ-Umwandlung bei 1400°, die Peritektikale bei 1502°. Die γ-δ-Umwandlung wollen sie auch durch Aetzen von Schliffen im Zustandsgebiet des δ-Eisens nachgewiesen haben. Die Gefügebilder zeigen dann nämlich zwei Netzwerke, die keine Beziehungen zueinander aufweisen. Eins davon soll dem γ-Eisen, das andere dem δ-Eisen entsprechen.

Nach Ansicht des Berichterstatters sind diese Schlußfolgerungen nicht zwingend, da Vogel[1]) jüngst nachgewiesen hat, daß bei hohen Temperaturen durch Verschiebungen der Korngrenzen leicht mehrere Netzwerke entstehen können. Versuche, eine Verbindung $FeNi_2$ thermisch oder mikrographisch nachzuweisen, waren ergebnislos. *F. Fettweis.*

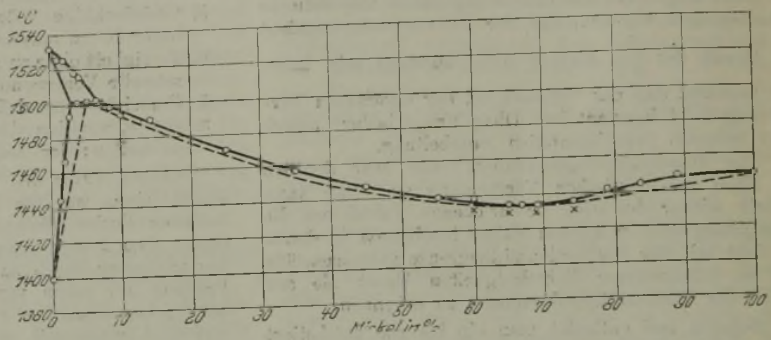


Abbildung 1. Schaubild der Eisen-Nickel-Legierungen.

(Fortsetzung folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen[2]).

2. August 1923.

Kl. 10a, Gr. 1, B 95 678. Austragvorrichtung für Schachtkoksöfen. Charles Crocker Bussey, Brooklyn, V. St. A.

Kl. 21h, Gr. 8, R 52 581. Elektrischer Glüh- oder Schmelzofen. Ivar Rennerfelt, Djursholm, Schweden.

Kl. 21h, Gr. 12, K 76 864. Elektrode zur elektrischen Lichtbogenschweißung. Kjellberg-Elektroden, G. m. b. H., Berlin.

Kl. 26a, Gr. 15, L 56 534; Zus. z. Anm. L 55 531. Einrichtung zur Gasabführung aus den Steigrohren von Gaserzeugungsöfen. Albert Lakaff, Charlottenburg, Gaußstr.

6. August 1923.

Kl. 18c, Gr. 10, T 26 953. Wassergekühlte Gleitschiene für Wärmöfen. Sebastian Thill, Luxemburg.

Kl. 31b, Gr. 10, J 23 615. Vorrichtung zum Füllen von Formkästen mit Sand mit Hilfe umlaufender Förderbänder. J. W. Jackman & Co., Ltd., Manchester.

Kl. 31c, Gr. 15, W 54 646. Formverfahren für mehr oder weniger flüssige, nachträglich erstarrende Massen. Friedrich Georg Wangelin, Dresden, Holbeinstr. 73.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

6. August 1923.

Kl. 31c, Nr. 851 280. Drehbare Gießbank für Metallgießereien. Franz Waege, Breslau, Friebestr. 2.

Deutsche Reichspatente.

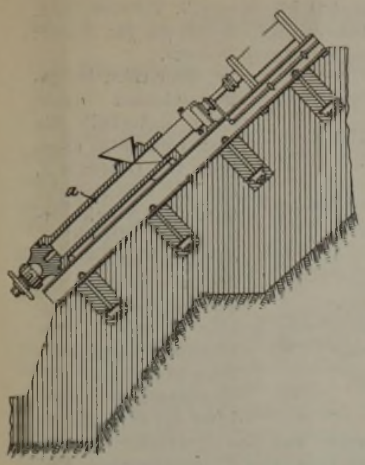
Kl. 31 c, Gr. 1, Nr. 363 614, vom 18. September 1921. Wilhelm Fechner in Cöthen, Anhalt. *Kernbindemittel.*

Das neue Kernbindemittel besteht aus gemahlenen Lupinen, Holzmehl und pulverisiertem Leim und ergibt unter Mischung mit Sand Kerne, die gasdurchlässig und doch fest sind, und die nach dem Gießen vollständig in dem Gußstück zerfallen, sich restlos ablösen und als Sand und kleine schiefrige Stückchen herausrieseln.

[1]) Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, Heft 65. S. a. Z. V. d. I. 52 (1908), S. 645/54, 740/8, 835/44.

[1]) Z. anorg. Chem., Bd. 126, S. 1/38.

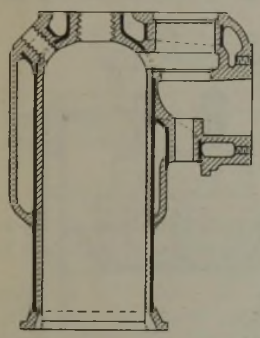
[2]) Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamte zu Berlin aus.



Kl. 31 c, Gr. 11, Nr. 361 145, vom 24. Juni 1920. Adolfo Pouchain in Turin, Italien. *Barrenpresse.*

Die Erfindung bezieht sich auf Barrenpressen, bei denen das geschmolzene Metall in einer geneigten Gießform a einem starken Stempeldruck unterworfen wird, und besteht darin, daß die Neigung der Gießform zur Wagerechten ungefähr 40° beträgt, und daß die Beschikkungsöffnung in der Presse derartig vorgesehen ist, daß der Spiegel des flüssigen Metalls eine wagerechte Fläche bilden kann, die durch die Oeffnung selbst reicht und größer ist als der Querschnitt der Presse.

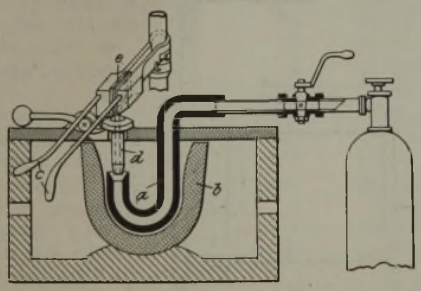
Kl. 31 c, Gr. 17, Nr. 361 146, vom 12. November 1921. Ernst Mayer in Antwerpen. *Verfahren zur Herstellung von Gußstücken mit eingegossenen Verstärkungen.*



Für gewisse Gußstücke, wie Zylinder von Automobilen, Flugzeugen, Lokomotiven und hydraulischen Pressen, ist es von großer Wichtigkeit, undurchlässige, porenfreie Gußflächen zu erzielen. Nach der Erfindung wird dies dadurch erreicht, daß an die Gußmasse während des Gusses ein dichtes Metallblech angelegt wird, wobei zwischen den beiden Bestandteilen eine innige Vereinigung stattfindet. In dem in der Zeichnung dargestellten Motorzylinder sind die angegossenen Metallbleche durch dicke schwarze Linien kenntlich gemacht.

Kl. 31 c, Gr. 23, Nr. 361 147, vom 18. Juli 1920. Silvio Brusa in Mailand, Italien. *Gießvorrichtung mit Zuführung des Metalls in die Form durch Preßluft.*

Zwischen einem zur Aufnahme des geschmolzenen Metalls dienenden Rohr a, das im Schmelztiegel b an-

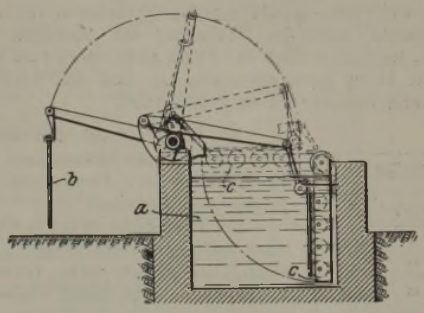


geordnet ist und mit der Preßluft in Verbindung steht, und einer mittels Träger c verstellbaren Form ist eine besondere unabhängige Düse d angeordnet, welche bei der Ueberführung der Form e in die Eingußstellung selbsttätig zur Verbindung mit dem Rohr und der Form gebracht wird.

Kl. 31 c, Gr. 33, Nr. 361 149, vom 27. Mai 1921. Luftschiffbau Zeppelin G. m. b. H. und Max Losch in Friedrichshafen a. B. *Abdichtungsverfahren für Gußteile.*

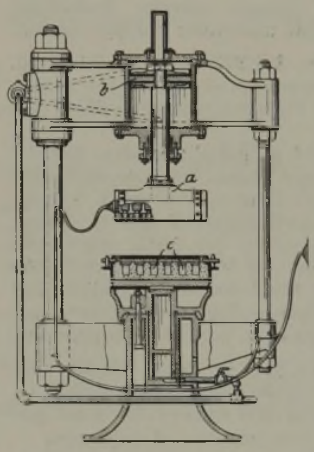
Als Abpreßmittel wird flüssiges, in Azeton gelöstes Zellon verwendet.

Kl. 31 c, Gr. 26, Nr. 361 148, vom 8. Mai 1921. Zusatz zum Patent 357 967. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G. in Duisburg. *Vorrichtung zur Beförderung von Gußkörpern in den Kühltrog.*



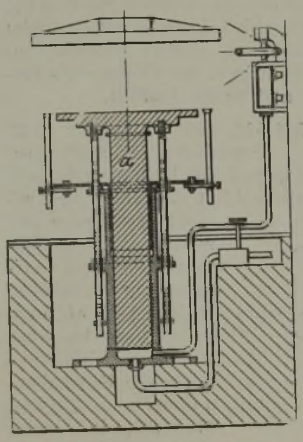
Nach der Erfindung werden die in wagerechter Lage über den Kühltrog a gebrachten Gußkörper b auf einen Tisch c abgelegt und dann mit diesem in fortlaufendem Arbeitsgange in den Kühltrog a eingetaucht.

Kl. 31 b, Gr. 1, Nr. 361 209, vom 8. Januar 1921. William Henry Nicholls in Brooklyn, V. St. A. *Rüttelformmaschine mit elektromagnetischer Haltevorrichtung für die Modelle.*



Der in bekannter Weise mit einer elektromagnetischen Einrichtung für das Festhalten des Modells ausgestattete obere Preßkopf a ist z. B. durch einen Druckluftkolben b auf- und abbewegbar, so daß er bei seiner Abwärtsbewegung das auf der Sandform aufruhende Modell c fest einpreßt, bei seiner Aufwärtsbewegung dagegen das Modell mitnimmt, also aus der stehenbleibenden Form zieht.

Kl. 31 b, Gr. 1, Nr. 361 210, vom 21. Juni 1921. François Sepulchre in Marche-les-Dames/les-Namur, Belgien. *Hydraulische Formmaschine.*



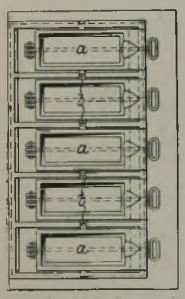
Die Maschine besteht im wesentlichen aus einem hydraulischen Kolben a für das Zusammendrücken des Sandes, der abwechselnd mit zwei oder mehreren Sammlern in Verbindung gebracht werden kann, die Flüssigkeiten von verschiedenem Druck enthalten, um den Wasserdruck dem schwachen Vordruck und dem stärkeren Enddruck entsprechend regeln zu können.

Kl. 31 c, Gr. 26, Nr. 361 454, vom 23. November 1917. Fritz Döhle in Berlin-Wilmersdorf. *Verfahren zum Gießen in festen Formen mittels Druckluft.*

Nach dem Verfahren gemäß der Erfindung soll die Funktionsreihe des Gießens (Dichten der Form, Komprimieren der Luft, Eindrücken des flüssigen Metalls in die Form, Oeffnen des Metallvorratsbehälters) zwangläufig in einem einzigen Arbeitsgang erfolgen. Dadurch soll es ermöglicht werden, die ganze Anlage in einer kompakten Maschine unterzubringen.

Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 363 942, vom 9. April 1919. Zusatz zum Patent 361 454. Fritz Döhle in Berlin-Wilmersdorf. *Verfahren zum Gießen in festen Formen mittels Druckluft.*

In weiterer Ausbildung des Verfahrens nach dem Hauptpatent wird die Bewegung der Maschine dazu benutzt, nach dem Guß die Form auch wieder zu öffnen und den Kern herauszuziehen, so daß das Gußstück vollständig aus der Form gelöst wird.

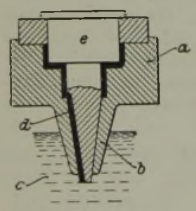


Kl. 31 c, Gr. 30, Nr. 361 282, vom 19. Februar 1922. Carl Rein in Hannover. *Form zum Auffangen von Resteisen.*

Die Erfindung betrifft Formen zum Auffangen von mattem Resteisen, das nicht mehr verwendet werden kann und daher einfach an irgendeiner Stelle der Gießerei ausgeschüttet wird. Die Formen a sind einzeln oder in größerer Zahl quer zu ihrer Längsrichtung um Zapfen b drehbar in einem Rahmen gelagert und können zwecks Entleerung schnell und sicher gekippt werden.

Kl. 31 c, Gr. 16, Nr. 361 327, vom 3. Juli 1920. Pittsburgh Rolls Corporation in Pittsburgh, Virginien, V. St. A. *Verfahren zur Herstellung von Hartwalzen.*

Es ist erfindungsgemäß festgestellt worden, daß die Zusammensetzung derartiger Walzen folgende sein muß: Silizium 0,60 %, Schwefel 0,061 %, Phosphor 0,42 %, Mangan 0,26 % und Gesamtkohlenstoff 2,94 %. Diese bestimmte Zusammensetzung in der fertig gegossenen Walze einzuhalten, war bei der Verarbeitung des Rohmetalls im Kuppel- oder Windofen nicht möglich; das Rohmetall wird daher in einem Regenerativ-Frischherdofen umgeschmolzen und dann in die Kühlform gegossen.

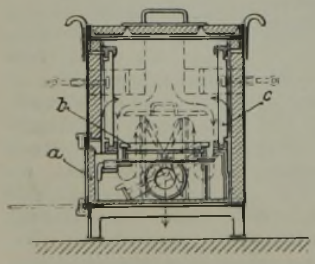


Kl. 31 c, Gr. 25, Nr. 361 453, vom 31. Dezember 1919. Fritz Döhle in Berlin-Wilmersdorf. *Kern für mit Düse versehene Metallformen.*

Der Kern e des Gußstückes durchsetzt die in das Metallbad c eintauchende Düse b der Form a und besitzt ein oder mehrere Nuten d für den Durchlaß des Metalles, das beim Hochdrücken mittels Druckluft in den Hohlraum des Gußstückes einläuft und diesen ausfüllt.

Kl. 31 a, Gr. 4, Nr. 361 532, vom 19. Januar 1922. Carl Weller in Zürich. *Trockenofen für Gußformen.*

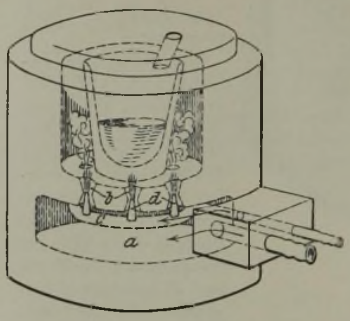
Die neue Einrichtung gemäß der Erfindung besteht darin, daß die eingeführte Druckluft von unten her, sowohl durch einen unmittelbar hinter einer verschließbaren Oeffnung a kippbaren Bodenrost b als auch durch fast bis über die ganze Ofenhöhe reichende Seitenroste c zum Brennstoff und über denselben nach einem seitlich angeordneten, hinter einer Feuerbrücke befindlichen Schacht strömt, von wo sie durch eine untere Oeffnung den zu trocknenden Formen zugeführt wird.



Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 363 109, vom 25. Januar 1916. Zusatz zum Patent 363 108. Ludwig Rochlitz in Stuttgart. *Betriebsverfahren für mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beheizte ortsfeste Kuppelöfen.*

Das Vorrücken des Schmelzgutes erfolgt durch Herablassen im Schacht mittels einer Winde.

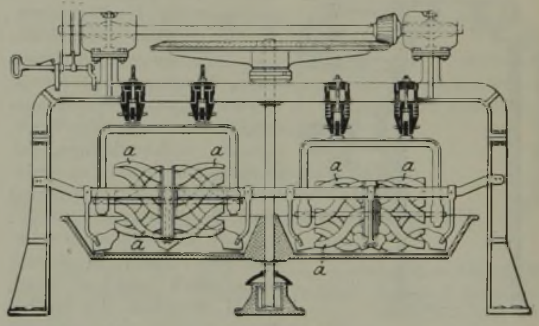
Kl. 31 a, Gr. 3, Nr. 361 976, vom 23. Februar 1922. Dr. Otto Borgs in Düsseldorf. *Tiegelofen für Metalle mit Beheizung durch Gas-Sauerstoff-Brenner.*



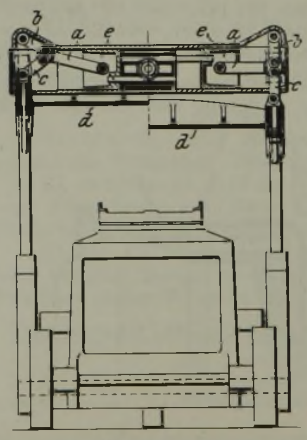
Der Ofen ist gekennzeichnet durch einen unterhalb des Tiegelschachtes angeordneten Gasraum a, der mit dem Schacht durch doppeltrichterförmige Durchbrechungen b im Schachtboden verbunden ist, und in dem ein Ringrohr c mit in die Durchbrechungen des Schachtbodens hineinreichenden Düsen d für die Preßluft gelagert ist, so daß letztere das Gas ejektorförmig mitreißt und der Tiegel ringsum von Flammengarben eingehüllt wird.

Kl. 31 c, Gr. 6, Nr. 362 290, vom 8. Juli 1920. Joseph Emile Gernelle-Danloy in Bolbec, Frankreich. *Formsandmischvorrichtung mit umlaufendem Mischtisch.*

Gemäß der Erfindung wird der Mahlkörper durch gekrümmte Arme a gebildet, die in ihrer Gesamtheit die



Mantelfläche eines Umlaufkörpers, zweckmäßig eines Zylinders, ergeben und auf Achsen angeordnet sind, die in einem in bezug auf die Höhe einstellbaren Rahmen lose drehbar sind.



Kl. 31 b, Gr. 1, Nr. 363 112, vom 21. Januar 1922. Voßwerke, Akt.-Ges. in Sarstedt b. Hannover. *Formmaschine mit oberer, an Schwinghebeln kippbarer Preßvorrichtung.*

Die Erfindung bezweckt, das Pressen und die Herstellung der Formen zu erleichtern. Sie besteht in der Hauptsache darin, daß der Antrieb der Kniehebel a, b, c, welche die Preßplatte d niederdrükken, durch wagerecht im oberen Querhaupt gelagerte Druckluftkolben e erfolgt, die zwangläufig miteinander verbunden sind.

Kl. 31 b, Gr. 7, Nr. 363 506, vom 26. Februar 1922. Karl Wenkel in Magdeburg. *Segment zum Ausschneiden von Zahnformen für Stirnräder.*

Das aus Stahlblech hergestellte Segment ist breiter als die zu schneidenden Zähne und hat die Gestalt eines Zahnes und einer Lücke, so daß beim Herstellen der Zahnform der vorherige Zahn nochmals aus dem Formmaterial nachgeschnitten oder geglättet wird.

Statistisches.

Die Entwicklung des Welt-Schiffbaues im zweiten Vierteljahr 1923.

Nach dem von „Lloyds Register of Shipping" veröffentlichten Bericht über die Schiffbautätigkeit im zweiten Vierteljahr 1923 waren am 30. Juni 1923 in der ganzen Welt (einschließlich Deutschland und Danzig) 765 Handelsschiffe über 100 Br. Reg. t mit 2 543 856 gr. t, ausgenommen Kriegsschiffe, im Bau. Großbritanniens Anteil hieran ist in Zahlentafel 1 wiedergegeben.

Der zu Ende der Berichtszeit in Großbritannien im Bau befindliche Schiffsraum war 154 379 t niedriger als am Ende des Vorvierteljahres, und 581 745 t geringer als am 30. Juni 1922. Von der Gesamtzahl wurden 1 098 666 t für inländische Eigner und 239 093 t für ausländische Rechnung gebaut. Die obigen Zahlen geben nicht den wirklichen augenblicklichen Beschäftigungsstand im Weltschiffbau wieder, insofern, als in dem Vierteljahrsabschluß rd. 262 000 t Raumgehalt (davon 130 000 t in Großbritannien) mit aufgeführt sind, deren Fertigstellung durch besondere Umstände zeitweilig verschoben, oder von deren Bau mit Rücksicht auf die schlechte wirtschaftliche Lage abgesehen wurde.

Zahlentafel 1.

	Am 31. März 1923		Am 30. Juni 1923		Am 30. Juni 1922	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
a) Dampfschiffe						
aus Stahl	316	1 328 862	266	1 110 278		
„ Holz u. anderen Baustoffen	3	1 342	1	722		
zusammen	319	1 330 204	267	1 111 000	381	1 917 494
b) Motorschiffe						
aus Stahl	30	157 461	42	219 831		
„ Holz u. anderen Baustoffen	2	323	6	1 443		
zusammen	32	157 784	48	221 274		
c) Segelschiffe						
aus Stahl	17	3 650	19	5 485		
„ Holz u. anderen Baustoffen	2	500	—	—	9	2 010
zusammen	19	4 150	19	5 485		
a, b und c insgesamt	370	1 492 138	334	1 337 759	390	1 919 504

Zahlentafel 2.

	Dampfschiffe		Motorschiffe		Segelschiffe		Zusammen	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
Großbritannien	267	1 111 000	48	221 274	19	5 485	334	1 337 759
Andere Länder	304	1 025 924	83	166 662	44	13 511	431	1 206 097
Insgesamt	571	2 136 924	131	387 936	63	18 996	765	2 543 856

Während der Berichtszeit wurden in Großbritannien insgesamt 77 Schiffe mit 241 283 t Raumgehalt neu aufgelegt; vom Stapel gelassen wurden insgesamt 80 Handelsschiffe mit zusammen 239 373 Br. Reg. t.

Außerhalb Großbritanniens, aber einschließlich des Deutschen Reiches und Danzigs, waren nach „Lloyds Register" insgesamt 431 Schiffe mit 1 206 097 Br. Reg. t (gegen 448 mit 1 367 934 t im Vorvierteljahr) Wasserverdrängung im Bau. Davon entfielen auf

	Anzahl	Br. R. t
das Deutsche Reich	72	301 199
Frankreich	32	170 866
Italien (einschl. Triest)	51	141 543
die Vereinigten Staaten	50	133 660
Holland	49	99 821
Japan	25	72 767
Danzig	6	51 206
Schweden	20	49 329
Britische Kolonien	27	45 201
Dänemark	20	44 496
Spanien	13	44 337
Norwegen	35	30 030
Belgien	5	4 560
Portugal	6	3 293
sonstige Länder	20	13 789

In der ganzen Welt war am Ende des Berichtsvierteljahres der in Zahlentafel 2 angegebene Brutto-Tonnengehalt im Bau.

Die Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Juni 1923.

Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute" wurden im Juni 1923 insgesamt 3 808 872 t Stahl erzeugt, gegen 4 262 933 t im Vormonat. Die arbeitstägliche Leistung ging von 157 886 t auf 146 495 t zurück. Das „American Iron and Steel Institute" hat den Kreis der Berichterstatter erweitert, so daß die für 1923 angegebenen neuen Zahlen etwa 95,35% der gesamten Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1922 ausmachen, während vorher der Anteil der dem Institut angeschlossenen Gesellschaften nur 84,15% betrug.

In den einzelnen Monaten dieses Jahres, verglichen mit 1922, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt:

	Gesellschaften mit 84,15 % Anteil an der Stahlerzeugung 1922	Gesellschaften mit 95,35 % Anteil an der Stahlerzeugung 1923
	in t (zu 1000 kg)	
Januar	1 618 978	3 883 527
Februar	1 772 942	3 510 197
März	2 408 683	4 111 604
April	2 483 625	4 007 523
Mai	2 754 519	4 262 933
Juni	2 676 629	3 808 872
Juli	2 526 898	—
August	2 250 015	—
September	2 411 759	—
Oktober	2 918 374	—
November	2 935 526	—
Dezember	2 824 368	—

Nach dem ruhigeren Verlauf der Marktlage im Monat Juni zeigt das Geschäft neuerdings wieder einige Belebung. Die Walzwerke beginnen allgemein den Achtstundentag einzuführen. Die dadurch hervorgerufenen Mehrkosten werden auf 3 $ f. d. t geschätzt. Die besten Käufer sind die Eisenbahnen; Behälterbleche und Baustahl werden stark gefragt, während der Automobilbau geringeren Bedarf hat. Außer in Feinblechen und Universaleisen ist der gesamte Stahlmarkt ruhiger. Die Weißblechwalzwerke sind durch Arbeitermangel in ihrer Leistungsfähigkeit behindert.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Juni 1923.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten, die seit September vorigen Jahres fortlaufend höhere Erzeugungsziffern, ja in den letzten Monaten sogar Rekordzahlen aufwies, hat im Monat Juni einen Rück-

gang gegenüber dem Vormonat zu verzeichnen. Auch die arbeitstägliche Leistung des Berichtsmonats hat im Vergleich zum Mai um 2378 t abgenommen. Die Anzahl der unter Feuer stehenden Hochöfen erhöhte sich um zwei auf 324. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt[1]):

	Juni 1923	Mai 1923
	in t (zu 1000 kg)	
1. Gesamterzeugung	3 732 279	3 930 382[2])
darunter Ferromangan und Spiegeleisen	24 441	29 567[2])
Arbeitstägliche Erzeugung	124 409	126 787[2])
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	2 819 087	3 006 100[2])
Arbeitstägliche Erzeugung	93 970	96 967[2])
3. Zahl der Hochöfen . . .	425	424
davon im Feuer	324	322

In den ersten sechs Monaten des Berichtsjahres wurden insgesamt 21 167 381 t hergestellt, eine Leistung, die bisher von der amerikanischen Eisen- und Stahlindustrie für den gleichen Zeitraum nicht erreicht worden ist; gegenüber den ersten Halbjahren 1922 und 1921 hat die Roheisenerzeugung um 8 920 663 t oder 73% bzw. 11 607 793 t oder 121% zugenommen.

Großbritanniens Hochöfen Ende Juni 1923[3]).

Am 30. Juni 1923 waren in Großbritannien neun neue Hochöfen im Bau, davon drei in Derbyshire, je zwei in Süd-Staffordshire und Lincolnshire und je einer in Süd-Wales und Nottingham und Leicestershire. Neu zugestellt wurden am Ende des Berichtsmonats 98 Hochöfen.

Hochöfen im Bezirke	Vorhanden am 30. Juni 1923	Im Betriebe: durchschnittlich April—Juni 1923	Im Betriebe: durchschnittlich April—Juni 1922	Im Betriebe: am 30. Juni 1923	davon gingen am 30. Juni auf: Hämatit, Roheisen für saure Verfahren	Puddel- und Gießerei-Roheisen	Roheisen für basische Verfahren	Ferromangan usw.
Schottland	102	46⅔	12⅔	48	18	30	—	—
Durham u. Northumberland	40	14	8⅔	14	7	—	2	5
Cleveland	73	34	18⅓	35	13	15	5	2
Northamptonshire . . .	21	9⅔	6⅔	9	—	8	1	—
Lincolnshire	23	18	9	19	—	2	17	—
Derbyshire	43	24	12	24	—	24	—	—
Nottingham u. Leicestershire	8	5	2	5	—	5	—	—
Süd-Staffordshire und Worcestershire . . .	30	10	6	9	—	5	4	—
Nord-Staffordshire . .	21	11	5	11	—	7	4	—
West-Cumberland . .	30	11⅔	7	11	9	—	—	2
Lancashire	31	14	7⅓	13	7	—	4	2
Süd-Wales	36	10⅔	8⅓	11	8	—	3	—
Süd- und West-Yorkshire	18	8⅓	5	9	—	7	2	—
Shropshire	6	2	⅓	2	—	—	2	—
Nord-Wales	4	3	2	3	—	—	1	2
Gloucester, Somerset, Wilts	2	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen April—Juni	488	222	110⅓	223	62	103	45	13
Dagegen Vorvierteljahr	490	191⅔	98	200	52	93	45	10

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im Juli 1923[4]).

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Sowohl Rohkohlenförderung als auch Briketterzeugung im Gebiet des Mitteldeutschen Braunkohlenbergbaues dürften für den Berichtsmonat ein gutes Ergebnis erwarten lassen, da alle Voraussetzungen hierfür gegeben waren. Die Witterung war für den Förder- und Abraumbetrieb anhaltend günstig. In den Brikettfabriken wurde die Leistung aufs äußerste gesteigert, und größere Arbeitseinstellungen traten nirgends störend in die Erscheinung. Trotz der Preissteigerung hielt die lebhafte Nachfrage auf allen Gebieten des Brennstoffmarktes an, ja wuchs sogar fast von Tag zu Tag. Leider ließ sich trotz der für die Erhöhung der Erzeugung günstigen Vorbedingungen nicht allen Anforderungen, wenigstens für Briketts, gerecht werden. Rohbraunkohle fand in verstärktem Maße als Ersatz für die ausfallende Ruhrsteinkohle Verwendung. Hier konnte den Anforderungen, namentlich in Rohbraunförderkohle, eher entsprochen werden, da die Werke es mit ihren großen Baggereinrichtungen in der Hand hatten, dem erhöhten Bedarf entsprechend die Förderung zu steigern.

Im Laufe des Monats Juli erfolgten verschiedentlich Lohnerhöhungen. Mit Wirkung vom 9. Juli an wurden die Bergarbeiterlöhne um durchschnittlich 50%, vom 17. Juli an um weitere 40%, vom 23. Juli an um 30% und vom 26. Juli an um weitere 40%, rückwirkend vom 23. Juli an, gesteigert. Dementsprechend mußten auch die Kohlenpreise eine Heraufsetzung erfahren. Vom 27. Juli an stellten sich die Preise für das Niederlausitzer Grubengebiet wie folgt: Förderkohle 332 000 ℳ, Siebkohle 418 000 ℳ, Briketts 1 124 000 ℳ je t einschließlich Steuern ab Werk.

Die Wagengestellung gab zu lebhaften Klagen Anlaß. Dieselben Mißstände, die sich in der Wagengestellung am Schlusse des Vormonats bemerkbar gemacht hatten, traten auch in diesem Monat in verstärktem Maße auf. Wenn auch verständlich ist, daß sich der Güterverkehr wegen der bevorstehenden Frachtenerhöhung in den letzten Tagen außerordentlich zusammendrängt, so müßte die Eisenbahn u. E. durch entsprechende Vorkehrungen durchaus in der Lage sein, die Wagengestellung gerade für die Beförderung von Brennstoffen besser zu regeln, als dies in den beiden letzten Monaten geschehen ist. Wie verhängnisvoll sich der Wagenmangel bemerkbar machte, geht daraus hervor, daß bei manchen Werken die Ausfallziffer tageweise bis zu 80% betragen hat.

Auf dem Roh- und Betriebsstoffmarkte haben die Preise infolge der starken Steigerung der Frachten sowie der Erhöhung der Löhne und Gehälter, im letzten Monatsdrittel insbesondere auch infolge der weiteren starken Markentwertung, auf allen Gebieten um ein vielfaches angezogen.

Die Beschaffung der benötigten Roheisenmengen gestaltete sich nach wie vor außerordentlich schwierig, wenigstens soweit Lieferungen des Roheisenverbandes in Frage kamen, zumal da die an der Küste gelegenen Hochofenwerke streikten. Die Werke waren infolge der unzureichenden Belieferungen durch den Roheisenverband zum großen Teil auf unmittelbaren Bezug von Auslandsroheisen angewiesen.

Aehnlich wie die Roheisenpreise erhöhten sich die für Ferromangan und Ferrosilizium, jenes um etwa 600%, dieses um etwa 700%. Im übrigen ergaben sich in der Belieferung mit diesen Werkstoffen keine Schwierigkeiten.

Für feuerfeste Steine (Normalsteine) stellte sich der Preis zuletzt ungefähr 550% höher als Ende Juni. Die Lieferungen erfolgten vereinbarungsgemäß, Störungen waren nicht zu verzeichnen.

[1]) Iron Trade Rev. 73 (1923), S. 16.

[2]) Berichtigte Zahl.

[3]) Nach Iron Coal Trades Rev. 107 (1923), S. 177. Die dort abgedruckte Zusammenstellung führt sämtliche britischen Hochofenwerke namentlich auf.

[4]) Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 1053/5.

Der Schrott- und Gußbruchmarkt litt wieder wie so oft unter außerordentlicher Zurückhaltung der Händler mit Verkäufen. Infolgedessen machte sich besonders im letzten Monatsdrittel unter Einfluß der Markentwertung eine derartige Knappheit an Schrott bemerkbar, daß die für das mitteldeutsche Gebiet in Frage kommenden Bezugsgebiete den Bedarf bei weitem nicht decken konnten und Zukäufe in erheblichem Umfange nötig waren. Infolge der hohen Gußbruchpreise, die sich etwa auf der Höhe der Preise für deutsches Gießereiroheisen hielten, wurden hierin verhältnismäßig wenig Geschäfte getätigt. Der Preis für Gußbruch stellte sich zuletzt auf etwa 18 000 000 ℳ, für Schrott auf etwa 12 000 000 ℳ, was einer Steigerung von ungefähr 500 bis 600% gegenüber den Preisen von Ende Juni entspricht.

Auf dem Oel-, Fett- und Metallmarkt machte sich die Preissteigerung infolge der Geldentwertung und wegen der Abhängigkeit gerade dieses Marktes vom Ausland ganz besonders bemerkbar. Es waren allenthalben Preissteigerungen bis zu 500 bis 700% gegenüber Ende Juni festzustellen. Bezeichnend für die Lage war, daß, obwohl das Angebot überall stark war, doch die Zahlungsbedingungen einheitlich sehr scharf gehandhabt wurden.

Im Walzwerksgeschäft hat sich die Lage gegenüber dem Vormonat eher noch etwas günstiger entwickelt. Die Nachfrage nach Stabeisen und Blechen hielt in vollem Umfange an und nahm gegen Schluß des Monats noch zu. Besonders hervorzuheben war die Nachfrage nach Grobblechen, für die vor Monaten noch das Geschäft außerordentlich flau gelegen hatte. Nicht nur das Ausland war hier mit Aufträgen — meistens Schiffbauzeug — am Markte, sondern auch von den inländischen Werften wurden größere Abschlüsse getätigt. Trotz starken Wettbewerbs, namentlich durch Belgien, das sowohl Preise als auch Lieferzeiten erheblich drückte, konnte eine Reihe von Geschäften hereingenommen werden.

Auf dem Röhrenmarkt hat sich die Nachfrage dem Vormonat gegenüber noch gesteigert. Das Geschäft war auch weiterhin stark belebt, und es konnten ebensowohl für Inland wie für Ausland größere Abschlüsse getätigt werden. Zusammenfassend kann die augenblickliche Lage im Walzwerksgeschäft als günstig angesprochen werden. Der jetzige Beschäftigungsstand sichert den Werken auf mehrere Monate Arbeit.

Dasselbe Bild bot die Geschäftslage bei den Gießereien. Während des ganzen Monats war das Geschäft außerordentlich rege und lebhaft. Ueber den vorhandenen Bedarf hinaus wurden vielfach umfangreiche Lagerkäufe getätigt. Auch das Auslandsgeschäft hat infolge des weiteren Sinkens der Mark an Bedeutung zugenommen. Dagegen konnte auf dem Gebiet des Eisenbaues auch im Berichtsmonat eine Besserung noch nicht festgestellt werden. Bedarf mag zwar, wie aus eingehenden Anfragen zu ersehen war, genügend vorliegen, jedoch hatten die unsicheren Geldverhältnisse eine außerordentliche Zurückhaltung der Abnehmer zur Folge. Wenn auch weitere Betriebseinschränkungen nicht vorgenommen wurden, so reichte der augenblickliche Auftragsbestand gerade nur so weit, um bei entsprechender Streckung noch über kurze Zeit hinwegzukommen. Die Beschaffung der erforderlichen Werkstoffe machte erhebliche Schwierigkeiten. Von den Werken war so gut wie nichts zu erhalten, dagegen waren Händler mit ansehnlichen Angeboten am Markte. Auch Auslandsware wurde in großen Mengen, jedoch zu Preisen, die bei dem augenblicklichen Marktiefstand für die deutsche Eisenbauindustrie unerschwinglich waren, angeboten.

Erhöhung der Bergarbeiterlöhne und Steigerung der Brennstoffverkaufspreise. — Die Löhne der Bergarbeiter wurden vom 6. August an weiter um etwa 245% erhöht. In dem Lohnzuschlag ist die Abgeltung für die zwischen den Verdiensttagen und den Lohnzahlungstagen zu erwartende Teuerung in einer geschätzten Höhe von 140% enthalten. Die Verhandlungen fußten auf der am 8. August getroffenen Vereinbarung über die Schaffung wertbeständiger Löhne im Kohlenbergbau. Die Durchschnittslöhne einschließlich des Hausstands- und Kindergeldes sind danach im Ruhrbezirk auf 2 010 000 ℳ je Schicht erhöht worden. Ferner ist den Bergarbeitern als Ausgleich für die bei der letzten Lohnregelung noch nicht völlig abgegoltene Teuerung für jede in der Zeit vom 2. bis einschließlich 5. August verfahrene Schicht eine Nachzahlung gewährt worden, die sich für den Ruhrbezirk auf 550 000 ℳ beläuft.

Die sich für den Bezirk des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikates danach ergebenden Brennstoffpreise[1]) stellen sich mit Wirkung vom 8. August an einschließlich Kohlen- und Umsatzsteuer wie folgt:

Fettkohlen:

	ℳ		ℳ
Fördergruskohlen . .	22818000	Gew. Nußkohlen II	31496000
Förderkohlen	23267000	Gew. Nußkohlen III	31496000
Melierte Kohlen . . .	24663000	Gew. Nußkohlen IV	30341000
Bestmelierte Kohlen	26188000	Gew. Nußkohlen V	29209000
Stückkohlen	30792000	Kokskohlen	23740000
Gew. Nußkohlen I .	31496000		

Gas- und Flammkohlen:

Fördergruskohlen . .	22818000	Gew. Nußkohlen II	31496000
Flammförderkohlen .	23267000	Gew. Nußkohlen III	31496000
Gasflammförderkohl.	24443000	Gew. Nußkohlen IV	30341000
Generatorkohlen . .	25355000	Gew. Nußkohlen V	29209000
Gasförderkohlen . .	26519000	Nußgruskohlen . . .	22818000
Stückkohlen . . .	30792000	Gew. Feinkohlen . .	23740000
Gew. Nußkohlen I .	31496000		

Eßkohlen:

Fördergruskohlen . .	22818000	Gew. Nußkohlen I	34657000
Förderkohlen 25 % .	23036000	Gew. Nußkohlen II	34657000
Förderkohlen 35 % .	23267000	Gew. Nußkohlen III	33141000
Bestmelierte 50 % .	26188000	Gew. Nußkohlen IV	30341000
Stückkohlen	30857000	Feinkohlen	22355000

Magerkohlen, östl. Revier:

Fördergruskohlen . .	22818000	Gew. Nußkohlen I	35285000
Förderkohlen 25 % .	23036000	Gew. Nußkohlen II	35285000
Förderkohlen 35 % .	23267000	Gew. Nußkohlen III	33340000
Bestmelierte	25279000	Gew. Nußkohlen IV	30341000
Stückkohlen	31660000	Ungew. Feinkohlen .	21883000

Magerkohlen, westl. Revier:

Fördergruskohlen . .	22587000	Gew. Anthrazitnuß II	38886000
Förderkohlen 25 % .	23036000	Gew. Anthrazitnuß III	34569000
Förderkohlen 35 % .	23267000	Gew. Anthrazitnuß IV	28484000
Melierte 45 % .	24432000	Ungew. Feinkohlen .	21682000
Stückkohlen	31725000	Gew. Feinkohlen . .	22115000
Gew. Anthrazitnuß I	34505000		

Schlamm- und minderwertige Feinkohlen:

Minderwertige Feinkohlen	8729000	Mittelprodukt- und Nachwaschkohlen .	5737000
Schlammkohlen . . .	8114000	Feinwaschberge . . .	2499000

Koks:

Großkoks I. Klasse	33989000	Koks, halb gesiebt und halb gebrochen	35450000
Großkoks II. „	33757000	Knabbel- und Abfallkoks	35218000
Großkoks III. „	33528000	Kleinkoks, gesiebt .	34977000
Gießereikoks	35385000	Perlkoks, gesiebt . .	33296000
Brechkoks I . . .	40713000	Koksgrus	13289000
Brechkoks II . . .	40713000		
Brechkoks III . . .	37923000		
Brechkoks IV . . .	33296000		

Die vom 27. Juli, vom 2. und vom 8. August 1923 an gültigen Brikettpreise je Tonne einschließlich Kohlen- und Umsatzsteuer stellen sich wie folgt:

		Preis ab 27. Juli	Preis ab 2. Aug.	Preis ab 8. Aug.
Steinkohlenbriketts	I. Kl.	3 269 000	8 042 000	35 884 000
„	II Kl.	3 237 000	7 962 000	35 529 000
„	III. Kl.	3 205 000	7 884 000	35 177 000

Erhöhung der Roheisenpreise. — Die Preise für Siegerländer Stahl- und Spiegeleisen wurden für die Zeit vom 1. bis 7. August wie folgt festgesetzt: Siegerländer Stahleisen 34 091 000 ℳ, Spiegeleisen 8/10% Mn 36 742 000 ℳ.

Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen. — Der Verein hat die Verkaufsgrundpreise für Rostspat wie folgt erhöht: vom 1. August an auf 4 690 000 ℳ, vom 2. bis 6. August an auf 7 300 000 ℳ und vom 7. August an auf 16 606 000 ℳ f. d. t. Die Preise gelten vorläufig unter allen üblichen Vorbehalten.

[1]) Darin sind enthalten für Bergarbeiterheimstätten bei Kohle 114 000, bei minderwertiger Kohle 38 000, bei Koks 171 000, bei Koksgrus 57 000 ℳ.

Preiserhöhung für Stahlformguß. — Der Verein Deutscher Stahlformgießereien, Düsseldorf, hat den Aufschlag auf die Preise für Stahlformguß mit Wirkung vom 9. August (einschließlich) an bis auf weiteres von 720 000 auf 2 800 000 % erhöht, entsprechend einer Erhöhung der zuletzt gültigen Preise um rd. 289 %. Die Stahlformgießereien des besetzten Gebiets sind, mit Rücksicht auf die höheren Selbstkosten genötigt, den so errechneten Endpreis noch um weitere 20 % zu erhöhen.

Schmiedestück-Vereinigung. — Die Schmiedestück-Vereinigung erhöhte mit Wirkung vom 3. August an ihre Preise um 77 %.

Erhöhung des Goldaufschlags auf Zölle. — Das Zollaufgeld ist für die Zeit vom 10. bis einschließlich 17. August auf 42 579 900 (10 919 900) % festgesetzt worden.

Preiserhöhung der Fachverbandsgruppe VII. — Die Fachverbandsgruppe VII (Hochofen-, Stahl- und Walzwerke, Kaltwalzwerke, Adjustagemaschinen, Dampfhämmer und hydraulische Maschinen) des Vereins Deutscher Maschinenbau-Anstalten hat vom 6. August 1923 an eine Preiserhöhung um 33 % auf die Preise vom 1. bis 5. August 1923 (Teuerungsfaktor 1,33) beschlossen.

Eisen- und Stahlwaren im Deutschen Eisenbahn-Gütertarif. — Zur Frage der Behandlung von Eisenwaren im Deutschen Eisenbahn-Gütertarif liegt uns eine bemerkenswerte amtliche Aeußerung der Reichsbahnverwaltung vor, aus der wir lediglich zur Unterrichtung unserer Leser folgendes wiedergeben:

„Richtig sei es, daß neben den allgemeinen Tariferhöhungen noch weitere Tariferhöhungen vorgenommen seien, indem man während des Krieges verschiedene Güter in höhere Klassen versetzt habe; außerdem sei man in großem Umfange zu einer Aufhebung der Ausnahmetarife gekommen. Hierbei falle besonders das Beispiel des Eisentarifes in die Augen, weil dort die Erhöhungen außerordentlich stark und die Frachten für gleiche Entfernungen verschiedentlich gestiegen seien. Die Eisenausnahmetarife seien früher auf dem Wettbewerb des englischen Eisens aufgebaut gewesen; daher hätten hierfür besondere Ausnahmetarife nach Mitteldeutschland und dem Küstengebiet bestanden. Obwohl nun der Wettbewerb des englischen Eisens schon 1895 aufgehört hätte, habe man die Ausnahmetarife beibehalten. Die Gründe hierfür hätten in der überragenden Stellung der Eisenindustrie und den damals einsetzenden Maßnahmen zugunsten der Landwirtschaft gelegen. Hand in Hand damit sei eine außerordentlich günstige Klassifikation der Eisenwaren gegangen. Die feinsten und besten Maschinen wären z. B. zum Spezialtarif I gegangen, der seinerzeit doch eigentlich auch als Ausnahmetarif eingeführt worden sei. Auch die Begriffsbestimmung für Röhren wäre so weitgehend gefaßt worden, daß komplizierte Röhren, ja selbst Kessel unter den Spezialtarif II gebracht worden seien. Auch bei andern Gütern sei die Eisenbahnverwaltung wie bei den Ausnahmetarifen vielfach zu weit gegangen. Selbst die Vertreter der Industrie hätten in einer Sitzung der Ständigen Tarifkommission im Jahre 1913 erklärt, sie seien bereit, in eine Prüfung der Tarife einzutreten mit dem ausdrücklichen Zweck, die Tarife zu erhöhen unter der Bedingung, daß sich auch die Landwirtschaft Erhöhungen unterwerfe. Später sei ein besonderer Ausschuß für die Eisentarife eingesetzt worden, in dem die jetzigen Positionen des Eisentarifs aufgestellt worden wären. Wenn einmal der Fehler der zu niedrigen Tarifierung der Eisenwaren gemacht worden sei, so könne man ihn nicht beibehalten. Bei der Eisenindustrie trete noch weiter hinzu die Aufhebung der Ausnahmetarife, die besonders für die Strecke nach dem Küstengebiet unerfreulich sei. Auf Grund dieser Tarife hätte sich in Hamburg und Bremen eine Eisenindustrie angesiedelt, die auf dem Wettbewerb der deutschen und englischen Kohle und auf den billigen Eisentarifen beruhe. Diese billigen Tarife hätten auf Grund des Friedensvertrages, was man nicht genug hervorheben könne, aufgehoben werden müssen, da der billigste Tarif sofort für die Einfuhr, Ausfuhr und Durchfuhr der Verbandsstaaten zur Verfügung gestellt werden müsse. Die Ein- und Durchfuhr von Eisen z. B. aus Frankreich müsse also zu demselben Satze erfolgen wie die Beförderung der Erzeugnisse der Eisenindustrie nach dem Küstengebiet. Dies könne aber nicht zugelassen werden, weil die deutsche Eisenindustrie natürlich die gleichen Tarife für ihren gesamten Versand beanspruchen würde. Die Frachten für Eisenwaren bildeten aber einen hohen Posten in der Einnahme der Eisenbahn. Bei dem Seehafenausnahmetarif müsse man unterscheiden zwischen dem Wettbewerb der Häfen untereinander und den Belangen der Industrie. Uebrigens liege ein gewisser Widerspruch darin, daß die Eisenbahnverwaltung billige Ausfuhrtarife schaffen wolle, während gleichzeitig die Abgaben für die Ausfuhr beibehalten würden. Im ganzen Tarifwesen laufe man jetzt Gefahr, zu unerfreulichen Zuständen zu kommen."

Hierzu ist zu bemerken, daß die Frage der Wiedereinführung von Ausnahmetarifen zur Ausfuhr über norddeutsche Seehäfen, wie wir früher schon mitteilten[1]), gegenwärtig eingehend geprüft wird.

Tarifstelle „Eisen und Stahl usw." im Deutschen Eisenbahngütertarif. — Zu dieser Tarifstelle hat die Ständige Tarifkommission der Deutschen Eisenbahnen in ihrer letzten Sitzung folgende Aenderungen beschlossen:

Die Ziffer 5 der Klasse C erhält folgende Fassung:

„5. a) Drahtstifte;
b) Zwickstifte aus Draht oder Blech."

Der vom 1. Juni 1923 an gültigen Ziffer 14 der Klasse B und der Ziffer 12a der ermäßigten Stückgutklasse ist an entsprechender Stelle folgende Fassung zu geben:

„Klammern, Krampen und Schlaufen, sämtlich aus Draht, auch verzinkt";

in Klasse B werden neu aufgenommen:

„Kohlenrutschen, einschl. der zu ihrer Zusammensetzung erforderlichen eisernen Teile";

der Anmerkung zu Ziffer 6 der Klasse E ist folgende Fassung zu geben:

„Werden gebrauchte Kraftmaschinen, die zum Betriebe von gebrauchten Maschinenpflügen oder gebrauchten Dreschmaschinen benutzt werden sollen, für sich aufgeliefert, so wird nachträglich die Frachtberechnung nach Klasse E gewährt, wenn nachgewiesen wird, daß die Kraftmaschinen am Bestimmungsorte zum Betriebe von Maschinenpflügen oder Dreschmaschinen verwendet worden sind";

in Klasse 10 der Klasse D ist zu streichen:

„β gezogen."

Hierdurch wird das gezogene Stab- und Formeisen der höheren Klasse C zugewiesen.

In die ermäßigte Stückgutklasse werden neu aufgenommen:

„Weichenteile, ausgenommen Signalteile".

Der vom 1. Juni 1923 an gültigen Ziffer 3 der Klasse B ist folgende Fassung zu geben:

„3. Bleche folgende:
a) Förderwagenbleche, gebördelt, sonst nicht bearbeitet;
b) Well- und Dachpfannenbleche, beide auch verzinkt".

In Ziffer 12 der ermäßigten Stückgutklasse ist unter a) in abecelicher Reihenfolge aufzunehmen:

„Well- und Dachpfannenbleche, beide auch verzinkt".

In Ziffer 9 der Klasse B, 8 der Klasse C und 7 der Klasse D (Guß-, Schmiede- und Preßstücke) ist hinter den Worten: „a) nicht zusammengesetzt" ein Kreuz †) und am Schlusse jeder Ziffer folgende Anmerkung aufzunehmen:

„†) Durch Guß, Schrumpfung oder Schweißung aus mehreren Teilen zu einem einheitlichen, in sich unbeweglichen Ganzen gewordene Stücke gelten nicht als zusammengesetzt";

[1]) Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 480/2.

die gleiche Ergänzung ist in der Stelle „Guß-, Schmiede-, Preß- und Stanzstücke" der Ziffer 12a der ermäßigten Stückgutklasse vorzunehmen.

Die Ziffer 18 der Klasse B ist wie folgt zu fassen:

„Sprungfedern, auch lackiert, verkupfert oder verzinkt,"

und diese Aenderung auch in Ziffer 12a der ermäßigten Stückgutklasse durchzuführen.

In Ziffer 3 der Klasse D die Worte „unverpackt, auch lose mit Papier umhüllt" zu streichen.

Hierdurch ist jede Verpackungsbeschränkung für Draht aufgehoben."

Sämtliche Beschlüsse sind für äußerst dringlich erklärt worden. Sie werden daher bindend, sofern nicht binnen 14 Tagen nach Absendung des den Beschluß enthaltenden Teiles der Niederschrift wirksamer Widerspruch von den beteiligten Eisenbahnverwaltungen erhoben ist. Mit der Durchführung zum 1. Dezember 1923 kann gerechnet werden.

Das Gesetz über Wiedereinstellung und Kündigung in Teilen des Reichsgebietes[1]). Das am 17. Juli 1923 in Wirksamkeit getretene Gesetz[2]) zerfällt in zwei Teile. Es schreibt einmal für die Zeit nach dem Ruhreinbruch eine Wiedereinstellung der entlassenen Arbeitnehmer vor und beschränkt außerdem einschneidend die Kündigungen für die Dauer der Ruhraktion.

Der Geltungsbereich des ganzen Gesetzes wird in örtlicher Hinsicht beschränkt auf das altbesetzte Gebiet und auf das sogenannte Einbruchsgebiet, in das seit dem 11. Januar 1923 widerrechtlicher Weise französische und belgische Truppen eingedrungen sind. Der Geltungsbereich des Gesetzes kann auf Gebiete ausgedehnt werden, die mit Rücksicht auf die Wirkungen des Ruhreinbruchs dem besetzten Gebiete gleichzuachten sind. In persönlicher Hinsicht werden dem Gesetze unterstellt die Inhaber aller Betriebe, Geschäfte und Verwaltungen des öffentlichen und privaten Rechts und die Arbeitnehmer, also alle Arbeiter, Angestellten und Lehrlinge, die am 11. Januar 1923 in diesen Betrieben beschäftigt waren.

Die jeweiligen Inhaber der genannten Betriebe werden verpflichtet, nach Wiederherstellung geordneter Verhältnisse, deren Zeitpunkt die Reichsregierung bestimmen soll, alle Arbeitnehmer wieder einzustellen, die am 11. Januar 1923 in den Betrieben beschäftigt waren und seitdem ausgeschieden sind. Die Arbeitnehmer, die den Wiedereinstellungsanspruch geltend machen wollen, müssen sich bei Gefahr des Verlustes ihres Wiedereinstellungsanspruchs binnen 3 Wochen nach dem von der Reichsregierung zu bestimmenden Zeitpunkt bei dem Inhaber ihres früheren Betriebes melden. Nach § 8 erlischt der Anspruch auf Wiedereinstellung, wenn der Arbeitnehmer nicht binnen zwei Wochen, nachdem ihm die Weigerungserklärung des Arbeitgebers zugegangen ist, bei dem Gewerbe- oder Kaufmannsgericht Klage auf Wiedereinstellung erhoben hat. Wenn der Arbeitnehmer aus zwingenden Gründen verhindert war, sich zu melden oder die Klage zu erheben, läuft die Frist nicht ab, wenn er sich binnen zwei Wochen seit dem Wegfall der Verhinderung zur Wiedereinstellung meldet oder Klage erhebt. Ebenso erlöschen auch die Ansprüche des Arbeitnehmers trotz Weigerung des Arbeitgebers, wenn der Arbeitnehmer nicht ungeachtet aller Hinderungsgründe spätestens einen Monat nach Ablauf der Zweiwochenfrist Klage erhoben hat. Eine Ausnahme wird nur für die von den Einbruchsmächten ausgewiesenen oder in Haft genommenen Arbeiter und Angestellten gemacht. Für diese beginnt die Meldefrist erst an dem Tage, an dem ihnen die Rückkehr an ihren früheren Beschäftigungsort möglich ist.

Nach § 3 Nr. 1 kann der Arbeitgeber sich durch den Nachweis von der Wiedereinstellungspflicht befreien, daß der Arbeitnehmer nicht infolge der Ruhrbesetzung ausgeschieden ist. Ferner soll der Arbeitgeber nicht zur Wiedereinstellung verpflichtet sein, wenn ihm infolge der besonderen Verhältnisse des Betriebes die Wiedereinstellung unmöglich ist, insbesondere, wenn in dem Betriebe durchaus keine Beschäftigungsmöglichkeit vorliegt, oder wenn durch weitere Einstellungen die Wirtschaftlichkeit des Betriebes erheblich beeinträchtigt werden würde.

Es sollen ferner diejenigen Arbeitnehmer keine Wiederaufnahme in ihren früheren Betrieb verlangen können, die aus einem in ihrem Verhalten liegenden wichtigen Grunde fristlos entlassen sind, oder hinsichtlich derer ein in ihrem Verhalten liegender wichtiger Grund vorliegt, der den Arbeitgeber nach ihrer Wiedereinstellung zu fristloser Kündigung berechtigen würde, wenn auf das Arbeitsverhältnis § 626 BGB. Anwendung fände. Danach sollen ebenso wie die dem § 626 BGB. oder dem § 70 HGB. oder dem § 133 b G.O. unterstehenden Arbeiter und Angestellten auch die gewerblichen Arbeiter (Gesellen und Gehilfen), auf deren Arbeitsverhältnis an sich § 123 G.O. Anwendung findet, dann keinen Wiedereinstellungsanspruch haben, wenn ein in ihrem Verhalten liegender wichtiger Grund vorliegt, der nicht in den im § 123 G.O. ausschließlich aufgezählten Entlassungsgründen enthalten ist. Damit wird insbesondere solchen Arbeitnehmern der Anspruch auf Wiedereinstellung versagt, die unmittelbar die eingedrungenen Mächte unterstützt haben und damit bewußt ihren Volksgenossen in den Rücken gefallen sind. Ein derartiges Verhalten wird immer einen wichtigen, zu sofortiger Entlassung berechtigenden Grund darstellen. Endlich sollen auch solche Arbeitnehmer naturgemäß keinen Anspruch auf Wiedereinstellung in ihren alten Betrieb haben, die vor dem 11. Januar 1923 ausdrücklich nur zu vorübergehender Aushilfe oder zu vorübergehendem Zweck angestellt waren. Daß ein von der Wiedereinstellungspflicht befreiender Ausnahmefall vorliegt, hat der Arbeitgeber zu beweisen.

§ 4 läßt dem Arbeitgeber eine gewisse Zeit, die Wiedereinstellung vorzubereiten, und zwar gegenüber den Arbeitslosen zwei Wochen. Die in einem Arbeitsverhältnis stehenden Arbeitnehmer hat der Arbeitgeber nach dessen nächstmöglichen Beendigung wieder einzustellen. Auch diesen Arbeitnehmern gegenüber erhält der Arbeitgeber eine Frist von einer Woche von dem Tage an, an dem er von dem Zeitpunkt der Beendigung des Arbeitsverhältnisses Kenntnis erhält. Die arbeitslosen Arbeitnehmer haben zur Zeit ihrer Meldung zu sofortiger Arbeitsaufnahme bereit zu sein, die in einem Arbeitsverhältnis stehenden Arbeitnehmer am Tage nach dem Zeitpunkt der Beendigung ihres Arbeitsverhältnisses. Falls der Arbeitgeber die Wiedereinstellung verweigert und durch richterlichen Spruch die Unrechtmäßigkeit der Weigerung festgestellt wird, so gilt der Arbeitsvertrag für die Arbeitslosen bereits mit dem Tage der Meldung, für die übrigen Arbeitnehmer mit dem Tage nach Ablauf des Arbeitsverhältnisses als erneuert (§ 9). Von diesem Tage an haben die Wiedereingestellten Anspruch auf Lohn oder Gehalt, zuzüglich eines Ersatzes für den durch die Geldentwertung etwa entstandenen Schaden (§§ 284, 286 BGB.).

Durch den § 5 wird den Wiedereingestellten die Arbeitsstelle für die ersten 3 Monate gesichert. Falls sie nicht Anlaß zu fristloser Entlassung aus wichtigem Grunde gemäß den für sie geltenden gesetzlichen Vorschriften geben, kann ihnen frühestens auf einen Zeitpunkt gekündigt werden, der 3 Monate nach der Wiedereinstellung liegt. Vertragliche Abmachungen zwischen Arbeitgeber und den Wiedereingestellten, die eine längere Vertragsdauer vorsehen, wie auch die Rechte wiedereingestellter Handlungsgehilfen, Werkmeister, Techniker und ähnlicher Angestellten, denen nach § 66 HGB. und § 133 a G.O. nur auf den Schluß eines Vierteljahres unter Einhaltung einer Kündigungsfrist von 6 Wochen gekündigt werden darf, bleiben unberührt. Auch gelten nach Ablauf der Unkündbarkeitsfrist für die Wiedereingestellten die Kündigungsbeschränkungen der Verordnung vom 12. Februar 1920 und des Betriebsrätegesetzes ebenso wie für die übrigen Arbeitnehmer.

[1]) S. Reichsgesetzblatt 1923, Teil I Nr. 60, S. 648/50.

[2]) Vgl. Reichsarbeitsblatt 1923 Nr. 15, Nichtamtl. Teil, S. 326/8.

Nach § 6 sollen vom Inkrafttreten des Gesetzes in seinem Geltungsbereich Kündigungen grundsätzlich unwirksam sein. Ausnahmsweise soll der Arbeitgeber dann wirksam kündigen können, wenn er trotz Inanspruchnahme von Mitteln aus der Erwerbslosenfürsorge den Arbeitnehmer nicht weiter beschäftigen kann (§ 6 Nr. 1). Daß Arbeitnehmerentlassungen zulässig sind, wenn sie durch eine gänzliche oder teilweise Stillegung des Betriebes erforderlich werden, ergibt sich danach von selbst. Der Arbeitgeber soll ferner dann den Arbeitnehmer entlassen können, wenn ein allgemeiner wichtiger Grund vorliegt, der den Arbeitgeber zur fristlosen Kündigung berechtigen würde, wenn auf den Arbeitnehmer § 626 BGB, § 70 HGB. oder § 133 b G.O. Anwendung finden würde. Fristlose Entlassung eines gewerblichen Arbeiters soll also auch dann zulässig sein, wenn ein nicht in den 8 Fällen des § 123 G.O. enthaltener allgemeiner wichtiger Grund vorliegt. Wenn ein Arbeitgeber ausdrücklich einen Arbeitnehmer nur zu vorübergehender Aushilfe oder für einen vorübergehenden Zweck oder zur Probe angestellt hat, soll der Betrieb nicht an diesen gebunden sein (§ 6 Nr. 3). Kündigt ein Arbeitgeber den Vorschriften des § 6 zuwider, so hat der Arbeitnehmer bei Gefahr eines Verlustes seines Anspruchs binnen zwei Wochen Klage auf Feststellung der Unwirksamkeit der Kündigung zu erheben. Für den Fall, daß der Arbeitnehmer an der Einhaltung der Frist durch zwingende Gründe gehindert ist, muß er binnen zwei Wochen nach Wegfall der Verhinderung, spätestens aber einen Monat nach Ablauf der ersten Zweiwochenfrist Klage erheben. In dem Rechtsstreit über die Wirksamkeit der Kündigung hat der Arbeitgeber zu beweisen, daß einer der im § 6 vorgesehenen, ihn zur Kündigung berechtigenden Gründe vorliegt.

Da der Arbeitgeber durch § 6 Abs. 1 unter Umständen gezwungen wird, auch Arbeitnehmer in seinem Betrieb zu behalten, die er nicht mehr nutzbringend beschäftigen kann, entsprach es einem Gebot der Gerechtigkeit, ihn zu ermächtigen, die Arbeitszeit zu kürzen und das Entgelt entsprechend herabzusetzen. Jedoch darf diese Kürzung nicht unter ein gewisses Mindestmaß hinabgehen (§ 6 Abs. 2). Die Kündigungsbeschränkung und alle darauf sich bezichenden Vorschriften des Gesetzes treten, da das Gesetz in dem am 21. Juli 1923 zu Berlin ausgegebenen Reichsgesetzblatt verkündet ist, am 4. August 1923 in Kraft.

Für alle Streitigkeiten aus diesem Gesetze sind die Gewerbe- und Kaufmannsgerichte zuständig. Gemeinden, für die keine Gewerbegerichte oder Kaufmannsgerichte bestehen, sollen von den obersten Landesbehörden hinsichtlich der Streitigkeiten aus diesem Gesetz einem Gewerbegericht oder Kaufmannsgericht zugeteilt werden. Durch § 11 Abs. 2 werden die Landesbehörden ermächtigt, diese Befugnis auch anderen Stellen, etwa den Regierungspräsidenten, zu übertragen.

Tarifvertragliche Vereinbarungen, die einen weitergehenden sozialen Schutz des Arbeitnehmers bezwecken, gehen den Vorschriften dieses Gesetzes vor (§ 10).

Die Schlußvorschriften ermächtigen die Reichsregierung, Ausführungsbestimmungen zu erlassen und mit Zustimmung des Reichsrats und nach Anhörung des sozialpolitischen Ausschusses des Reichstages das Gesetz außer Kraft zu setzen.

Die Lage der tschecho-slowakischen Eisenindustrie im zweiten Vierteljahr 1923. — Die großen Aufträge am Ende des ersten Vierteljahres[1]) — eine Folge der Ruhrbesetzung — gaben den Eisenwerken im zweiten Vierteljahr noch immer ziemliche Beschäftigung. Die Ruhrkonjunktur riß wohl ab, so daß der weitere Bestellungseinlauf am Ende des zweiten Vierteljahres auf vielleicht ein Drittel des bereits erreichten Höchststandes zurückfiel, doch die Grundrichtung der allmählichen Besserung blieb und hält auch noch weiter an. Die zeitweise auftretende Gefahr, angeblasene Hochöfen wieder kaltstellen zu müssen, ist zwar nicht ganz geschwunden, jedoch viel geringer geworden. Die dauernde Besserung des Absatzes, der allerdings noch lange nicht zufriedenstellend ist, war aber nicht ausreichend, die Auswirkung der vorjährigen Krise aufzuhalten, und insbesondere die Slowakei ist schwer betroffen. Teilweise oder gänzliche Stillegungen dortiger Eisenwerke sind zur endgültigen Tatsache geworden. Die Eisenwerke Krompach und Zvolen der Hernadtaler Eisenwerks-A.-G. wurden nunmehr auf Abbruch verkauft. Die Gesundung der Coburg-Werke will nicht gelingen, die Rimamurany-Salgotarianer haben ihre Werke Hnušta und Likér dauernd eingestellt u. a. Damit vollzieht sich der Abbau des Uebermaßes an Eisenindustrie in der Tschecho-Slowakei, ein Gesundungsvorgang, der sich schon in der Besserung der Lage der böhmischen Eisenwerke äußert.

Das Inlandsgeschäft hob sich, die Ausfuhr dagegen ist noch immer schwer gehemmt, insbesondere durch die hohen Kohlenkosten und Frachten.

Die Roheisenpreise für inländisches Roheisen waren infolge der Ruhrkonjunktur von 75 Kc. für Stahlroheisen im Januar auf 115 Kc. im April hinaufgeklettert und sanken bis Juni wieder auf 95 Kc. Die tatsächlichen Käufe an Inlandroheisen waren aber sehr gering, da die Eisenwerke ihr Roheisen nicht abgaben. Der Schrottpreis stellte sich nach dem bisherigen Stand der Verhältnisse unter 70 Kc., doch erwartet man, daß die Jahresabrechnung der Alteisenhandelsgesellschaft, der gemeinsamen Versorgungsstelle der Eisenwerke, einen Preis von etwa 75 Kc. ergeben wird. Die Preise für Walzeisen blieben unverändert.

Die Förderungsverhältnisse an Stein- und Braunkohle sind aus nachstehender Zahlentafel 1 ersichtlich. Der Absatz stellte sich jedoch bedeutend ungünstiger. Die Ruhrbesetzung erhöhte wohl den Absatz an Steinkohle vorübergehend um rd. 600 Wagen täglich; die Aufträge aus Deutschland auf Steinkohle waren sogar noch erheblich höher, doch wurden sie zum großen Teil widerrufen. Im Juni stellte sich bereits ein empfindlicher Absatzmangel an Grobkohle ein, wohingegen die Lager an Kleinkohle verschwanden, da der neue Anfall an Kleinkohle von der Kokserzeugung aufgezehrt wurde. Die Absatzverhältnisse in Braunkohle wurden immer ungünstiger und führten zu weiteren Betriebseinschränkungen, so daß vielfach nur an drei Schichten, im Karlsbader Bezirk nur an zwei Schichten gearbeitet wird. Die Förderung an Braunkohle ist auf einen noch nie dagewesenen Tiefstand gesunken, wiewohl die Verkaufspreise ständig herabgesetzt wurden und in den kleineren Sorten auf einem Mindestmaß angelangt sind, das nicht lange gehalten werden kann. Die Kohlensteuer ist trotz aller Bemühungen der Gruben und der Verbraucher noch nicht abgebaut; sie soll auf 10% herabgesetzt werden. Die Frachten sind zum Teil infolge Durchrechnung über verstaatlichte Bahnen niedriger geworden, aber immer noch zu hoch; die Erweiterung der Frachtbegünstigung von Staubkohle auch auf Nuß III, allerdings mit Herabsetzung der Ermäßigung von 25% auf 15%, hat nur stellenweise eine Erleichterung gebracht. Eine weitere Herabsetzung der Braun- und Steinkohlenpreise zur Erhöhung des Absatzes und zur Förderung der Industrie ist ohne Herabsetzung der Kohlensteuer und Frachten, aber auch ohne Erhöhung der Leistung oder Herabsetzung der Löhne der Bergarbeiter nicht möglich. Diesbezügliche Verhandlungen sind bereits im Gange.

Zahlentafel 1. Die Kohlenförderung der Tschecho-Slowakei von Januar bis Mai 1923 (1922) in t.

	Steinkohle	Braunkohle	Koks	Steinkohlen- briketts	Braunkohlen- briketts
Januar	911 676 (1 028 345)	1 584 755 (1 720 400)	95 500	7 017	10 253
Februar	879 910 (584 186)	1 474 310 (896 721)	109 900	6 189	12 407
März	785 908 (1 067 331)	1 732 982 (2 063 484)	91 180	11 634	20 892
April	1 197 650 (808 492)	1 366 130 (1 826 754)	159 683	15 377	18 684
Mai	1 068 160 (854 201)	1 289 470 (1 784 550)	187 425	7 797	12 832

[1]) St. u. E. 43 (1923), S. 613/4.

Bücherschau[1]).

Belaiew, N. T., C. B.: Crystallisation of Metals. Being a course of advanced lectures in metallurgy delivered at the Royal School of Mines-Imperial College under the auspices of the University of London in February and March 1922. With a preface by Professor H. C. H. Carpenter, F. R. S. (With 34 fig. and 37 phot.) London 1922: University of London Press, Ltd. (143 p.) 8⁰. Geb. *S* 7/6 d.

Der Verfasser hat einige seiner Vorlesungen, deren Inhalt zum größten Teil aus Berichten des Iron and Steel Institutes bekannt ist, zusammengefaßt. Er stellt die Kristallisationsvorgänge aus dem Schmelzflusse und in festen Lösungen dar, wobei vor allem auf Stahl und Eisen Rücksicht genommen ist. Bemerkenswert ist die Behandlung der drei Arten sekundärer Kristallisation (Netzwerk, Widmannstättensches Gefüge und Gefüge großer Kristalle) und die Erzeugung der Damaszener Klinge. Die Darstellungsweise ist gut. *F. Rapatz.*

Buchner, Georg, selbständiger öffentlicher Chemiker in München: Hilfsbuch für Metalltechniker. Einführung in die neuzeitliche Metall- und Legierungskunde, erprobte Arbeitsverfahren und Vorschriften für die Werkstätten der Metalltechniker, Oberflächenveredelungsarbeiten u. a. nebst wissenschaftlichen Erläuterungen. 3., neubearb. und erw. Aufl. Mit 14 Textabb. Berlin: Julius Springer 1923. (XIII, 397 S.) 8⁰. Gz. geb. 10 *M*.

Der Verfasser ist auch in der vorliegenden dritten Auflage wieder bemüht gewesen, der schnellen Entwicklung der Metall- und Legierungskunde soweit Rechnung zu tragen, als es im Rahmen eines kleinen „Hilfsbuches" geboten erschien. Der Hauptwert des Buches liegt in den Abschnitten, die die „Vollendungs- und Verschönerungsarbeiten" behandeln, auf denen er anerkannter Fachmann ist, während die Abschnitte über „Metalle und Legierungen" vielfach etwas zu kurz gekommen erscheinen und mehr die Züge eines reinen Rezeptbuches tragen. Darüber, ob es zweckmäßig war, das Eisen und die Eisen-Kohlenstoff-Legierungen in das vorliegende Werk mit aufzunehmen, kann man geteilter Meinung sein. Das Eisen bildet ein Stück für sich, das selbst auf erheblich breiterer Grundlage als auf der gewählten, auch nicht annähernd erschöpfend behandelt werden kann. Schließlich scheint der Verfasser sich gerade auf dem Gebiet des Eisens auch am wenigsten sicher zu fühlen, da ihm hier zahlreiche irreführende Angaben und Fehler unterlaufen sind, die den Wert dieses Abschnittes stark herabsetzen. Die anläßlich der Besprechung der zweiten Auflage hier[2]) gegebenen Anregungen hat der Verfasser beachtet, so daß das Buch auch im neuen Gewande ein wertvolles Rüstzeug für jeden, der mit Metallen und Legierungen (außer Eisen) zu tun hat, darstellt. Die Ausstattung ist als mustergültig zu bezeichnen. *O. B.*

Levainville, J., Docteur ès lettres: L'Industrie du fer en France. [Avec] 4 cartes. Paris: Armand Colin 1922. (VI, 211 p.) 8⁰ (16⁰). 5 Fr., geb. 6 Fr. (Collection Armand Colin. Section de Chimie. Nr. 19.)

Die kleine Abhandlung beschäftigt sich nur mit der wirtschaftlichen Entwicklung des französischen Eisenhüttengewerbes. Sie bildet gewissermaßen eine Ergänzung zu den beiden in der gleichen Sammlung erschienenen Abhandlungen von Rouelle, welche dem technischen Werdegang der französischen Eisenindustrie gewidmet sind.

Der Verfasser gibt zunächst eine kurze Uebersicht über die verschiedenen Erzvorkommen des französischen Staatsgebietes. Er behandelt alsdann das Zeitalter der Herstellung und Verwendung des Holzkohlenroheisens, um im dritten Kapitel sich mit der Einführung des Steinkohlenkokses und der daraus folgenden weiteren Entwicklung der Eisendarstellung in Frankreich zu beschäftigen. In einem vierten Kapitel erläutert er die veränderte Lage nach dem Kriege, wobei natürlich vieles lediglich durch die französische Brille gesehen ist.

Das Buch ist fesselnd geschrieben und lesenswert. Der Verfasser schließt unter Zitierung der Helfferichschen Worte: „Kohle und Eisen sind die beiden starken Pfeiler, auf denen die industrielle Entwicklung unseres Zeitalters beruht." *R. S.*

Lang, R., Untertürkheim, und W. Hellpach, Karlsruhe: Gruppenfabrikation. Berlin: Julius Springer 1922. (IX, 186 S.) 8⁰. Gz. 4,80 *M*.

(Sozialpsychologische Forschungen des Instituts für Sozialpsychologie an der Techn. Hochschule Karlsruhe. Bd. 1.)

Der Titel des Buches läßt den flüchtig Betrachtenden einen technisch organisatorischen Inhalt vermuten; eingehender prüfend gewahrt man dann, daß die Arbeit ein erster Teil einer fortlaufenden Reihe von sozialpsychologischen Forschungen ist, und daß die im Titel genannte Grundfrage vornehmlich aus dem Gesichtswinkel des Psychologen betrachtet ist.

In der Einleitung behandelt der zuerst genannte Verfasser als Ingenieur die technisch organisatorische Seite der „Gruppenfabrikation" an Stelle von Sonderherstellung der Einzelteile nach den Bearbeitungszuständen, also z. B. Fräsabteilung, Bohrabteilung, Dreherei usw. Der Verfasser begründet die Vorteile aus beförderungs- und übersichtstechnischen Rücksichten, auch wird die günstige Wirkung nach der Seite der Einschulung des Personals auf bestimmte, in sich geschlossene und zusammengehörige Gruppen von Maschinenteilen hervorgehoben. Der Gedanke und die Anordnung sind im Maschinenbau nicht neu, im Kraftmaschinen- und im Werkzeugmaschinenbau arbeiten schon eine Anzahl von größeren Maschinenfabriken nach dieser Gruppeneinteilung. Die geschilderten Vorteile werden überall anerkannt.

Nach diesem einleitenden Abschnitt kommt der Psychologe, bei weitem den Hauptteil der Arbeit umfassend, zu Wort, um in sehr weit ausschauender ,eingehender und durchaus eigenartiger Weise die Anordnung „Gruppenfabrikation" vom sozialpsychologischen Standpunkte aus zu beleuchten. Er geht dabei der Gesamtfrage der Fabrik mutig zu Leibe; die darauf bezogenen Ausführungen sind das Klarste und Beste, was ich je darüber gelesen habe. Es folgen Abschnitte über die Raumfragen, Leitgedanken und Lebensideale des Fabrikarbeiters, über die seelischen Wirkungen der gruppenfabrikatorischen Anordnung, Arbeitsteilung usw. Ueberall findet der Leser neue Gedanken, scharf zugespitzte Beleuchtung der Grundtatsachen, Wirkungen und Folgeerscheinungen im seelischen Leben der am Arbeitsvorgange Beteiligten. Dabei ist die Abhandlung keine Arbeit der Studierstube; durchdringende Beobachtungen der Menschen und Dinge und lebendiger Meinungsaustausch mit dem an der Fabrikarbeit Beteiligten gaben dem Verfasser den gesunden Wirklichkeitssinn, der alle Darlegungen durchweht. Das schließt natürlich nicht aus, daß auch Einwendungen bezüglich der gemachten Voraussetzungen und auch bezüglich der Folgerungen von den Fachleuten zu machen wären. Solche Aussprachen werden der Entwicklung der Arbeitspsychologie nur dienen.

Ich kann mich der Ansicht nicht anschließen, daß der allergrößte Teil der mechanischen Industrie nur in sogenannter Massenfabrikation arbeite. Die meisten Werke unserer Maschinen- und Apparateindustrie arbeiten nicht in ausgesprochener Massenfabrikation. Einzelne haben die sogenannte Serienfabrikation, bei der die Herstellung von Maschinenteilgruppen nach dem Langschen Vorschlage in mehr oder weniger ausgeprägter Form an vielen Stellen schon durchgeführt ist. Ein sehr großer Teil der mechanischen

[1]) Wo als Preis der Bücher eine Grundzahl (abgekürzt Gz.) gilt, ist sie mit der jeweiligen buchhändlerischen Schlüsselzahl — zurzeit 300 000 — zu vervielfältigen.

[2]) St. u. E. 37 (1917), S. 145/6.

Industrie stellt Maschinenteile in einfacher Form her, wie die Transmissionen, Kugellager, Schrauben, Ringe. Heizkörper. Werkzeuge usw.; in diesen gibt es die Arbeitsverkettung, das Werden von zusammengesetzten Maschinenteilen nicht oder nur in ganz einfacher Form. Die Einförmigkeit liegt im einfachen Enderzeugnis begründet. Es verbleibt daher kein ganz wesentlicher Teil der mechanischen Industrie als Boden für die mögliche Reform nach dem Langschen Vorschlage.

Zusammenfassend muß die Arbeit der Verfasser im höchsten Maße wegen der Fülle und der Tiefe der Gedanken anerkannt werden. Das Zusammenwirken von Betriebsfachleuten und Psychologen in der Erkennung der seelischen Grundtatsachen und der Aufstellung von Verbesserungsvorschlägen ist geeignet, die besten Früchte für die industrielle Wohlfahrt zu zeitigen. Mit Spannung erwarten die Fachkreise die weiteren Veröffentlichungen dieser Reihe. Da die Schriften vornehmlich auch für die Kreise der Praktiker bestimmt sind, so dürften die in diesen Kreisen nicht verständlichen Fremdwörter, wie z. B. „endopon", „Epiphänomen", besser durch deutsche Ausdrücke ersetzt werden. *A. Wallichs.*

Gramberg, A., Professor Dr.-Ing., Oberingenieur an den Höchster Farbwerken: Maschinentechnisches Versuchswesen. 5., vielfach erw. u. umgearb. Aufl. (2 Bde.) Berlin: Julius Springer. 8⁰.

Bd. 1. Technische Messungen bei Maschinenuntersuchungen und zur Betriebskontrolle. Zum Gebrauch an Maschinenlaboratorien und in der Praxis. Mit 326 Fig. im Text. 1923. (XII, 565 S.) Gz. geb. 15 ℳ.

Der Verfasser ist bei der Neubearbeitung des Buches[1]) bemüht gewesen, den gerade in den letzten Jahren gewaltig gesteigerten Anforderungen an das technische Meßwesen Rechnung zu tragen. So sind außer der Beschreibung neuer Meßinstrumente und Einrichtungen zur Betriebsüberwachung eine Reihe bewährter Untersuchungsverfahren neu aufgenommen worden. Vor allem hat das Gebiet der Mengenmessung und der Feuerungskontrolle eine starke Erweiterung erfahren.

Betriebsleuten und vorzüglich auch Wärme- und Meßtechnikern sei das bekannte Werk weiterhin bestens empfohlen. *A. Körver.*

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Bethmann, Gewerbe-Studienrat an den Vereinigten Technischen Schulen Zwickau (Sa.): Die Hebezeuge. Berechnung und Konstruktion der Einzelteile, Flaschenzüge, Winden und Krane. Für Schule und Praxis mit besonderer Berücksichtigung des elektrischen Antriebes bearb. 7., durchges. Aufl. Mit 1168 Abb. im Text und auf 10 Taf. und 104 Tab. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, A.-G., 1923. (XVI, 618 S.) 8⁰. Gz. 18 ℳ, geb. 23 ℳ.

Betriebsbla[e]tt[er]. Hrsg. vom Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung. Berlin (N W 7, Friedrichstraße 93 II): Selbstverlag des Ausschusses. 8⁰.

Betriebsblatt 6. Vorschriften für Kranführer und Anbinder. (8 S.)

Betriebsblatt 7. Maßnahmen zur Feuerverhütung. (6 S.)

❋ Ueber den Zweck und das Zustandekommen dieser Betriebsblätter ist schon bei Erscheinen der ersten fünf Blätter an dieser Stelle[2]) das Nötige mitgeteilt worden. ❋

Bischof, Carl, Prof. Dr.: Die feuerfesten Tone und Rohstoffe, sowie deren Verwendung in der Industrie feuerfester Erzeugnisse. 4. Aufl. Neu verfaßt und bearb. von Ing.-Chemiker H. Jacob und Dr.-Ing. E. Weber unter Mitwirkung vom Chemischen Laboratorium für Tonindustrie u. a. Mit 114 in den Text gedr. Bildern und einem Fabrikplan. Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1923. (VI, 266 S.) 8⁰. Gz. 9 ℳ, geb. 10,50 ℳ.

Buchner, Georg, selbständiger öffentlicher Chemiker, in München: Das Aetzen der Metalle und Das Färben der Metalle. Lehrbuch der Oberflächenbehandlung der Metalle und Legierungen für künstlerische, kunstgewerbliche, gewerbliche und industrielle Zwecke. 3., neubearb. Aufl. Mit Abb. im Text. Berlin: M. Krayn 1922. (XIV, 210 S.) 8⁰. Gz. 3 ℳ.

Vgl. St. u. E. 41 (1921), S. 245.

Veröffentlichungen des Archivs für Rheinisch-Westfälische Wirtschaftsgeschichte (Rheinisch-Westfälisches Wirtschaftsarchiv). Essen a. d. Ruhr: G. D. Baedeker. 8⁰.

Bd. 9. Kruse, Hans: Deutsche Briefe aus Mexiko mit einer Geschichte des Deutsch-Amerikanischen Bergwerksvereins 1824—1838. Ein Beitrag zur Geschichte des Deutschtums im Auslande. (Mit 4 Taf.) 1923. (304 S.) Gz. 4 ℳ.

❋ Leider erlaubt der Raum nicht, in Ergänzung der kurzen Andeutungen des Titels hier näher darzulegen, worin der eigenartige und fesselnde Inhalt des Buches besteht. Einige Aufklärung geben die Worte, mit denen der Verfasser selbst die Absichten andeutet, die sein Buch veranlaßt haben, wenn er sagt: „Den Freunden des Siegerlandes und des Bergischen Landes will es ein Stück Heimatgeschichte bieten. Den Freunden der deutschen Wirtschaftsgeschichte ein bedeutsames Unternehmen des deutschen Kapitals und Bergbaues bekannt machen und in der Schilderung der diplomatischen Beziehungen zwischen Preußen und Mexiko ist der Versuch gemacht, einen der ersten zaghaften Schritte der deutschen Ueberseepolitik im vergangenen Jahrhundert zu würdigen." Indem die Arbeit, wiederum nach des Verfassers eigenen Angaben, „aus ihrer engen familien- und heimatgeschichtlichen Grundlage zur Darstellung eines . . . nicht unwesentlichen Kapitels der Geschichte unseres Auslandsdeutschtums" hinausgewachsen ist, hilft sie das Verständnis wecken für manche Verhältnisse gerade unserer Zeit und dürfte daher freundliche Aufnahme bei allen finden, die sich den künftigen Aufgaben des Deutschtums im Auslande nicht verschließen. ❋

Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Hrsg. von Eugen Simon, Berlin. Berlin: Julius Springer. 8⁰.

H. 13. Schimpke, Paul, Dr.-Ing., Professor an der staatl. Gewerbeakademie, Chemnitz: Die neueren Schweißverfahren. Mit 60 Fig. und 2 Zahlentaf. im Text. 1922. (56 S.) Gz. 1 ℳ.

❋ In gedrängter, übersichtlicher Form ist von dem bekannten Schweißfachmann alles Wissenswerte zusammengetragen. Einrichtungen und Zusatzapparate sind durch klare Bilder und Skizzen wiedergegeben. Abschnitte über die Anwendungsgebiete, die Güte der Schweißnaht, die Leistungen und Kosten bilden nebst einem Anhang über das autogene Schneiden eine wertvolle Ergänzung. ❋

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrenpromotion.

Dem Mitgliede unseres Vereins, Direktor Dr.-Ing. Karl Wendt, Essen, wurde in Anerkennung seiner hohen Verdienste um die Wissenschaft, weil er in vorbildlicher Verwendung wissenschaftlicher Arbeitsmethoden auf dem Gebiete der Metallurgie des Eisens und Stahles bedeutsame Erfolge erzielt und die Durchführung neuer, volkswirtschaftlich sehr wertvoller chemischer Verfahrungsweisen ermöglicht hat, von der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster i. W. die Würde eines Doktors der Philosophie ehrenhalber verliehen.

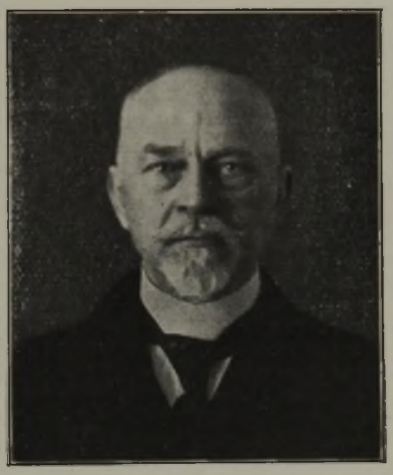
[1]) Vgl. St. u. E. 41 (1921), S. 1879.

[2]) St. u. E. 43 (1923), S. 359.

Wilhelm Beukenberg †.

„Ach, sie haben einen guten Mann begraben, doch uns, uns war er mehr!“

Dieses Wort des alten Wandsbeker Boten wird in allen deutschen Gauen dem Führer gegolten haben, den wir am 15. Juli d. J. in Wilhelm Beukenberg verloren, dem aufrechten deutschen Manne, dem kundigen Ingenieur, dem begabten Volkswirt und dem lieben Freunde der Tausende, die ihn gekannt. Und insbesondere beklagen diesen Verlust der „Verein deutscher Eisenhüttenleute“, dessen I. stellv. Vorsitzender er von 1911 bis 1918 war, und dessen Vorstand er als lebhaft tätiges Mitglied bis zu seinem Tode angehörte, die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ und der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“, in denen er als Erster Vorsitzender seit dem April 1914 in aufopferungsvoller Tätigkeit wirkte. Es ist sehr schwer, dem inhalt- und arbeitsreichen Leben dieses bedeutenden Mannes in der Kürze eines Nachrufs auch nur annähernd gerecht zu werden. Daß diese Zeilen einem aufrichtigen, über den großen Verlust tiefbewegten Freundesherzen entspringen, mag ihre Mängel ersetzen. Geboren im Jahre 1858 zu Werne (Kreis Bochum), bezog Beukenberg nach Vollendung seiner Gymnasialzeit und nach zweijähriger praktischer Arbeit in Staatswerkstätten und Maschinenfabriken 1879 die Technische Hochschule zu Berlin und bestand im Herbst 1888 die Prüfung als Regierungsbaumeister des Maschinenbaufachs. Schon im November desselben Jahres übernahm er die Leitung des Konstruktions- und Maschinenbetriebes bei der Dortmund-Gronau-EnschederEisenbahn in Dortmund. Insbesondere bearbeitete er gleichzeitig das Vorhaben der großen Venezuela-Eisenbahn, die in den Jahren 1888 bis 1895 gebaut wurde. Am 1. April 1895 wurde er zum Ersten technischen Direktor und Vorstandsmitgliede der Dortmund-Gronau-Enscheder Bahn ernannt und legte diese Stellung anläßlich der Verstaatlichung dieser Privatbahn am 1. Juli 1903 nieder, um die Generaldirektion des „Hoerder Bergwerks- und Hüttenvereins“ zu übernehmen. Nach der Verschmelzung dieses Werkes mit dem „Phoenix“ im Jahre 1906 lag die Leitung des Gesamtunternehmens zunächst in seinen und in den Händen des Generaldirektors Kamp, nach dessen Ausscheiden dann Beukenberg Gesamtleiter bis zum Jahre 1922 blieb.



Was er in technischer und wirtschaftlicher Beziehung auf diesem verantwortungsvollen Posten geleistet, ist u. a. in der beim 60jährigen Bestehen des „Phoenix“ 1912 herausgegebenen Denkschrift in lichtvoller Weise dargelegt und den Lesern von „Stahl und Eisen“ in der weiteren Entwicklung dieses Riesenunternehmens bis zum Jahre 1922 so bekannt, daß sich an dieser Stelle ein näheres Eingehen darauf erübrigt. Hier sei nur an die große Organisationsgabe des Verewigten auch in den Krisenjahren 1907-09, die eine Absatzstockung in der ganzen Welt brachten, sowie weiter daran erinnert, daß die klugen und weitsehenden Ausführungen, die er alljährlich in den Hauptversammlungen des „Phoenix“ machte, nicht allein in ganz Deutschland, sondern über dessen Grenzen hinaus größte Beachtung fanden. Technischer Fortschritt und vorsorgliche Bilanzierung waren die hervorragenden Kennzeichen seiner Tätigkeit. Aber weit über sein Amt hinaus wirkte Beukenberg in staatlichen und privatwirtschaftlichen Ehrenämtern in rastloser und bewundernswerter Tätigkeit mit. Vor allem beim Verkehrswesen, das in ihm namentlich in der ständigen Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen sowie im Reichseisenbahnrat und dem Landeseisenbahnrat Köln den weitaus hervorragendsten Kenner der technischen und wirtschaftlichen Bedürfnisse auf diesem Gebiete besaß. Im Stahlwerksverband, im Rhein.-Westf. Kohlensyndikat, im Zechenverband, im Bergbaulichen Verein, in der Emschergenossenschaft werden seine Verdienste ebenso unvergessen sein wie in der Handelskammer zu Dortmund, im Wasserstraßenbeirat Münster, im Reichsverband der deutschen Industrie, im Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und in den obengenannten technischen und wirtschaftlichen Körperschaften, die in Düsseldorf ihren Sitz haben.

Auch in dem nach der Revolution gebildeten preußischen Staatsrat fiel ihm immer mehr Arbeit zu. So vertrat er noch in jüngster Zeit sowohl in den Ausschüssen als im Plenum die Vorlage betreffend die Ueberführung der staatlichen Bergwerke in die privatwirtschaftliche Form.

Und endlich entzog er auch den wissenschaftlichen Bestrebungen seine tatkräftige Mitarbeit und Förderung nicht. Zeugen davon sind das Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung in Mülheim (Ruhr), der Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine, die Universitäten Bonn und Münster, von denen die eine ihm den Dr. rer. pol. h. c. verlieh, während ihn die andere zu ihrem Ehrenbürger ernannte, und endlich die Technische Hochschule in Breslau, deren Doktor-Ingenieur e. h. er sich nennen durfte.

Bei all dieser Tätigkeit, die ein Riesenmaß von Arbeitskraft voraussetzte und eines eisernen Willens bedurfte, war Beukenberg eine ausgleichende Natur, namentlich auch auf dem Gebiete wirtschaftlicher Gegensätze. Gerade in dieser Beziehung hat er sich auch beim Beginn des Krieges in einer Weise verdient gemacht, auf die der Verfasser dieser Zeilen am 3. August 1918 in einer Rede hinweisen durfte, in deren stenographischer Wiedergabe es heißt:

„Gerade an meinem 70. Geburtstage kann ich nicht umhin, an das große Verdienst zu erinnern, das sich unser Vorsitzender Dr. Beukenberg dadurch erwarb, daß er in sturmbewegter Zeit die Güte hatte, die Zügel der Vereinsführung zu übernehmen und, als der Krieg über uns hereinbrach und eine Verwirrung sondergleichen in unserem wirtschaftlichen Leben herrschte, an die man heute in unserer raschlebigen Zeit kaum noch denkt, durch seine Ruhe und vermittelnde Art Gegensätze aus der Welt schaffte, die damals heftiger als je im wirtschaftlichen Leben auftraten. Sie erinnern sich, wie sich Geheimrat Beukenberg damals zu einem großen Schritt entschloß und es erreichte, daß wir in Essen im Gebäude des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats, dessen Vorsitzenden Geheimrat Dr. Kirdorf wir zu unser aller Freude heute unter uns haben, durch eine Beratung mit den verschiedenen Vereinen und Verbänden eine Beruhigung in das wirtschaftliche Leben hier im Westen brachten, die tatsächlich vorbildlich für weite Kreise im ganzen Reiche gewirkt hat. (Lebhafte Zustimmung.) Und da war es mir als altem Geschäftsführer ein großer Trost, mich in dieser schweren Zeit an eine um mehr als zehn Jahre jüngere starke Schulter anlehnen zu dürfen. Das hier zum Ausdruck zu bringen und gleich von vornherein auch allen Freunden aus den anderen Verbänden, die hier anwesend sind, zu danken, ist mir eine liebe und zugleich sehr ernste Aufgabe. Denn nicht im Gegensatz der einzelnen Belange gegeneinander, sondern in ihrem Ausgleich

untereinander liegt das Heil des Vaterlandes." (Zustimmung.)

Diesem Bestreben, ausgleichend zu wirken, blieb Beukenberg unter und nach dem Kriege treu, und die ernsten Mahnungen, die er in dieser Hinsicht in vielen Sitzungen und Verhandlungen an die deutsche Wirtschaft gerichtet, sind zum Teil von erfreulichsten Folgen begleitet gewesen.

Nun ruht er aus von der schweren, aber immer gern getanen Arbeit seines Lebens, unvergessen bei allen, die diesen treuen Westfalen gekannt, dessen Händedruck dem Eidschwur gleichkam, und von dem recht eigentlich das Wort des Horaz gilt:

Multis ille bonis flebilis occidit!

Dr. Dr.-Ing. e. h. *W. Beumer.*

Dr. Beumer 75 Jahre alt.

Am 3. August wurde unser Vorstandsmitglied Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer 75 Jahre alt. Ein ihm aus diesem Anlaß zugedachtes geselliges Zusammensein im engeren Kreise lehnte der Genannte mit Rücksicht auf die Not unseres Volkes und unseres Vaterlandes ab, da er in dieser trüben Zeit auch diesen Tag als einen reinen Arbeitstag verbringen wolle. Infolgedessen erschienen am Vormittag des 3. August in seiner Arbeitsstätte die Herren Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Fr. Springorum, Dr. Ing. e. h. E. Schrödter, Dr.-Ing. R. Krieger, Direktor H. Vielhaber, Kommerzienrat Fritz Henkel, Kommerzienrat C. R. Poensgen, Generaldirektor E. Köngeter, Direktor H. Molien, Dr.-Ing. Th. Geilenkirchen, Dr.-Ing. M. Philips und ferner seine Mitarbeiter Syndikus E. Heinson, Dr. E. Zentgraf und Dr. H. Racine.

Im Namen der Wirtschaftlichen Verbände, des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, des Arbeitgeberverbandes für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe und der Schriftleitung von „Stahl und Eisen" sprach Dr.-Ing. e. h. Schrödter in fesselnder Rede über die erfolgreiche Lebensarbeit des Gefeierten, die gelegentlich seines 70. Geburtstages der weiteren Oeffentlichkeit eingehend geschildert worden sei. Er rühmte die umfassende Tätigkeit Dr. Beumers auf dem Gebiete der Wirtschaft, Politik und der kulturellen Fragen, seine Standhaftigkeit und nicht zuletzt seine humordurchtränkte Lebensanschauung. Diese Worte erhielten dadurch noch eine besondere persönliche Färbung, daß sie mit zahlreichen Erinnerungen an eine 30jährige gemeinsame Arbeit in Düsseldorf, die den Redner mit dem Geburtstagskinde verband, durchsetzt waren. „Denn für uns alte Leute sind doch die Erinnerungen an vergangene glückliche Tage das Beste, was wir noch haben." So schilderte Dr. Schrödter in launiger Weise das erste Auftauchen des „Lockenhauptes" in seinem jetzigen Wirkungskreise, die erste zusammen unternommene Reise im Jahre 1887 nach Trier, die ausgeführt wurde, „nicht um Moselwein zu trinken, sondern um ernsten Berufspflichten nachzugehen". Am eingehendsten aber verweilte der Redner bei der Gemeinschaftsarbeit an „Stahl und Eisen", die in 30 Jahren auch nicht durch den kleinsten Mißton gestört wurde. So sehr stimmten beide in Gedanken und Meinungen überein, daß eine schriftliche Arbeit oder eine Rede, die der eine begonnen, mitten im Satze vom andern ohne Stocken und mit bestem Erfolge zu Ende geführt wurde. Auch der Beifallsstürme gedachte er, die nach Trinksprüchen auf die deutschen Eisenhüttenfrauen und deren Töchter gelegentlich der Hauptversammlungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute ausbrachen, Reden, in denen in kunstvollem und gewandtem Aufbau unsere Technik und die Tagesordnung auf des Messers Schneide standen. „War schon Ihr Friedenswerk reich gesegnet," so schloß Dr. Schrödter seine Ansprache unter lebhafter Zustimmung der Anwesenden, „so fordert die Fortsetzung Ihrer Arbeit in den heutigen Zeiten desto größere Bewunderung heraus. Daß Sie in dieser Zeit sich ein so standhaftes Herz bewahrt haben, ich kann es nur zurückführen auf Ihr felsenfestes Vertrauen zur Stärke der Industrie, wie Sie diese in Glanzzeiten kennengelernt haben, und auf den unerschütterlichen Glauben an eine glückliche Zukunft Deutschlands und seines Wirtschaftslebens. Ich hoffe, daß Sie noch das Aufleuchten eines lichten Schimmers an dem jetzt so dunklen Horizont des Vaterlandes erleben werden, und begleite diese Hoffnung mit dem Spruch unseres alten Horaz: Aequam memento rebus in arduis servare mentem."

Im Namen der Düsseldorfer Handelskammer überbrachte Kommerzienrat C. R. Poensgen herzliche Glückwünsche und hob insbesondere die großen Verdienste hervor, die sich Dr. Beumer um das gute Verhältnis zwischen Handelskammern und wirtschaftlichen Vereinen erworben habe. Dafür danke auch im Namen der anderen Handelskammern die Düsseldorfer Kammer dem Gefeierten und rufe ihm ein herzliches Glückauf zu. (Lebhafte Zustimmung.) Dr. Beumer dankte dann tief bewegt für die ihm dargebrachten Wünsche und wies zunächst darauf hin, daß das Segensreiche in seinem Leben in erster Linie darin bestanden habe, daß es ihm vergönnt gewesen sei, all die Jahre hindurch mit den großen Führern unseres politischen und wirtschaftlichen Lebens zusammenzuarbeiten, daß er insbesondere auch noch mit dem Fürsten Bismarck, nach dessen Entlassung, die Notwendigkeiten unserer deutschen Wirtschaft zu besprechen wiederholt Gelegenheit gehabt habe. Auch in der Gegenwart stärke ihn die Tatsache, daß er sich als älterer Mann an die Schultern jüngerer Führer anlehnen und für das allgemeine Wohl tätig sein dürfe. Bei dieser Zusammenarbeit sei und bleibe für diese Führer und für ihn der Grundsatz maßgebend: Das Ziel ist die Freiheit, die Wahrheit der Weg. (Lebhafte Zustimmung.) Nach einigen humorvollen Erinnerungen schloß dann Dr. Beumer mit dem Ausdruck der Hoffnung, daß den Führern unserer Wirtschaft und ihm die Kraft zu dem Schritte bleibe, von dem der Dichter gesagt: „Fest sei dein Schritt, und trätest du dein eigen Glück zu Boden".

Eine stimmungsvolle, dem Ernste der Zeit angemessene Feierstunde.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Braselmann, Wilhelm, Geschäftsf. u. Mitinh. der Gießerei Hammertal, G. m. b. H., Sprockhövel i. W., Wittener Str. 132.

Driesen, Johann, Dr.-Ing., c/o C. Jllies & Co., Osaka, Japan, Nr. 19 Imabashi Nichome, Higashi-ku.

Froitzheim, Hubert, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortm. Union, Dortmund, Kronprinzen-Str. 56.

Karner, Alois, Dr. jur., Ing., Direktor der Berg- u. Hüttenw.-Ges., Oderberg I, Tschecho-Slowakei.

Neue Mitglieder.

Berges, Walter, Betriebsingenieur der Rombacher Hüttenw., Abt. Westf. Stahlw., Weitmar bei Bochum, Hattinger Str. 76.

Beyer, Hans, Ingenieur der A.-G. Jlseder Hütte, Abt. Walzwerk, Peine, Markt 22—23.

Branhofer, Richard, Dipl.-Ing., Assistent der Hochofenanlage, Eisenerz, Steiermark.

Braune, Karl, Dipl.-Ing., Neunkirchen-Saar, Eisenwerk.

Hengstenberg, Walter, Direktor der Faradit-Isolierrohrw. Max Haas, A.-G., Chemnitz-Reichenhain.

Mallinckrodt, Ernst, Ingenieur d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Friedr.-Alfred-Hütte, Friemersheim a. Niederrh., Kronprinzen-Str. 94.

Neuhauß, Heinrich, Dipl.-Ing., Betriebsassistent d. Fa. J. A. Henckels, Zwillingswerk, Solingen, Friedrich-Str. 24.

Reinhardt, Ernst, Ingenieur d. Fa. Thyssen & Co., A.-G., Mülheim-Ruhr-Saarn, Am Bühl 25.

Rosenthal, Fritz, Dipl.-Ing. Leiter des chem. Labor. der Oesterr. Daimler-Motoren-A.-G., Wiener-Neustadt, Oesterr., Baumkirchnerring 9.

Veltman, Berndt, Dipl.-Ing., Auc i. Erzgeb., Schwarzenberger Str. 87.

Würth, Karl, Dipl.-Ing., Assistent i. metallogr. Labor. der Stahlw. Becker-A.-G., Willich i. Rheinl., Friedrich-Str. 13.