

Die magnetischen Eigenschaften von ungleichmäßigem Werkstoff.

Von E. Gumlich in Charlottenburg.¹⁾

(Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.)

(Hierzu Tafel 24.)

Kein magnetisches Material ist vollkommen gleichmäßig, denn selbst unser reinstes, das Elektrolyteisen, besteht nach Beseitigung des härtenden Wasserstoffgehaltes aus Ferritkristallen, deren Größe und Anordnung unter Umständen auch in der Gestalt der Magnetisierungskurven zum Ausdruck kommen dürften; zumeist aber enthält das magnetische Material noch mehr oder weniger erhebliche Verunreinigungen durch Kohlenstoff, Mangan, Silizium, Phosphor, Schwefel, Schlacke usw. in gelöstem oder ungelöstem Zustande, und wenn auch die Frage nach der Wirkung derartiger Verunreinigungen auf die magnetischen Eigenschaften des Grundstoffes durch die noch nicht völlig abgeschlossenen Untersuchungen der Reichsanstalt der Hauptsache nach geklärt worden ist²⁾, so wurden diese Versuche zunächst doch nur unter der Annahme durchgeführt, daß die Fremdkörper im Eisen gleichmäßig verteilt sind. Das wird aber im allgemeinen nur dann mit einiger Sicherheit angenommen werden können, wenn sich der Fremdkörper beim Schmelzen im Eisen vollkommen löst und beim Erkalten nicht wieder ausscheidet (beispielsweise Silizium, Aluminium, Mangan), nicht aber beim Kohlenstoff, der als Fe_3C in der Grundmasse Ferrit als Zementit (Perlit) eingebettet ist, und zwar unter Umständen nicht einmal vollkommen gleichmäßig.

Andererseits kommen auch Fälle vor, wo durch äußere Bearbeitung (mechanische Härtung beim Walzen und dgl.) oder durch chemische Einflüsse (Oxydation, Entkohlung und dgl.) ganze Schichten in ihren magnetischen Eigenschaften erheblich verändert werden und nun ihrerseits wieder die magnetischen Eigenschaften der gesamten Probe beeinflussen. In welcher Weise dies geschieht, darüber liegen bis jetzt noch keine Erfahrungen vor. Nur ein in der Reichsanstalt früher ausgeführter Versuch mit einer Kombination von Streifen aus weichem

Dynamoblech und aus gehärtetem Stahlblech hat außerordentlich verzerrte Magnetisierungskurven ergeben¹⁾, deren Verlauf an einige bis dahin unerklärliche verzerrte Magnetisierungskurven erinnerte, die gelegentlich bei den zur Prüfung eingesandten Proben gefunden worden waren. Es ist sehr wahrscheinlich, daß auch die vielen, kaum sichtbaren Verzerrungen der Magnetisierungskurven, beispielsweise die vielfach zu beobachtende mehr oder weniger starke Verbreiterung der Hysteresisschleife in der Gegend des Knies und dgl., auf ungleichmäßige Beschaffenheit des Materials zurückzuführen sind. Es erschien daher erwünscht, den Einfluß harter oder weicher Beimengungen zu weichem oder hartem Grundmaterial auf die Gestalt der Magnetisierungskurven etwas genauer zu untersuchen.

Dies war in den Fällen, wo es sich um Längsschichten von abweichender Beschaffenheit handelt, verhältnismäßig einfach und konnte sogar rechnerisch durchgeführt werden. Es hat sich nämlich gezeigt, daß man bei derartigen in sich selbst oder durch ein Joch geschlossenen Proben die beobachtete Magnetisierungskurve erhält, wenn man bei jeder Feldstärke die zugehörige Induktion des weichen und harten Bestandteils entsprechend dem zugehörigen Querschnitt nimmt. Dies ist auch ohne weiteres klar, denn der beobachtete Kraftlinienfluß, welcher bei einer ballistischen Messung durch die die Probe umschließende Sekundärspule hindurchtritt, setzt sich ja aus den Kraftlinienflüssen in den einzelnen Schichten zusammen.

Als Material für diese einzelnen Schichten wurde, um den Einfluß möglichst auffällig zu machen, solches mit sehr verschiedenen Eigenschaften gewählt, nämlich weiches Dynamostahl AV₁H und bei 900° gehärteter Chrom-Kohlenstoffstahl mit 1,1 % C und 5,8 % Cr, deren Hysteresisschleifen in Abb. 1 unter — und wiedergegeben sind. Die Koerzitivkraft betrug 0,47 bzw. 72 Gauß, die Remanenz 11300 bzw. 9200. Aus Abb. 1, welche die berechneten Hysteresisschleifen der Kombinationen von weichem Eisen mit 0, 30, 50, 70 und 100 % hartem Material darstellt, ergibt sich nun folgendes:

¹⁾ Die Schlibbilder sind im metallographischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin unter Leitung von Professor Hanemann und Fräulein Schrader von Herrn Steinhagen hergestellt worden.

²⁾ Wissenschaftliche Abhandlungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt IV, Heft 3.

¹⁾ a. a. O. S. 344.

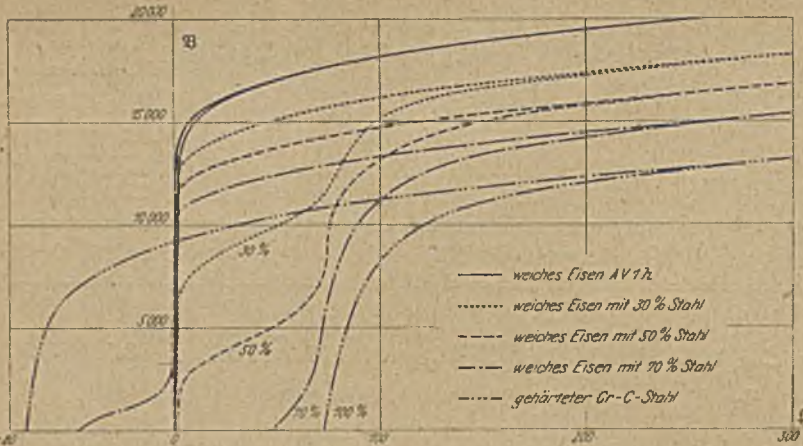


Abbildung 1. Hysteresisschleifen.

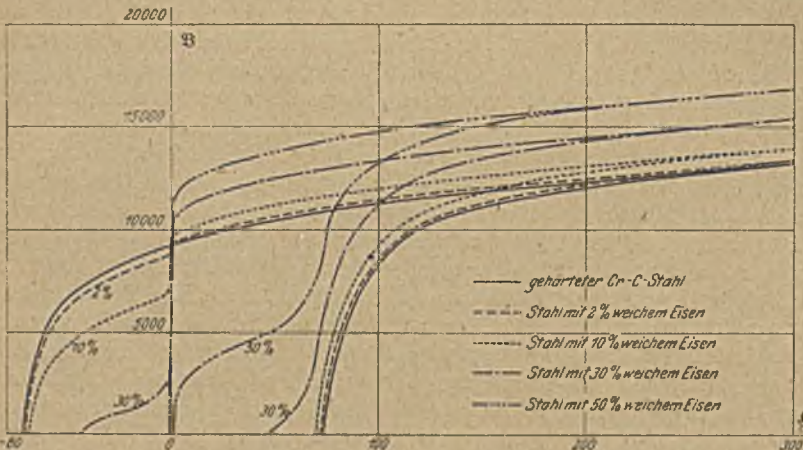


Abbildung 2. Hysteresisschleifen.

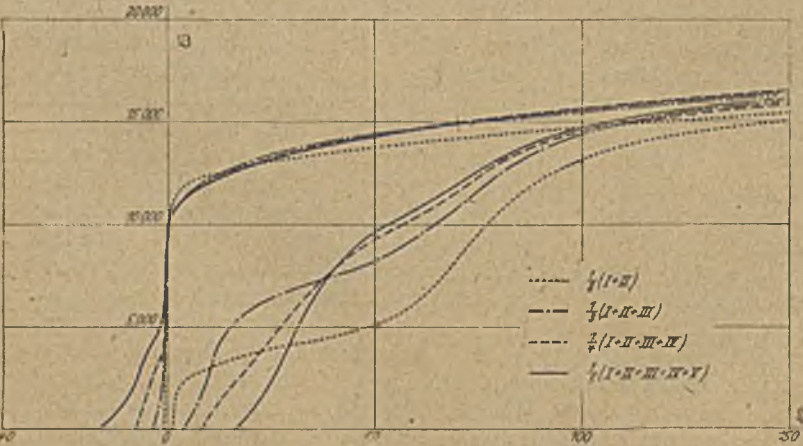


Abbildung 3. Kombination von hartem und weichem Werkstoff mit Zwischenstufen.

Hysteresisverlust erheblich beeinflussen muß, während die scheinbare Koerzitivkraft selbst bei dem Zusatz von etwa 30% Stahl nur wenig und sogar bei einem Zusatz von 50% nur auf etwa das Doppelte, also von 0,47 auf etwa 1 Gauß, anwächst. Bei einem Zusatz von 70% hartem Material hat der immer größer werdende Bauch bereits die Abszissenachse (H -Achse) überschritten, die Koerzitivkraft ist dabei sehr rasch und stark angewachsen, aber der größte Teil des absteigenden Astes zwischen Remanenz und Koerzitivkraft besitzt noch immer die Eigenart des weichen Materials, er liegt also sehr nahe an der Ordinatenachse und geht erst allmählich in die Gestalt der Schleife für Stahl über.

Bei der Kombination von weichem Grundmaterial mit Stahl erstreckt sich also die Wirkung der harten Beimengung zunächst und hauptsächlich auf den aufsteigenden Ast, während, wie Abb. 2 zeigt, bei der Kombination von Stahl mit weichem Zusatz eine Wirkung zunächst auf dem absteigenden Ast sichtbar wird. Diese tritt ganz in der Nähe der Remanenz zwischen Remanenz und Koerzitivkraft als Einbuchtung auf, sie ist schon bei 2% Zusatz recht deutlich und prägt sich mit wachsendem Anteil des weichen Materials immer stärker aus, während die Koerzitivkraft zunächst nur sehr wenig abnimmt. Erst allmählich wird auch hier eine starke Einwirkung merklich, bei etwa 40% Zusatz würde die Koerzitivkraft schon mehr die Eigenart des weichen Materials angenommen haben und etwa von der Größenordnung 2 sein, bei 50% ist sie nur noch etwa 1 Gauß, die Einbuchtung ist über die Abszissenachse hinweg in den aufsteigenden Ast gerückt und bildet hier den stark ausgebildeten Bauch, der schon oben

Mit steigendem Gehalt an hartem Material tritt neben dem Sinken der Höchstinduktion eine anfänglich schwache und bei geringem Zusatz von wenigen Hundertteilen kaum sichtbare, bei stärkerem Zusatz aber immer mehr wachsende Ausbauchung des aufsteigenden Astes zunächst in der Gegend von $H = 40$ bis 60 Gauß auf, die naturgemäß den

kung merklich, bei etwa 40% Zusatz würde die Koerzitivkraft schon mehr die Eigenart des weichen Materials angenommen haben und etwa von der Größenordnung 2 sein, bei 50% ist sie nur noch etwa 1 Gauß, die Einbuchtung ist über die Abszissenachse hinweg in den aufsteigenden Ast gerückt und bildet hier den stark ausgebildeten Bauch, der schon oben

erwähnt wurde und der sich nun mit weiterer Zunahme des weichen Bestandteils immer mehr abflacht.

Die Art der Einbuchtung hängt naturgemäß von der Beschaffenheit der beiden Werkstoffe ab, die hier absichtlich außerordentlich verschieden gewählt wurden. Sinkt der absteigende Ast des weichen Teiles nicht so außerordentlich rasch, ist also die Remanenz kleiner, die Koerzitivkraft erheblich größer als hier angenommen wurde, so wird natürlich auch die Verzerrung weniger scharf hervortreten, und zwar nur als langgestreckte schwache Einbuchtung, wie sie etwa die Abb. 8 bis 10 zeigen, und die in ganz geringem Maße auch bei gewöhnlichem Material sehr oft zu beobachten ist.

Eigentümlich und beachtenswert ist die außerordentlich niedrige Koerzitivkraft, welche die Kombination aufweist, auch wenn der Gehalt an hartem Material bereits bis auf 50 % angestiegen ist, denn man würde von vornherein geneigt sein, auch für die Koerzitivkraft einen mittleren Wert von etwa 35 Gauß anzunehmen, während man tatsächlich nur 2 Gauß findet. Der Grund für diese eigentümliche Erscheinung liegt darin, daß die gewöhnliche Definition der Koerzitivkraft als derjenigen Feldstärke, welche notwendig ist, um den remanenten Magnetismus mit seiner Wirkung auf Induktionsspule und Magnetometer zu beseitigen, bei magnetisch ungleichmäßigem Material versagt. Hier wird diese Wirkung null, wenn die beiden Kraftlinienflüsse in dem weichen und harten Material sich gerade aufheben; dies tritt aber bei verhältnismäßig niedriger Feldstärke ein, wo im harten Material noch eine erhebliche positive Magnetisierung vorhanden ist, während der weiche Teil bereits eine ebenso hohe negative Magnetisierung angenommen hat.

Bisher hatten wir vorausgesetzt, daß das Material aus zwei scharf getrennten Schichten verschiedener Beschaffenheit zusammengesetzt sei; dies wird aber zumeist nicht der Fall sein, vielmehr wird es vielfach aus einer größeren Anzahl von Schichten bestehen, die stetig ineinander übergehen. In diesem Fall muß, wie eine einfache Ueberlegung zeigt, die Verzerrung der Hysteresisschleife um so mehr verschwinden, je stetiger die Aenderung der Materialbeschaffenheit ist. Zum Nachweis dafür wurden mit den beiden eben benutzten Materialien 1 und 2 noch drei andere Materialien 3, 4 und 5 kombiniert, welche die Koerzitivkräfte 6,5; 23; 37 und die Remanenzen 8500, 10 100 und 11 200 besaßen, und zwar bildete man für eine Anzahl von Feldstärken die Induktionen:

$$\frac{I + II}{2}, \frac{I + II + III}{3}, \frac{I + II + III + IV}{4}, \frac{I + II + III + IV + V}{5}$$

Hierbei bedeuten die Werte I, II, III, IV und V die zu der betreffenden Feldstärke gehörigen Induktionswerte der fünf ursprünglichen Magneti-

sierungskurven; die so berechneten Zahlen sind in Abb. 3 wiedergegeben. Man sieht, wie die Kurve $\frac{I + II}{2}$, welche mit der in Abb. 1 und 2 für 50 % dargestellten Kurve gleichbedeutend ist, durch Hinzunahme der 1, 2 und 3 anderen Materialien mit Magnetisierungskurven, deren Verlauf zwischen denen von 1 und 2 liegt, ihre Verzerrung immer mehr verliert und einen mehr regelrechten Verlauf annimmt.

Es war nun von Interesse, dieses rechnerische Ergebnis auch durch den Versuch zu bestätigen. Zu diesem Zweck wurde ein Stab AV6e mit ursprünglich 0,55 % C durch fünfständiges Glühen bei 900° in einer mit Eisenoxydul gefüllten Röhre am Rande stark entkohlt und dann bei 850° gehärtet. Abb. 4 gibt das Schliiffbild vor der Härtung in etwa 20facher Vergrößerung wieder; man sieht, wie der schwarze perlitische Gefügebestandteil nach dem Rande zu nicht vollkommen, aber doch ziemlich regelmäßig abnimmt. Die Hysteresisschleife nach dem Härten

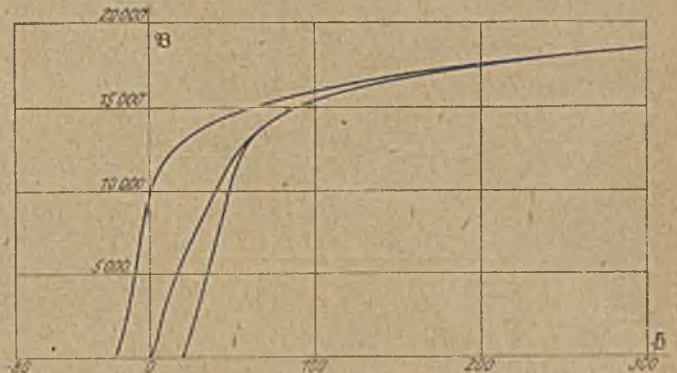


Abbildung 5. Magnetisierungskurven, Stab A. V. 6e von außen entkohlt, gehärtet.

ist in Abb. 5 wiedergegeben; sie ist, wie zu erwarten war, nicht ganz frei von Verzerrung, namentlich zeigt sie die oben erwähnte schwache Einbuchtung zwischen Remanenz und Koerzitivkraft, aber die Verzerrung hält sich doch in sehr mäßigen Grenzen.

Am deutlichsten tritt die noch vorhandene Unregelmäßigkeit in der Lage der Nullkurve hervor, die sich nicht, wie sonst, von vornherein dem aufsteigenden Ast nähert und deren eigentümliche Krümmungen nicht ohne weiteres zu erklären sind. Um auch hierüber einen gewissen Ueberblick zu gewinnen, wurden daher die Kombinationsrechnungen mit den beiden unter 1 und 2 angegebenen Materialien in derselben Weise durchgeführt wie bei den Hysteresisschleifen. Die erhaltenen Nullkurven zeigen tatsächlich denselben eigenartigen Verlauf wie in Abb. 5, sie lassen aber die Einzelheiten viel weniger gut erkennen als die zugehörigen in Abb. 6 und 7 wiedergegebenen Permeabilitätskurven. Geht man bei diesen vom weichen Grundmaterial aus (Abb. 6), so sieht man, wie mit wachsendem Zusatz von hartem Material der Höchstwert von μ , der beim Grundmaterial etwa 11 500 betrug und etwa bei $B = 6500$ lag, immer niedriger wird und bei immer

kleineren Werten der Induktion auftritt, so daß er bei etwa 10% weichem Eisen und 90% Stahl nur noch 1200 beträgt und bei $\mathfrak{H} = 800$ liegt; die zugehörige Feldstärke dagegen bleibt nahezu unverändert. Von $\mathfrak{H} = 2000$ ab nimmt die Permeabilität gleichmäßig ab, das ist aber auch nur scheinbar, wie sich aus Abb. 7 ergibt, welche in stark vergrößertem Maßstabe den Einfluß von weichem Material auf hartes Grundmaterial wiedergibt. Man sieht, daß schon bei einer Kombination mit 2% weichem Material auf der ursprünglich ganz gleichmäßig und flach verlaufenden Permeabilitätskurve des Stabes mit seinem Höchstwert von $\mu = 85$ bei etwa $\mathfrak{H} = 9000$ ein zweiter, unverhältnismäßig starker Höchstwert

schaften für permanente Magnete, insbesondere eine Koerzitivkraft von mindestens 60 Gauß. Die Untersuchung ergab die in Abb. 8a und b dargestellten Magnetisierungs- und Permeabilitätskurven. Danach beträgt die Koerzitivkraft statt 60 nur 27,5 Gauß, man wird also nur auf 0,4% C schließen dürfen¹⁾. Außerdem zeigen die Magnetisierungskurven ausgesprochene Verzerrungen und die Permeabilitätskurve 2 Kuppen, die auf das Vorhandensein zweier scharf getrennter Bestandteile in dem Material hinweisen. Der Höchstwert der Permeabilität des weichen Bestandteils beträgt rund 300 und liegt bei $\mathfrak{H} = 1800$, derjenige des harten Teiles beträgt 285 bei etwa $\mathfrak{H} = 10\ 700$. Ein Vergleich mit

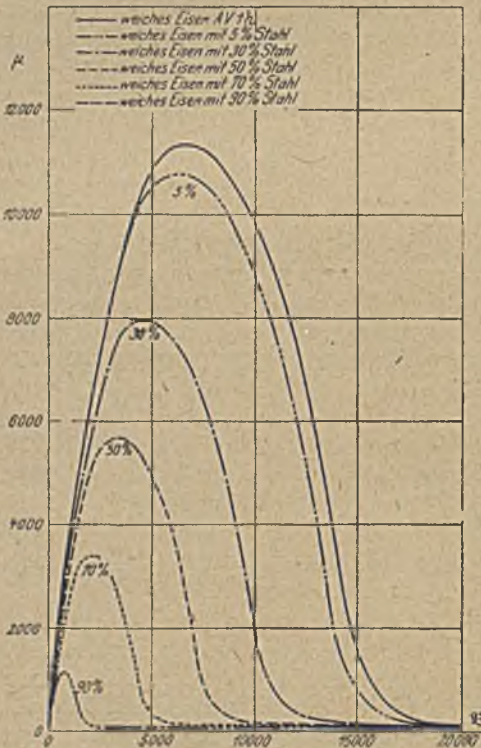


Abbildung 6. Permeabilitätskurven.

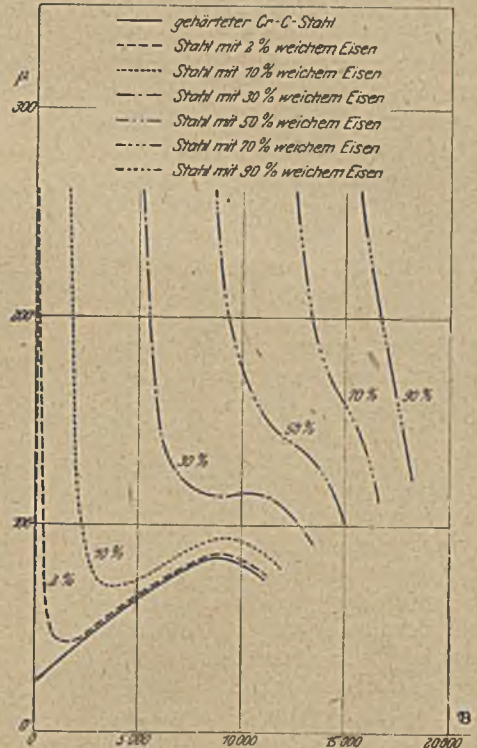


Abbildung 7. Permeabilitätskurven.

von etwa $\mu = 250$ bei $\mathfrak{H} = 200$ auftritt, der bei weiterer Steigerung des weichen Bestandteils immer höher und höher ansteigt und auch zu immer höheren Werten der Induktion hinaufrückt. Der ursprüngliche Höchstwert des Ausgangsmaterials wird dabei immer flacher, er ist aber auch bei Zusatz von 30% Eisen noch deutlich zu erkennen, bei noch höheren Werten tritt er nur noch als Wendepunkt in die Erscheinung. Hier also, und das ist ganz besonders wichtig und interessant, treten in den Höchstwerten der Permeabilität die beiden Bestandteile des kombinierten Materials getrennt deutlich hervor und lassen unter Umständen sogar eine gewisse Analyse des Materials zu. Ein Beispiel möge dies zeigen.

Ein an die Reichsanstalt eingesandter Draht aus reinstem Elektrolytisen sollte angeblich 0,9% C und 5% W enthalten, versprach also nach der Härtung bei 850° bzw. 950° gute magnetische Eigen-

Abb. 7 sagt uns, daß der harte Teil in unserem Draht magnetisch erheblich weicher sein muß als die dortige Chrom-Kohlenstofflegierung, denn der Höchstwert für die Permeabilität ist hier reichlich dreimal höher als dort, während die Permeabilitätskuppe des weicheren Teiles im Draht eine geringere Höhe bei größerer Breite besitzt, was dafür spricht, daß hier der weichere Teil erheblich schlechtere magnetische Eigenschaften hat als bei dem in Abb. 7 dargestellten kombinierten Material.

Nun ergibt sich aus der Nullkurve Abb. 8a, daß den beiden Permeabilitätshöchstwerten bei $\mathfrak{H} = 1800$ und $\mathfrak{H} = 10\ 700$ eine Feldstärke von $\mathfrak{H} = 6$ bzw. $\mathfrak{H} = 37$ entspricht; früher²⁾ wurde aber die Erfahrungsregel gefunden, daß der Höchstwert der Permeabilität

¹⁾ Wissenschaftliche Abhandlungen IV, Heft 3, Abb. 47 und 48.

²⁾ Gumlich u. Schmidt, ETZ. 1901, 29. Aug., S. 697.

bei einer Feldstärke liegt, die etwa dem 1,3fachen der Koerzitivkraft entspricht. Somit würde die Koerzitivkraft für den weichen Bestandteil etwa $6 : 1,3 = 4,6$ und für den harten etwa $37 : 1,3 = 28,5$ Gauß betragen. Der letztere Wert stimmt mit dem gemessenen Wert der Koerzitivkraft des ganzen Drahtes von 27,5 Gauß durchaus befriedigend überein, da durch den weichen Bestandteil die Koerzitivkraft des harten Materials etwas herabgesetzt werden muß.

mit der Glühtemperatur (bis 1100°) wachsende starke Verzerrungen der Magnetisierungskurven auf, (vgl. Abb. 10), zu deren Erklärung damals mangels mikrographischer Unterlagen nur Vermutungen geäußert werden konnten, die sich nunmehr nach photographischer Aufnahme mehrerer Schlitze als richtig erwiesen. Danach besteht (Abb. 11) die Hauptmasse des Grundmaterials mit 0,7% Al aus wohl ausgebildeten, magnetisch weichen Ferrit-Mischkristallen, die von einem offenbar magnetisch harten

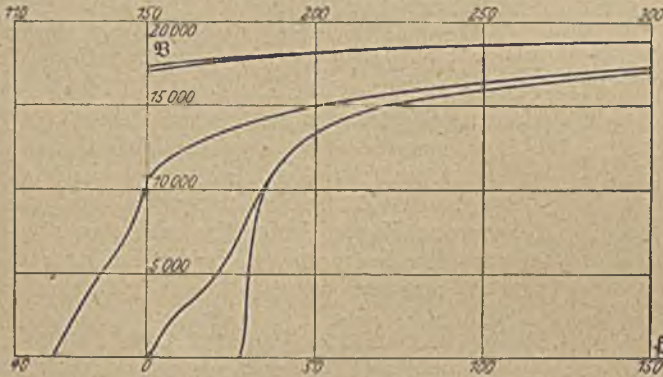


Abbildung 8a. Magnetisierungskurven. Draht aus fünf-prozentigem Wolframstahl, bei 950° gehärtet.

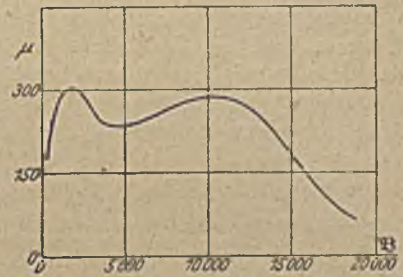


Abbildung 8b.

Permeabilitätskurve. Draht aus fünf-prozentigem Wolframstahl, bei 950° gehärtet.

Es war nun interessant, die gefundenen magnetischen Ergebnisse an einem Schlibbild zu prüfen, das der größeren Deutlichkeit halber an einem schrägen Schnitt durch den Draht ausgeführt wurde. Abb. 9a und 9b geben Aufnahmen des ungehärteten Materials im Anlieferungszustand wieder. Sie zeigen deutlich, daß offenbar bei der Herstellung des Drahtes eine Entkohlung der äußeren Randschicht stattgefunden hat, die ungefähr 13% des gesamten Querschnitts in Anspruch nimmt und im wesentlichen nur noch einen auf dem Schlibbild nicht erkennbaren Anteil an Wolfram in Lösung enthält, während der gesamte innere Teil aus der regelrechten Wolfram-Kohlenstofflegierung besteht, deren Aussehen auch nach der Härtung keine besonders hervortretenden Änderungen erleidet. Eine nachträgliche Anfrage bei der liefernden Firma bestätigte die Annahme eines Irrtums bei der chemischen Analyse, infolgedessen der Kohlenstoffgehalt nicht 0,9%, sondern nur 0,3 bis 0,4% betrug. Außerdem wurde mitgeteilt, daß die Probe bei der Verarbeitung in Wasserstoff bei 850° gegläht worden war; hierdurch erklärt sich also das Entstehen der entkohlten Randschicht.

Rand von etwa 1/8 der Blechdicke umgeben sind; bei der entsprechenden bei 800° geglähten Probe fehlt dieser Rand vollkommen. Ueber die Natur dieser Randzone läßt sich ohne eingehende Untersuchungen nichts aussagen; wahrscheinlich handelt

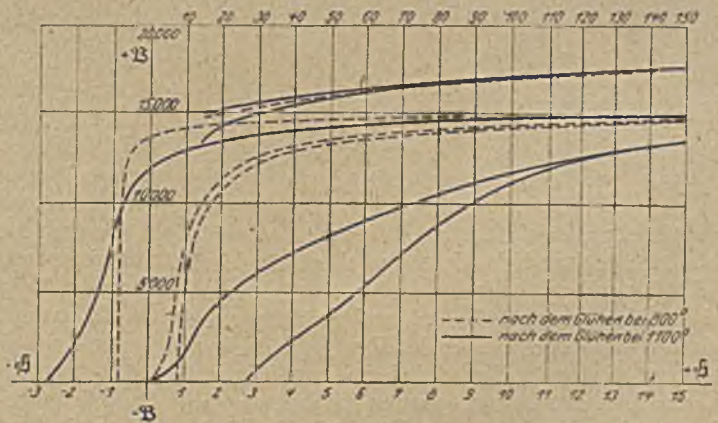


Abbildung 10. Aluminium-Legierung (Blech).

es sich um Beimischungen von Eisenoxydoxidul, das ja als magnetisch ziemlich harter Stoff anzusehen ist.

Endlich zeigte ein Stab aus einer Eisenlegierung mit 12,4% Mn nach dem Abschrecken von 800° eine starke Verzerrung zwischen Remanenz und Koerzitivkraft (Abb. 12), welche offenbar durch die Kombination des harten Grundmaterials mit einer dünnen weichen Oberflächenschicht hervorgerufen wurde und nach oberflächlichem Abschmirgeln des Stabes verschwand. Diese Schicht ist jedenfalls dadurch entstanden, daß während der Erhitzungen vor dem Abschrecken der Mangangehalt der Oberfläche oxy-

Zwei weitere Beispiele hat die Untersuchung der Aluminium- und der Manganlegierungen ergeben²⁾. Bei den zu Blech ausgewalzten Aluminiumlegierungen traten bei niedrigem Aluminiumgehalt

²⁾ Wissenschaftl. Abh. IV, Heft 3, S. 371.

diert wurde, so daß sich eine dünne Schicht von reinem Eisen oder niedrigeren Manganlegierungen bildete, welche den Verlauf der ursprünglichen Kurve entsprechend veränderte; dies ließ sich sogar rechnerisch verfolgen; nimmt man nämlich den Querschnitt der oxydierten Randzone zu $\frac{1}{50}$ von demjenigen des Kernes an, so erhält man unter Verwendung der Hysteresisschleife 3 für reines Eisen nach der Beziehung $B_4 = B_3 + \frac{1}{50} B_3$ die Kurve 4, welche tatsächlich zwischen Remanenz und Koerzitivkraft sehr nahe mit der beobachteten Kurve zusammenfällt.

Zu dieser Art von Kombination gehört im Grunde genommen auch die Verbindung der ferromagnetischen Probe mit einer umgebenden Luftschicht wie sie bei jeder ballistischen Messung vorkommt. Da nämlich die sekundäre Spule die Probe niemals voll-

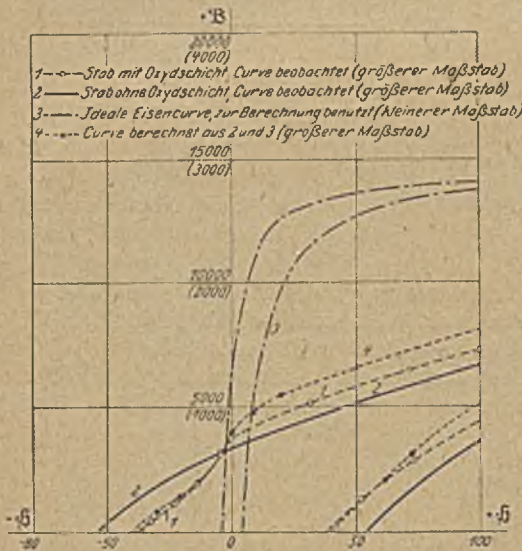


Abbildung 12. Mangan-Legierung 124 C nach dem Abschrecken von 800°.

kommen eng umschließt, sondern immer durch eine mehr oder weniger dicke Unterlage, eine Luftschicht und dgl. von ihr getrennt ist, und da sich außerdem bei der Messung von Blechen und Drähten auch zwischen den einzelnen Probeteilen Luftschichten befinden, so stammt der ballistische Ausschlag des Galvanometers nicht nur von der Induktion B im Eisen, sondern auch von den Kraftlinien in dieser von der Spule umschlossenen Schicht. Diese Kraftlinien sind durch die innerhalb der Magnetisierungsspule herrschende Feldstärke H gegeben. Bezeichnet also q' den mittleren Querschnitt der Sekundärspule, q denjenigen der Probe, so ist der gesamte gemessene Kraftlinienfluß $\Phi = q \times B + (q' - q) \times H$, oder die gesuchte Induktion $B = \frac{\Phi}{q} - \left(\frac{q'}{q} - 1\right) H$.

Auch der Verlauf der unverbesserten B/H -Kurve wird also durch die mitgemessenen Luftlinien etwas geändert, wenn auch bei niedrigen Feldstärken kaum merklich. Dagegen spielt diese Beeinflussung bei den höheren Induktionen und hauptsächlich bei der Bestimmung der Sättigungswerte

eine geradezu ausschlaggebende Rolle und erfordert namentlich bei den sogenannten Isthmus-Methoden eine besonders sorgfältige Berücksichtigung.

Die bisherigen Ausführungen bezogen sich auf den Fall, daß die zu untersuchende Probe in sich selbst oder vermittels eines Jochs zu einem magnetischen Kreis zusammengeschlossen ist, also keine freien Enden besitzt; sie haben also nicht ohne weiteres Gültigkeit für die magnetometrischen Messungen, bei denen das Vorhandensein freier Enden geradezu Vorbedingung ist. Es erschien deshalb erwünscht, auch diese Wirkung der freien Enden von Probestücken zu berücksichtigen. Hier hat man an allen Stellen, wo Induktionslinien aus dem Innern nach außen treten, freien Magnetismus anzunehmen, der auf das Innere des Stabes entmagnetisierend zurückwirkt, d. h. die dort vorhandene Feldstärke verringert. Infolgedessen verlaufen die mit einem freien Stabe aufgenommenen Magnetisierungskurven schräger als die mit dem geschlossenen magnetischen Kreis gewonnenen, und zwar umso mehr, je kürzer und dicker die Proben, also je kleiner das Dimensionsverhältnis $\frac{l}{d}$ ist (l = Länge, d = Durchmesser). Ganz besonders tritt dies bei der scheinbaren Remanenz hervor, die infolgedessen namentlich bei weichen Stoffen unter Umständen sehr erheblich geringer wird als die wahre im geschlossenen Kreis gemessene Remanenz. Außerdem ist die Rückwirkung proportional der Intensität der Magnetisierung J , so daß für die wahre im Innern der Probe herrschende Feldstärke H die Beziehung gilt:

$$H = H' - N \times J;$$

dabei ist H' die Feldstärke der Magnetisierungsspule und N der sogenannte Entmagnetisierungsfaktor, der durch die Gestalt der Probe gegeben ist, aber nur beim Ellipsoid für jede Magnetisierung gleich bleibt und sich aus den Abmessungen berechnen läßt, beim Stab oder Blechbündel aber auch noch von J abhängt.

Besteht nun die Probe, wie in unserm Fall, aus einem stärker und einem schwächer magnetisierbaren Teil, so wird die magnetische Belegung der Enden und infolgedessen auch die Rückwirkung beider Teile auf die Feldstärke im Innern ganz verschieden sein; die Rückwirkung wird nicht nur die Feldstärke des zugehörigen, sondern auch diejenige des anderen Bestandteiles beeinflussen, und zwar um so stärker, je näher die beiden Bestandteile aneinander liegen. Um dies möglichst deutlich zu machen, kombinierte man ein Bündel von Blechstreifen aus magnetisch vorzüglichem Elektrolyteisen mit einem Bündel von Streifen aus gehärteter Kohlenstofflegierung mit 1,5% C, und zwar einmal, indem man das weiche und das harte Bündel durch eine 4,5 mm dicke Zwischenlage aus Holz trennte, so daß die gegenseitige Wirkung der Enden des einen Bündels auf das andere Bündel verhältnismäßig gering blieb, und ferner, indem man die beiden Materialien abwechselnd schichtete, so daß die gegenseitige Wirkung einen größeren Wert erreichte. Beides wurde mit Bündeln von möglichst gleichem Querschnitt und von 22,5 cm

bzw. 7,5 cm Länge durchgeführt, um auch über die Zunahme der Wirkung mit der Verringerung des Dimensionsverhältnisses Aufschluß zu erhalten. Die Aufnahme erfolgte mit dem störungsfreien Magnetometer von Kohlrausch und Holborn, und zwar befanden sich die von der Magnetisierungsspule umschlossenen Probendübel stets im gleichen Abstand vom Magnetometermagnet, so daß es gestattet war, als Maß für die Magnetisierung vergleichsweise unmittelbar die Magnetometerausschläge zu benutzen. In derselben Anordnung wurden auch die weichen und harten Bündel für sich allein untersucht und in der früher angegebenen Weise rechnerisch kombiniert; der Vergleich der so berechneten mit den durch Versuch gefundenen Schleifen läßt dann den wechselseitigen Einfluß der freien Enden erkennen.

Das Ergebnis ist in Abb. 13 und 14 für Bündel von 22,5 bzw. 7,5 cm Länge dargestellt. Die aus

über der berechneten im unteren Teil außerordentlich zusammenschrumpft. Dies erklärt sich folgendermaßen:

Denkt man sich in einem gleichmäßigen Bündel weichen Materials einzelne Streifen durch hartes Material ersetzt, so wird die Wirkung von deren freien Enden auf die Feldstärke im Innern geringer, bei gleichbleibender Feldstärke der Magnetisierungsspule muß also die wahre Feldstärke und somit auch die Induktion gegenüber der berechneten steigen. Dies ist so lange der Fall, als die wahre Induktionskurve des harten Materials unterhalb derjenigen des weichen liegt. Zwischen Remanenz und Koerzitivkraft aber dreht sich dies um; hier sinkt mit wachsen-

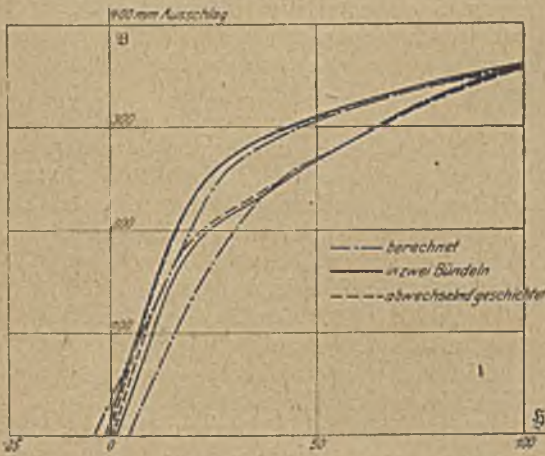


Abbildung 13. Magnetometrische Beobachtung.
5 Streifen Elektrolyteisen,
4 Streifen Stahlblech l = 22,5 cm.

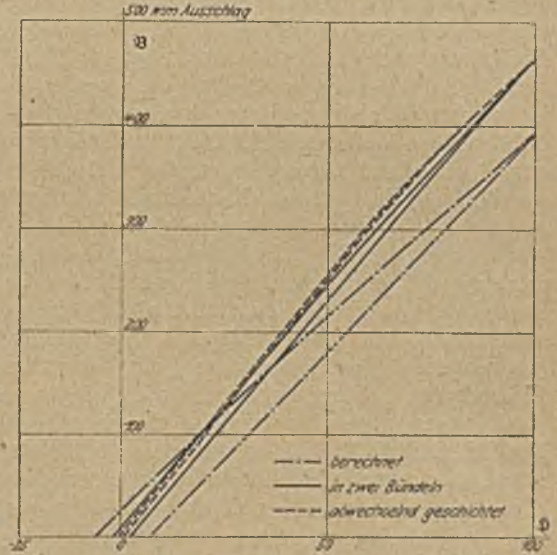


Abbildung 14. Magnetometrische Beobachtung.
5 Streifen Elektrolyteisen,
4 Streifen Stahlblech l = 7,5 cm.

den Schleifen der beiden Bestandteile berechneten Hystereseschleifen zeigen sich in beiden Fällen weit weniger stark verzerrt, als dies unter denselben Verhältnissen beim geschlossenen Kreis der Fall gewesen wäre (vgl. Abb. 1 und 2, 50%), da hier infolge der Einwirkung der freien Enden die \mathcal{B}/\mathcal{H} -Schleife viel weniger steil ansteigt als dort die \mathcal{B}/\mathcal{H} -Schleife. Die Verzerrung wächst jedoch deutlich bei den durch Versuch ermittelten Kurven in Abb. 13, und zwar bei der abwechselnd geschichteten Probe in höherem Maße als bei der aus zwei Bündeln gebildeten Probe. Weniger deutlich ausgeprägt ist sie in Abb. 14, die dafür wieder den Einfluß der Einwirkung der Enden am stärksten hervortreten läßt. Hiernach liegt die tatsächlich beobachtete Induktion der kombinierten Bündel erheblich höher als der berechnete Wert (rund 475 gegen 400 mm), und ebenso liegt der absteigende Ast bis in die Gegend von 100 mm Ausschlag weit oberhalb der berechneten Werte, um dann darunter zu sinken. Der aufsteigende Ast liegt durchweg oberhalb des berechneten, so daß also die durch Versuch erhaltene Hystereseschleife gegen-

der Feldstärke die Induktion des weichen Materials außerordentlich rasch, um bald negativ zu werden, während diejenige des harten Materials noch lange positiv bleibt. Nunmehr wird die entmagnetisierende Wirkung der Enden des harten Materials auf das gesamte Bündel größer, als es im Falle des gleichmäßig weichen Materials gewesen wäre, die Feldstärke und somit auch die Induktion müssen also unter den berechneten Wert sinken. Eine Übersicht gibt die nachstehende Zusammenstellung:

l cm	Scheinbare Remanenz in mm			Scheinbare Koerzitivkraft in Gauß		
	be- rech- net	kombi- niert in zwei Bündeln	abwech- selnd ge- schichtet	be- rech- net	kombi- niert in zwei Bündeln	abwech- selnd ge- schichtet
22,5	244,3	108,5	37,6	4,0	1,3	0,4
7,5	133,2	41,4	10,2	6,7	1,85	0,4

Hieraus geht hervor, daß die scheinbare Remanenz und die scheinbare Koerzitivkraft namentlich bei abwechselnder Schichtung ganz außerordentlich stark unter die berechneten Werte sinken, und zwar auf

den 13. bzw. 17. Teil. Es folgt daraus, daß auch die Bestimmung der Koerzitivkraft mit dem Magnetometer, die bei gleichmäßigem Material von der Wirkung der freien Enden unabhängig ist (weil $\mathfrak{J} = 0$ in der Formel $\mathfrak{H} = \mathfrak{H}' - N\mathfrak{J}$), bei ungleichmäßigem, geschichtetem Material vollkommen versagt; sie liefert unter sonst gleichen Verhältnissen um so kleinere Werte, je geringer das Dimensionsverhältnis der Probe ist.

Während die bisher betrachtete Wirkung der Kombination verschiedenartigen Materials in Form von Längsschichten verhältnismäßig recht gut zu übersehen und durch Versuch zu prüfen ist, bietet die Untersuchung der Wirkung von vereinzelt abgegrenzten harten Stellen in weichem Material oder umgekehrt erhebliche Schwierigkeiten. Zwar ist der Einfluß des wachsenden Gehaltes an hartem Eisenkarbid Fe_3C in Gestalt von Perlit in weichem Ferritgefüge durch die Untersuchung der langsam abgekühlten Eisen-Kohlenstofflegierungen in der Reichsanstalt eingehend untersucht worden und ebenso die Wirkung des gelösten Kohlenstoffs bei abgeschreckten Kohlenstofflegierungen¹⁾, aber die Anschaulichkeit des Ergebnisses wird dadurch beeinträchtigt, daß die magnetischen Eigenschaften des einen Bestandteils, des Zementits, nicht bekannt sind. Man könnte daran denken, die Kombination von hartem und weichem Material mit bekannten Eigenschaften in Form von Pulvern oder Feilspänen gemischt zu untersuchen; dies hat aber einmal den Nachteil, daß die Zerkleinerung von weichem Eisen mit einer starken mechanischen und magnetischen Härtung verbunden ist, und daß weiterhin die Magnetisierungskurven von derartigen pulverförmigen Proben infolge der Luftzwischenräume und der außerordentlich stark entmagnetisierenden Wirkung der freien Enden der kleinen Teilchen so gestreckt verlaufen, daß geringere Änderungen der magnetischen Eigenschaften kaum festzustellen sind. Es wurde nun versucht, wenigstens einen gewissen Ueberblick dadurch zu gewinnen, daß man die mittleren Teile eines Stabes aus Stahl und eines solchen aus weichem Eisen von bekannten magnetischen Eigenschaften in einzelne Stücke von 5 bzw. 10 mm Länge zerlegte, von denen die kürzeren beiderseits einen Zapfen von 2,5 mm Länge mit Gewinde trugen, die längeren entsprechend, mit Gewinde versehene Bohrungen von gleicher Länge besaßen, so daß man Stäbe beliebig aus harten und weichen Materialteilen zusammensetzen und im Joch untersuchen konnte. Um den Gegensatz zu vermehren, wurden die Stahlstücke nachträglich noch gehärtet. Auch hier war der Einfluß der Luftschlitze zwischen den einzelnen Einsatzstücken störend und bedingte einen schrägeren Anstieg der Magnetisierungskurve; man konnte dem aber dadurch einigermaßen Rechnung tragen, daß man die Proben zunächst aus gleichem Material zusammensetzte und dann erst einzelne Stücke durch Material aus anderen Sorten ersetzte, wobei die Anzahl der Luftschlitze ungeändert blieb.

Das Ergebnis der ganzen, ziemlich umfangreichen Messungen läßt sich folgendermaßen zusammenfassen:

Im Gegensatz zu den Kombinationen von Längsschichtungen tritt hier eine Verzerrung der Magnetisierungskurven überhaupt nicht auf. Jede Einfügung eines harten Teils in weiches Grundmaterial oder umgekehrt macht sich natürlich durch entsprechende Abflachung bzw. Erhöhung der Gestalt der Magnetisierungskurven sowie durch eine entsprechende Vergrößerung oder Verringerung der Koerzitivkraft bemerkbar; die Kurven verlaufen aber durchaus regelmäßig, einerlei, ob sich die mit dem ballistischen Galvanometer verbundene Induktionsspule unmittelbar über der Unstetigkeitsstelle befindet oder ein Stück seitlich davon. Auch die mit dem Joch aufgenommenen Kurven der abwechselnd aus harten und weichen Teilen zusammengesetzten Stäbe verliefen durchaus regelrecht und gaben auch, abgesehen von der üblichen Scherung, dieselbe Koerzitivkraft wie das Magnetometer, und zwar ließ sich in diesem Falle die Koerzitivkraft der kombinierten Proben aus den Koerzitivkräften der einzelnen Teile ziemlich genau berechnen. Beispielsweise bestand ein derartiger Stab aus neun weichen und acht harten Stücken, deren Gesamtgewicht sich wie 53 : 47 verhielt; die Koerzitivkraft des weichen Materials betrug 1,2, diejenige des harten 45 Gauß. Die Berechnung lieferte $0,47 \times 45,0 + 0,53 \times 1,2 = 21,8$ Gauß, während die Beobachtung mit dem Magnetometer 21,9 Gauß ergab.

Hiernach würde sich beispielsweise auch die Koerzitivkraft des Eisenkarbids, das ja bei jedem käuflichen Eisen als Beimengung in mehr oder weniger hohem Maße vorkommt, überschlagen lassen. Die Koerzitivkraft der eutektoiden Legierung mit rund 1 % C beträgt nach den Messungen der Reichsanstalt (a. a. O. S. 334) für eine maximale Feldstärke $\mathfrak{H} = 150$ etwa 8 Gauß. Nun nimmt bei der eutektoiden Legierung das Eisenkarbid etwa 15 % des Volumens ein, das reine Eisen dagegen 85 %; setzt man die Koerzitivkraft des letzteren gleich 0,7, so erhält man aus der Beziehung

$$15x + 85 \times 0,7 = 100 \times 8,0$$

für die gesuchte Koerzitivkraft des im Eisen eingebetteten Eisenkarbids für eine Feldstärke von $\mathfrak{H} = 150$ rund 50 Gauß.

Jedenfalls geht aus dem Obigen hervor, daß die magnetometrische Bestimmung der Koerzitivkraft, dieser zur Kennzeichnung des Materials so wichtigen Eigenschaft, auch bei ungleichmäßigem Material, falls dieses nur die verschiedenen Bestandteile nicht in geschichtetem Zustand enthält, richtige Werte liefert, die mit der gewöhnlichen Auffassung der Koerzitivkraft als derjenigen Feldstärke, die zur Beseitigung der Remanenz notwendig ist, im Einklang stehen.

Zusammenfassung.

Der Einfluß von Ungleichmäßigkeiten des Materials auf die ballistisch bzw. magnetometrisch aufgenommenen Magnetisierungskurven wird teils rech-

¹⁾ Wissenschaftl. Abh. IV, Heft 3.

nerisch, teils durch Versuch ermittelt, und zwar für den Fall, daß die ungleichmäßigen Bestandteile in Gestalt von Längsschichten oder von kornförmigen Einschlüssen angeordnet sind. Für die im ersten Falle

auftretenden starken Verzerrungen der Magnetisierungskurven werden mehrere praktische Beispiele auf Grund von mikrographischen Aufnahmen besprochen.

Ueber Blähungserscheinungen bei Kokskohlen.

Von Betriebsleiter Dr. F. Korten in Oberhausen.

(Mitteilung aus dem Kokereiausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Mit der zunehmenden Fördertiefe des rheinisch-westfälischen Bergbaues gelangt mehr und mehr Fettkohle aus liegenden Flözen zur Verkokung. Diese Kohle zeigt im Koksofen nicht immer die guten Eigenschaften der gasreicheren Kohle aus höherer Lage. So weist an verschiedenen Stellen die Kohle der mittleren und unteren Fettkohlengruppe die Eigentümlichkeit auf, sich im Koksofen mehr oder weniger stark aufzublähnen und so den Ofengang zu erschweren. Die zahlreich angestellten Versuche, die Ursache dieser Blähung zu ermitteln, haben bei der Schwierigkeit, welche die Erforschung der Kohle überhaupt bietet, bisher noch keine sicheren Ergebnisse zeitigt.

Neben dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung haben sich vor allem amerikanische und französische Forscher mit der Frage der Zusammensetzung der Kohle und ihrer Backfähigkeit beschäftigt. Die amerikanischen Kohlen unterscheiden sich jedoch von den deutschen so sehr, daß man die bei jenen gefundenen Ergebnisse nicht ohne weiteres auf diese übertragen kann. Auf zahlreichen amerikanischen Kokereien bemüht man sich, durch sorgfältige Aufarbeitung und Mischung der Kokskohlen einen Koks zu erzeugen, der den besondern Verhältnissen der einzelnen Hochofenwerke am besten entspricht und daher deren Wirtschaftlichkeit fördert. Von französischen Forschungen sei eine Arbeit von Charpy und Godehot erwähnt¹⁾. Auch sie hat den Zweck, die beste Mischung verschiedener Kohlenarten festzustellen, und schließt mit dem Ergebnis, daß die Backfähigkeit der Kohle von gewissen Bestandteilen zelluloseähnlicher Natur abhängig ist, die durch Pech oder Teer ersetzt werden können.

Die Untersuchungen des Kaiser-Wilhelm-Instituts sind demgegenüber durch die Ausbildung der verschiedenen Verfahren für die Druckextraktion der Kohle und durch die Forschungen auf dem Gebiete der Urverkokung weiter vorgeschritten. In den Arbeiten des Instituts werden folgende Betrachtungen über das Backen der Kohle geäußert:²⁾

Bei dem Verkoken der Kohle tritt bekanntlich je nach der Kohlenart ein Weichwerden oder gar eine Art von Schmelzen ein. Dabei schmilzt aber zweifellos nicht die Kohle in ihrer Gesamtheit, sondern es schmelzen mehr oder weniger große Mengen von Substanzen, von denen die Kohle durchsetzt ist. Unter diesen

Substanzen befinden sich naturgemäß auch jene, welche wir bei der Druckextraktion aus der Kohle herauslösen können. Damit das Backen der Kohle in der günstigsten Weise geschieht, und damit ein dichter, fester Koks entsteht, muß das Bitumen der Kohle, von dem der Druckextrakt einen Teil bildet, bestimmte Eigenschaften haben. Angenommen, das Bitumen bestände aus einer Substanz, die ähnliche Eigenschaften hat wie das Anthrazen, dann würde die bei Zimmer-temperatur feste Kohle beim Erhitzen weich werden, aber bei einer Temperatur über 350° würde dieses Bitumen unzersetzt aus der Kohle herausdestillieren, also nichts hinterlassen, was zum Verbacken dienen könnte. Bestände aber das Bitumen aus einer harzartigen, nicht unzersetzt destillierbaren Substanz, die beim Erwärmen ebenfalls schmilzt, bei noch höherer Temperatur allmählich leichte Bestandteile abspaltet und dadurch immer höher schmelzend wird, so käme es darauf an, in welcher Weise die Zersetzung dieses Bitumens erfolgen würde. Bleibt das Bitumen, während es durch teilweise Zersetzung immer hochschmelzender wird, in glatttem Schmelzfluß, bis es schließlich in eine koksartige Masse übergeht, so kann man erwarten, einen dichten Koks zu bekommen. Schäumt es dagegen auf, so wird voraussichtlich auch der ganze Koks schaumig werden. Es kann nun aber auch sein, daß das Bitumen eine solche Beschaffenheit hat, daß es sich schon zersetzt, ehe es schmilzt, und daß die Zersetzungsprodukte dann einfach wegdestillieren. Dieser Fall würde praktisch auf dasselbe hinauslaufen wie der ersterwähnte, in welchem wir dem Bitumen beispielsweise die Eigenschaften des Anthrazens unterstellt haben.

Weiterhin heißt es:

Ist, wie es bei der Magerkohle nach unserer Anschauung der Fall ist, das Bitumen bereits derartig unter Abgabe von Wasser, Kohlensäure und Methan polymerisiert oder eingedickt, daß es überhaupt nicht mehr zu schmelzen vermag, sondern unter Abgabe von wenig abdestillierenden Zersetzungsprodukten in eine koksartige Masse übergeht, dann wird solche Kohle beim Erhitzen nicht mehr weich werden oder schmelzen und infolgedessen auch nicht mehr backen. Zwischen dem durch äußere Umstände veränderten und dem ursprünglichen Bitumen muß aber als Übergangsform ein Bitumen existieren, welches unter langsamer Abgabe von Zersetzungsprodukten immer höher schmilzt und schließlich genügend viel Rückstände hinterläßt, so daß die Kohle beim Destillieren erst weich wird und richtig backt. Ein solches Bitumen muß eine Kohle haben, die in ihrem gegenwärtigen Entwicklungsstadium zwischen der Gasflaunkohle und der Magerkohle liegt, es muß also in der Fettkohle zu finden sein, und damit wäre die Erklärung dafür gefunden, warum gerade die Fettkohle die für die Kokerei geeignetste Kohle darstellt.

Diese Ausführungen kennzeichnen einen meines Erachtens bedeutsamen Fortschritt unserer Kenntnis von der Kohle. Die Kohle besteht im großen aus drei Hauptbestandteilen: den mineralischen, den Veränderungsstoffen der früheren Zellulose sowie des Lignins und dem Bitumen.

¹⁾ Comptes rendues de l'Académie des sciences 1917, Bd. 164, S. 906.

²⁾ Fischer und Glud: Untersuchung der deutschen Steinkohlen auf ihr Verhalten bei der Tief-temperaturverkokung, Gesammelte Abhandlungen zur Kenntnis der Kohle, Bd. 3, S. 35.

Das Bitumen kann man wohl mit Recht als denjenigen Bestandteil der Kohle ansehen, der durch das Altern am meisten der Veränderung unterworfen ist. Darauf beruht dann die verschieden große Backfähigkeit der Kohle, beginnend mit der schlechten Backfähigkeit der gasreichsten Kohle, aus der das Bitumen zu einem großen Teil unzersetzt herausdestilliert, und endigend mit der wiederum schlechten Backfähigkeit der Magerkohle, bei der sich das Bitumen zersetzt, bevor es überhaupt weich geworden ist. Zwischen beiden Kohlenarten liegt die mehr oder minder backfähige Fettkohle.

Gemäß den oben wiedergegebenen Ausführungen kann man sich das Backen so vorstellen, daß das in der Kohle enthaltene Bitumen bei Erreichung eines bestimmten Wärmegrades weich wird und bei steigender Wärme zu destillieren beginnt. Es destilliert dann zum Teil in die kälteren Teile des Kohlekuchens hinein, wo es sich wieder niederschlägt, zum Teil aber auch in wärmere Teile, wo es zersetzt wird. Es wäre belangreich, festzustellen, ob die von Hilgenstock¹⁾ so benannte, den Verkokungsvorgang sehr greifbar machende „Verkokungsnacht“ nicht zweimal im gährenden Kokskuchen vorhanden ist, einmal als eine Nacht, die aus fast unzersetzt destilliertem Bitumen besteht, und sodann erst als eigentliche Verkokungsnacht, die durch die Zersetzung des Bitumens entstanden ist.

Folgt man den Ausführungen weiter, so kann man annehmen, daß mit zunehmendem Alter der Kohle, also mit zunehmender Teufe, der Erweichungspunkt des Bitumens und sein Zersetzungspunkt immer näher aneinanderrücken, bis sie schließlich zusammenfallen, womit die Fettkohle ihre Grenze erreicht hat. Bei noch höherem Alter der Kohle tritt die Zersetzung bei dem Erwärmen eher ein als das Weichwerden, so daß diese Kohlen überhaupt nicht mehr backen. Eine blähende Kohle könnte nun sehr wohl so beschaffen sein, daß Erweichungs- und Zersetzungspunkt fast zusammenfallen. Durch die bei der Zersetzung freiwerdenden gasförmigen Bestandteile wird das gleichzeitig weich gewordene Bitumen derartig aufgetrieben, daß es die ganze Kohlenmasse aus-einanderreibt. Da hierbei keine Bestandteile unzersetzt herausdestillieren, sondern alsbald ein harter, die Kohlenmasse verkittender Rückstand zurückbleibt, so ist es nicht möglich, daß die Raumvergrößerung bei fortschreitender Erwärmung wieder zurückgeht.

Es handelt sich bei der Kohle um eine große Zahl von verschiedenen Verbindungen, die in ebenso zahlreichen verschiedenen Mischungen in den einzelnen Kohlenarten enthalten sind. Daher geht natürlich der Vorgang innerhalb der Kohle bei der Verkokung und Blähung nicht so einfach vor sich, wie es vorstehend angenommen worden ist. Man kann sich aber doch, aufbauend auf den Ausführungen Fischers, ein Bild machen, worauf besondere Eigenschaften bei einzelnen Kohlenvorkommen zurückzuführen sind.

¹⁾ Lunge-Köhler, Steinkohlenteer und Ammoniak, 5. Aufl., Bd. I, S. 29.

Mit der genauen Erforschung der Kohle, die ein Kind der neueren Zeit ist, beschäftigen sich zahlreiche Forscher, an erster Stelle das Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung. Zweifellos wird man auch mit der Zeit imstande sein, durch die Untersuchung im Laboratorium die Brauchbarkeit der Kohle für die verschiedenen Zwecke einwandfrei festzustellen, was heute noch nicht möglich ist. Weder die Extraktion mit verschiedenen Lösungsmitteln, noch die Urverkokung erlauben, z. B. die Brauchbarkeit einer Kohle für Kokereizwecke festzustellen. Dazu kann nach wie vor allein die praktische Erprobung im Koksofen dienen. Auch die von Muck eingeführte Tiegelprobe, so wertvoll sie ist, vermag keinen Aufschluß über das Verhalten der Kohle im Koksofen zu geben, wie eine einfache Ueberlegung zeigt.

Im Platintiegel wird eine geringe Menge trockener, fein zerriebener Kohle in einem verhältnismäßig großen Raum so erhitzt, daß sich die durch die Erhitzung entstehenden Erzeugnisse frei in den Tiegelraum hinein ausdehnen und dort die bekannten Kokskuchenformen bilden können, an denen man bisher die Eigenart der Kohle zu erkennen geglaubt hat.



Abbildung 1. Einrichtung zur Feststellung der Blähung von Kokskohle.

Ganz anders liegen natürlich die Verhältnisse im Koksofen. Abgesehen von der längeren Erhitzungsdauer hat hier die Kohle, eingeeengt durch Boden, Wände und die über ihr lagernde Kohlenmasse, nur geringe Möglichkeit, sich auszudehnen. Dehnt sie sich aber bei der Verkokung mehr oder weniger stark aus, dann entsteht der sogenannte schwere Ofengang, hervorgerufen durch die blähenden Eigenschaften der Kohle.

Um diese Eigenschaft der Kohle im Laboratorium feststellen zu können, habe ich einen eisernen zylindrischen, dickwandigen Tiegel gebaut (s. Abb. 1), der 100 g Kohle aufzunehmen vermag. Auf der in den Tiegel eingefüllten Kohle ruht ein durchlöcherter, aus einer Oeffnung des Deckels herausragender Stempel, dessen Steigen oder Sinken ein belastbarer Hebelarm auf einem umlaufenden Papierstreifen aufzeichnet. Diese Einrichtung, über deren Einzelheiten eine Veröffentlichung vorbehalten wird, gestattet, das Verhalten der Kokskohle im Koksofen laboratoriums-mäßig festzustellen.

Die Ergebnisse der Untersuchung verschiedener Kohlenarten in diesem Blähungstiegel stimmen mit den Befunden im Großbetriebe sehr gut überein. So zeigte eine obere Fettkohle mit etwa 27 % flüchtigen Bestandteilen bei der Probeverkokung in diesem Tiegel eine Raumverminderung von fast 4 vom Tau-

send (s. Abb. 2). Im praktischen Betriebe zeigte sich bei dieser Kohle, daß sie, wie der Fachausdruck der Koksmeister lautet, gut „abbrannte“ und sich sehr leicht ausdrücken ließ. Ganz anders dagegen waren die Befunde bei einer gasärmeren Fettkohle, und zwar aus Flöz Sonnenschein. Diese Kohle, die nur 14% flüchtige Bestandteile enthält und bei der Druckextraktion einen Bitumengehalt von nur 0,63% ergab (gegenüber etwa 6% einer oberen Fettkohle), zeigte, im Blähungstiegel verkocht, eine größte Ausdehnung von mehr als 60 vom Tausend (s. Abb. 2). Diese wurde zwar gegen Ende der Verkokung geringer, betrug aber doch immerhin noch 35 vom Tausend. Das heißt also, ein Kokskuchen von $\frac{1}{2}$ m Dicke wächst bei der Verkokung um etwa 2 cm. Ein Koksbrand aus dieser Kohle brennt tatsächlich im Koksofen überhaupt nicht ab. Der Kokskuchen stellt so fest an den Wänden, daß er nur mit einer besonders kräftigen Ausdrückmaschine herausgedrückt werden kann. Die Wände der Oefen, die längere Zeit mit einer solchen Kohle beschickt worden sind, verlieren sehr bald den Verband, sie geben nach und werden krumm, so daß der Ofenbetrieb nicht mehr durchzuführen ist.

Dieser Blähungstiegel gewährt die Möglichkeit, die Beschaffenheit der Kohle dauernd zu prüfen. Mit ihm sind aber weiterhin auch Versuche darüber angestellt worden, welchen Einfluß die Korngröße, der Staubgehalt und der Wassergehalt auf die Blähung der Kokskohle haben. Ueber diese Versuche, die in ihren Einzelheiten noch nicht abgeschlossen sind, soll erst später berichtet werden. Von den Ergebnissen sei hier nur erwähnt, daß sowohl hoher als auch geringer Wassergehalt die Blähung erhöhen und daß der Zusatz größerer Mengen staubreicher Kohle ebenfalls die Güte der Kohle vermindert. Die letztgenannte Erscheinung ist leicht erklärlich, wenn man berücksichtigt, daß je feiner ein Stoff zerklüftet ist, desto mehr davon in eine Raumeinheit hineingeht. Bei Versuchen, den in der Kokskohle enthaltenen Porenraum zu bestimmen, hat sich ergeben, daß in 100 cm einer Kohle von der Korngröße 8 mm fast 50 cm freier Porenraum vorhanden sind. Bei 1 mm Korngröße sinkt der freie Porenraum auf 42 cm, um bei Kohlenstaub auf weniger als 35 cm herunterzugehen. Ein mit reiner 8-mm-Kohle gefüllter Koksofen würde demnach fast 30% weniger an Kohlenmasse enthalten als ein Ofen, der mit reiner Staubkohle beschickt ist. Diese Tatsache hat auf einer Kokerei im Bochumer Bezirk, die mit stark blähenden Kohlen betrieben werden muß, schon seit Jahren praktische Berücksichtigung gefunden. Hier wird bei der Aufbereitung der Kohle sorglich darauf geachtet, den Staub zum größten Teil aus der Kokskohle zu entfernen und keinen Kohlenschlamm, wie es auf zahlreichen anderen Zechen geschieht, in die Kokskohle hineinzuwaschen. Als Ergebnis dieses Verfahrens ist

ein immerhin brauchbarer Gang der Koksöfen festzustellen.

Der Zweck dieser Mitteilungen soll weniger sein, etwas Neues zu berichten, als vielmehr, um die Mitarbeit der Fachgenossen bei der Erforschung der backenden und besonders der blähenden Eigenschaften der Kohle zu bitten. Ich würde für Mitteilungen darüber dankbar sein, wo Kokereien betrieben werden, die mit einer stark blähenden Kokskohle zu kämpfen haben, sowie darüber, welche Mittel zur Beseitigung dieses Uebelstandes angewandt werden. Die heutige Zeit nötigt bei den fast unerschwing-

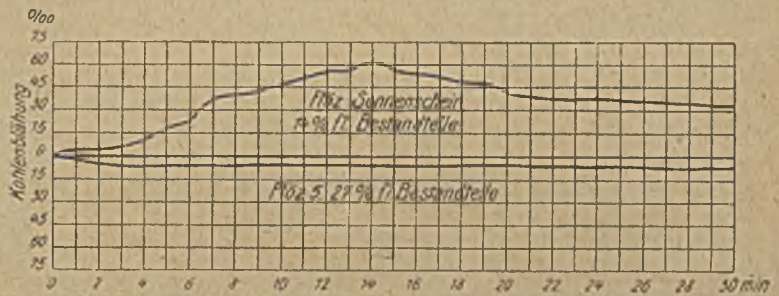


Abbildung 2. Ergebnisse der Verkokung im Blähungstiegel.

lichen Preisen für Neuanlagen, vorhandene Kokereien auch dann noch zu betreiben, wenn die Kohlen nach und nach Eigenschaften annehmen, die ihre Verkokung schwierig machen.

An den Vortrag schloß sich folgende Aussprache:

Dr. F. Reuter, Gelsenkirchen: Ich möchte Herrn Dr. Korten fragen, ob er Mittel und Wege wissen will, um eine schwer backende und blähende Kohle für sich zu verkoken, oder ob er das bekannte Mittel der Mischung mit gashaltiger Kohle nicht anwenden will. Bisher besteht nach meiner Kenntnis der Dinge das einzige Mittel darin, die blähende Kohle mit gashaltiger zu mischen. Denn praktisch ist es doch so, wenn der Kuchen zu fest im Ofen sitzt, muß etwas entzweigen: entweder die Ausdrückmaschine, die Wände oder der Koks.

Dr. F. Korten, Oberhausen: Das Mittel der Mischung ist mir auch bekannt. Ich meinte es hier aber nicht so sehr, wie vielleicht das Mittel, das ich in meinem Vortrage zuletzt erwähnte und das auf einer Kokerei im Bochumer Bezirk Anwendung findet, also eine gewisse Behandlung der Kohle während der Aufbereitung oder auch eine Zumischung irgendwelcher sonstiger Bestandteile, wie die von den Franzosen und Amerikanern angegebenen Zumischungen von Pech, Teer oder andern Stoffen. Solche Mittel sind vielleicht bei den langjährigen praktischen Erfahrungen der Herren hier und dort schon bekannt.

Betriebschef E. Schmitz, Ruhrort: Wir haben vor 11 Jahren auf der Kokerei von Phoenix in Duisburg-Ruhrort Oefen von 530 mm mittlerer Weite gebaut. Ich hegte gleich Zweifel, daß die Wände so breiter Oefen unserer stark blähenden Kohle standhalten würden, und zwar aus dem Grunde, weil ich die Erfahrung gemacht hatte, daß bei einem schmalen Ofen das Blähen der Kohle geringer wird. Da die Firma jedoch die Gewährleistung für die Oefen übernahm, wurden sie mit 530 mm mittlerer Breite gebaut. Schon nach etwa sechs Monaten bestätigte sich meine Befürchtung durchaus. Fast alle Wände waren vollständig krumm, einige sogar eingefallen. Die Oefen wurden nun umgebaut und eine mittlere Ofenbreite von 450 mm bei 80 mm Konizität vorgesehen. Wir haben hierdurch erreicht, daß das Blähen tatsächlich nicht zu stark zutage trat, denn die Oefen hielten über ein Jahr, ehe sich bei einigen davon Krümmungen zeigten.

Diese Erfahrungen veranlassen mich auch, bei einer neu zu bauenden Schwachgasofenanlage noch schmalere Oefen zu wählen. Bei einer Anlage von Solvay-Oefen, die vor etwa 25 Jahren auf unserer Hütte gebaut worden

und wohl 15 Jahre in Betrieb gewesen sind, hatten die Oefen eine mittlere Weite von 400 mm. Diese Oefen haben gut standgehalten, dabei aber auch einen guten Hochofenkoks geliefert.

Beurteilung und Bewertung der Brennstoffe nach den Verbrennungstemperaturen.

Von Oberingenieur Wilhelm Schwier in Wien.

(Fortsetzung von Seite 1037.)

Einfluß der Flammentemperatur auf Leistung, Wirkungsgrad und Brennstoffverbrauch der Oefen. Der nutzbare Wärmeübergang von der Flamme auf das zu erhaltende Gut auf dem Herd ist, abgesehen von der Strahlung, einfach proportional dem Temperaturunterschied zwischen Flamme und Wärmgut; der Wärmeverlust des Herdes durch nach außen abgeführte verlorene Wärme ist aber proportional der Flammentemperatur, da man ohne großen Fehler diejenige der Außenluft gleich Null setzen kann.

Dabei kann auch angenommen werden, daß die den Wärmeübergang beeinflussenden Geschwindigkeiten der Abgase und die Luftgeschwindigkeiten an den Ofenaußenflächen auch bei verschiedenen Gasen, Temperaturen und Ofenleistungen keine erheblichen Aenderungen herbeiführen.

Bei einem gegebenen Ofen und gegebener Temperatur des Wärmgutes steigt und fällt also der Wärmeverlust durch nach außen verlorene Wärme mit der Flammentemperatur, der nutzbare Wärmeübergang auf das Wärmgut aber mit dem Temperaturunterschied zwischen Wärmgut und Flamme.

Der nutzbare Wärmeübergang steigt und fällt also wesentlich mehr als der Wärmeverlust und hierin liegt der ungeheure Vorteil hoher und die Gefahr niedriger Flammentemperaturen.

Der Einfluß der Flammentemperatur sei an einigen Beispielen klargestellt, wobei die nutzbare Leistung proportional dem nutzbaren Wärmeübergang gesetzt ist, was im allgemeinen zulässig erscheint, und wobei auch der Einfluß des Wärmegewinnes Berücksichtigung findet.

Die Rechnungsergebnisse für die Beispiele eines gasgefeuerten Dampfkessels, eines Rekuperativ-Stoßofens ohne Gasvorwärmung und eines S.-M.-Ofens mit Gas- und Luftvorwärmung sind in den Zahlentafeln 8, 9 und 10 angegeben.

Der Kessel erreicht also bei gleichem Wärmeverbrauch und ungefähr gleicher Abgastemperatur mit Gas 25 nur 71,7% der Leistung mit Gas 26 oder die gleiche Leistung ist ohne Veränderung des Kessels nur mit dem 2,55fachen Wärmeverbrauch zu erreichen.

Für Fälle d der Beispiele 2 und 3 könnten also die Abgase besser ausgenutzt und bessere Leistungen und Wirkungsgrade erzielt werden; Fälle b und c des Beispiels 3 ergeben Abgastemperaturen des Herdes, die unter der Badtemperatur liegen; gleichwohl sind die Zahlen, was die Wärmewirtschaft und Leistung anbetrifft, richtig.

Man müßte aber den Ofen zur Ausnutzung der Leistungsmöglichkeit des Gases 41 mit gleicher oder höherer Abgastemperatur betreiben, etwa wie in Fall d, und dabei würden sich mit gleichen Kammern Luft- und Gasvorwärmung auf 1300° errechnen und eine Flammentemperatur von 2100°, wobei sich die Leistung auf 2,17 der des Falles a, der spezifische Wärmeverbrauch zu 4 840 000 WE für die Leistung 1 und das Wertverhältnis von 1 cbm Gas 41 zu 2,18 cbm Gas des Falles a ergeben würde.

Ofenleistungen und Wirkungsgrade fallen also mit kleinerer Flammentemperatur empfindlich und um so mehr, je geringer das Temperaturgefälle zwischen Wärmgut und Flamme wird, und Leistung und Wirkungsgrad werden 0, wenn dieses Gefälle = 0 wird, was bei dem vorstehenden Beispiel des Stoßofens theoretisch bei 600° mittlerer Flammentemperatur eintreten würde, während praktisch der Ofen schon bei etwa 1400° Flammenhöchsttemperatur keine genügend heißen Blöcke liefern würde. Noch einschneidender ist der Einfluß der Temperatur bei Beheizung von Metallbädern mit auf dem ganzen Herd gleicher und während der ganzen Beheizung ungefähr gleichbleibender hoher und wenig unter der Flammentemperatur liegender Badtemperatur, wie aus dem Beispiel 3 hervorgeht.

Der Vorteil einer durch höhere Flammentemperaturen ermöglichten Leistungserhöhung, ohne Erhöhung oder gar unter Verminderung des spezifischen Brennstoffverbrauches, ist aber von weittragender Bedeutung und würde auch mit höherem spezifischen Kohlenverbrauch nicht zu teuer erkauft sein, der unter den Betriebskosten nur eine untergeordnete Rolle spielt; tatsächlich ergibt aber unter solchen Betriebsbedingungen eine höhere Flammentemperatur immer Leistungserhöhung oder Kohlenersparnis.

Bewertung der Brennstoffe. Wie sich aus vorstehendem in Uebereinstimmung mit der Erfahrung ergibt, sind Ofenleistung und Wärmeverbrauch und -ausnutzung wesentlich nur von den Flammentemperaturen abhängig; andererseits sind diese keineswegs den Heizwerten proportional, welche also zur Beurteilung und Bewertung der Brennstoffe nicht ausreichen, sondern vielmals falsche und irreführende Bewertung verursachen.

Die vorhandene direkte Beziehung zwischen Heizwert, Ofenleistung und Wärmeausnutzung ist vielmehr nur durch die Flammentemperatur gegeben, welche sinngemäß also für die Beurteilung und Bewertung der Brennstoffe herangezogen werden muß.

Zahlentafel 8. Nutzungswert von Brennstoffen.
Beispiel eines Dampfkessels.

	Fall a	Fall b ¹⁾ gleiche Leistung wie a	Fall c ¹⁾ gleicher Wärme- verbrauch wie a
Beheizung ¹⁾	Koksofengas 26	Gichtgas 25	
Gasheizwert $H_u \cdot WE/m^3$	4234	780	780
Flammentemp. $t_1 \dots ^\circ C$	1835	1235	1235
Abgastemperatur $\dots ^\circ C$	265	865	325
Mittlere Fl.-Temp. $\dots ^\circ C$	1050	1050	780
„ Wasser- bzw. Dampf-Temp. $\dots ^\circ C$	100	100	100
Mittleres nutzbares Wärmegefälle $\dots ^\circ C$	950	950	680
Wärmeverlust ²⁾ $\dots WE$	212	212	157 ³⁾
Nutzbare Wärme ²⁾ \dots	3562	3562	2550 ³⁾
Abgasverlust ²⁾ \dots	460	7026	1550
Gesamtwärme \dots	4234	10800	4257
Kesselleistung \dots	1,0	1,0	0,717
Wärmeverbrauch für gl. Dampfleistung WE	1,0	2,6	1,4
Wertziffer $H_u \cdot t_1 \cdot 10^{-6}$	7,78	0,96	0,96
Wertverhältnis ⁴⁾ :			
nach Heizwert \dots	1,0	5,43	5,43
„ Wertziffern \dots	1,0	8,07	8,07
„ Leistung \dots	1,0	13,85	7,58

Der gegebene Weg ist, da sich die Wertverhältnisse der Brennstoffe nicht immer durch Versuch bestimmen lassen, eine Vergleichsrechnung nach obigen Beispielen; wie diese und vielfache Nachrechnungen aber bestätigen, steigen und fallen im allgemeinen Ofenleistung und Wärmeverbrauch bzw. auch die Wärmeausnutzung ungefähr mit den Temperaturen t_1 der Verbrennung unter Normalbedingungen; es drängt sich daher auf und wird vorgeschlagen, diese als Wertziffer für die technische und geldliche Bewertung der Brennstoffe heranzuziehen.

Sicher ist z. B., daß in einem gegebenen Ofen zwei Brennstoffe von gleichen oder verschiedenen Heizwerten die gleiche spezifische Ofenleistung und Wärmeausnutzung ergeben, also als gleich bewertet werden können, wenn sie dieselbe Flammentemperatur entwickeln.

Z. B. sind 1000 WE des Gases 36 von 2507 WE und $1700^\circ t_1$ als gleichwertig anzusehen 1000 WE des Gases 41 von 1600 WE und $1710^\circ t_1$; ferner 1000 WE des Gases 35 = 1000 WE des Gases 37 usw.

Das Wertverhältnis dieser Gase wird also durch das Verhältnis der Heizwerte richtig dargestellt. Haben zwei Brennstoffe von gleichem Heizwert ungleiche t_1 , so ist derjenige mit höherer Flammentemperatur t_1 nach dem Verhältnis dieser zu demjenigen des kälter brennenden Brennstoffes höher zu bewerten, d. h. das Produkt aus Heizwert und Flammentemperatur t_1 eines Brennstoffes, also: $H_u \times t_1$ kann im allgemeinen als vergleichender Wert desselben angesehen werden.

Das ergibt für obige Beispiele Vergleichswerte von:

$$\text{Gas 36 : Gas 41} = \frac{2507 \cdot 1700 = 2507}{1600 \cdot 1700 = 1600}$$

gleich dem Verhältnis der Heizwerte.

Für das Beispiel des Kessels (1) findet sich:

$$\text{für Gas 26 : } H_u \times t_0 = 4234 \times 1835$$

$$\text{„ „ 25 : } H_u \times t_0 = 780 \times 1235$$

und das Wertverhältnis zu:

$$\frac{H_u \times t_1}{H_u \times t_1} = \frac{4234 \cdot 1835}{780 \cdot 1235} = 8,07,$$

d. h. 1 cbm Gas 41 kann gleich bewertet werden 8,07 cbm des Gases 25 und nicht nach den Heizwerten = 5,44.

Die Fälle b und c des Beispiels 1 ergeben Wertverhältnisse von 1 : 13,85 bzw. 1 : 7,58.

Für das Beispiel 2 des Stoßofens ergeben sich Wertverhältnisse von 1 : 1,285 : 1,30 : 1,67 je nach den Betriebsarten, während sich nachdem Vorschlag die Wertziffer 1,29 berechnet; also 1 cbm Gas 41 gleichwertig 1,29 cbm Gas 32, und nicht 1 : 1,095 nach den Heizwerten.

Auch das Beispiel 3 bestätigt eine Wertziffer von 1 : 1,875, während sich nach den Heizwerten die Werte wie 1 : 1,6 stellen würden.

Allgemein kann also das Produkt: unterer Heizwert · Temperatur t_1 ; also: $H_u \times t_1$ als vergleichende Wertziffer betrachtet werden.

In den Zahlentafeln 6 und 7 sind diese Werte in der Form $H_u \times t_1 \cdot 10^{-6}$ angegeben. Für die geldliche Bewertung wird es sich empfehlen, den Wert zu vergleichender Brennstoffe auf solche bekannter Art und Kosten zu beziehen. Z. B.: ein Gas auf Gaserzeugergas bekannter Art, dessen Geldwert in längerem Betrieb mit hoher Genauigkeit festgestellt ist. So kann z. B. 1 cbm Mischgas 35 mit 1936 WE und $t_1 = 1610^\circ$ gleich gesetzt werden

$$\frac{1936 \cdot 1610}{1600 \cdot 1710} = 1,14 \text{ cbm des Gases 41 von 1600 WE}$$

$$\text{und } t_1 = 1710^\circ, \text{ oder 1 cbm des Gases 34} = \frac{1644 \cdot 1586}{1600 \cdot 1710}$$

$$= 0,938 \text{ cbm des Gases 41 usw., während nach den}$$

$$\text{Heizwerten allein sich Vergleichswerte von } \frac{1936}{1600}$$

$$= 1,21 \text{ und } \frac{1644}{1600} = 1,03 \text{ errechnen würden, was}$$

nach obigem einer Ueberwertung der Gase 34 und 35 gleichkäme. (Bei Gas 41 wurde fühlbare Wärme und Teer berücksichtigt.)

Dieses Bewertungsverfahren kann streng genommen nur auf die Beheizung einer gegebenen

1) Ohne Vorwärmung von Gas oder Luft.

2) Für Fall a sind die Werte angenommen, für Fall b und c daraufhin errechnet.

3) Kesselwirkungsgrad.

4) Die Zahlen geben an, wieviel cbm der verschiedenen Gase bei gegebenen Verhältnissen einander gleichwertig sind.

5) Es empfiehlt sich, für solche Vergleiche die Zahlen für gleiche Leistung oder gleichen Wärmeverbrauch zu ermitteln, da nur für diese Fälle die Abgastemperaturen und mittleren Flammentemperaturen sich von selbst ergeben, unbeeinflusst durch Annahmen.

6) Errechnet auf Grund der mittleren Flammentemperatur im Verhältnis zu a.

7) Errechnet auf Grund des nutzbaren Temperaturgefälles im Verhältnis zu a.

Zahlentafel 9. Nutzungswert von Brennstoffen. Beispiel eines Stoßofens von 10 t Stundenleistung.

Behelzung		Fall a	Fall b gleiche Abgas- temperatur	Fall c gleicher Wärme- verbrauch	Fall d ¹⁰⁾ gleiche Leistung
		Gas 41 ¹⁾	Gas 82 ¹⁾		
Heizwert des Gases H_u	WE/m ³	1 600	1 460	1 460	1 460
Höchste Flammentemperatur	° C	1 725	1 500	1 500	1 500
Abgastemperatur des Herdes	° C	775	775	800 ⁴⁾	1 000
Mittlere Flammentemperatur	° C	1 250	1 138	1 150	1 250
„ Blocktemperatur	° C	600	600	600	600
„ Temperaturunterschied	° C	650	538	550	650
Stundenleistung des Ofens	kg	10 000	8 300 ²⁾	8 400 ²⁾	10 000
Eingebrachter Gasheizwert	WE	5 920 000	5 750 000 ²⁾	5 920 000	9 300 000 ¹¹⁾
Eingebrachte warme Luft ⁴⁾	„	760 000	833 000	860 000	1 350 000
Gesamte eingebrachte Wärme	„	6 680 000	6 583 000	6 780 000	10 650 000
Davon					
in Blöcken	WE	2 000 000	1 660 000 ²⁾	1 690 000 ²⁾	2 000 000
Herdverlust	„	2 110 000	1 925 000 ⁵⁾	1 945 000 ⁵⁾	2 110 000
im Herd abgegöben	„	4 110 000	3 585 000	3 635 000	4 110 000
an Unterofen abgegeben	„	2 570 000	2 998 000	3 145 000 ²⁾	6 540 000
im Unterofen ausgenutzt	„	760 000	833 000	860 000	1 350 000
„ „ verloren	„	1 810 000	2 165 000	2 275 000	5 190 000
Wirkungsgrad	%	33,9	28,9	28,6	29,1
Wärmeverbrauch für gleiche Leistung	WE	1	1,17	1,195	1,57
Wertziffer ⁸⁾ $H_u \cdot t_1 \cdot 10^{-6}$		2,74	2,09	2,09	2,09
Wertverhältnis ⁹⁾					
nach Heizwerten		1	1,095	1,095	1,095
„ Wertziffern		1	1,29	1,29	1,29
„ Leistung		1	1,285	1,30	1,67

Feuerung bezogen werden, da ein besserer Ofen auch mit Brennstoffen geringerer Heizwerte und Temperaturen unter Umständen gleiche Leistungen und Wärmeausnutzungen ergeben kann wie ein Ofen von ungünstigem Bau und Wirkungsgrad mit gutem Brennstoff. Für mittlere Verhältnisse ist das Verfahren aber anwendbar und leistet gute Dienste, gilt aber im übrigen natürlich nur in gewissen Grenzen, die sich im Betrieb herausstellen werden.

Man wird z. B. einen Glühofen nicht mit Koks- ofengas betreiben, und dieses für diesen Fall so hoch bewerten, wie z. B. für einen Siemens-Martin-Ofen, da man von der erreichbaren höheren Temperatur keine Vorteile erwarten kann, sondern gar die zu hohe Flammentemperatur künstlich herabmindern müßte.

1) Vgl. Zahlentafel 3.

2) Errechnet nach dem Temperaturunterschied im Verhältnis zu a.

3) Auf Grundlage eines Kohlenverbrauchs von 10 %.

4) Bei einer Vorwärmung auf 1000° und einem Luftüberschuß von 25 %.

5) Errechnet nach der mittleren Flammentemperatur im Verhältnis zu a.

6) Errechnet auf Grund des Heizwertes, des eingebrachten Gasheizwertes und der Abgasmenge.

7) Errechnet aus der im Herd abgegebenen Wärme- menge und der Wärmeabgabe bis zur Abgastemperatur.

8) Vgl. Zahlentafel 7.

9) Angabe gleichwertiger Gasnengen unter den gegebenen Verhältnissen.

10) Abgastemperatur und Abgasverlust zu hoch; Leistung wird entsprechend fast doppelter Abgasmenge und -geschwindigkeit wohl etwas höher ausfallen als berechnet, doch läßt sich die gleiche Leistung wie mit Gas 41 im Rekuperativofen kaum erreichen.

11) Berechnet auf Grund des Heizwertes φ und des nutzbaren Wärmegefälles der im Herd abgegebenen Wärmemenge.

Je höher die gleichbleibende oder höchste Arbeitstemperatur eines Ofens sein muß, ein um so reicherer und heißer brennender Brennstoff muß gewählt werden, da Leistung und spezifischer Wärme- verbrauch in erster Linie von der Flammentem- peratur bzw. dem Wärmegefälle zwischen Flamme und Wärmegut abhängig sind, wie die Wärmeaus- nutzung von dem Verhältnis des gesamten ausgenutz- ten Temperaturgefälles zu der Anfangstemperatur.

Da die niedrigste erreichbare Abgastemperatur gewöhnlich durch die kleinstmögliche Essentem- peratur, bei Oefen mit Gasvorwärmung auch von der Eintrittstemperatur des Gases abhängig ist, und ohne künstlichen Zug auch in guten Oefen wirt- schaftlich nicht unter etwa 300° gehalten werden kann, so ist die Wärmeausnutzung ebenfalls wesent- lich nur von der Flammentemperatur abhängig.

Der Heizwert an und für sich allein ist oft- mals ein falscher und irreführender Vergleichs- und Wertmaßstab, und vorstehende Ermittlungen erklären auch, weshalb man mit sehr reichen Mi- schungen aus Koks- und Gichtgas bzw. Erzeuger- gas bei weitem nicht die nach dem Heizwert er- warteten Vorteile, insbesondere keine mit dem Heiz- wert zunehmende Ofenleistungen erreichte, an an- deren Stellen aber mit solchen Gasmischungen und guten Erzeugergasen Höchstleistungen und niedrig- sten Wärmeverbrauch erreichte.

An vielen Stellen werden Koks- ofengas und Mischungen aus diesem und anderen Gasen viel zu hoch bewertet.

Wenn z. B. die aus 1000 kg Steinkohle erzeugten 3700 cbm Erzeugergas 41 von 1600 WE und 1710° t_1 einschließlich Gaserzeugungskosten am Ofen 18,50 \mathcal{M} kosten, 1 cbm also am Ofen 0,5 Pf., so darf 1 cbm

Zahlentafel 10. Nutzungswerte von Brennstoffen.
Beispiel eines S.-M.-Ofens von etwa 5500 kg Einsatz.

Beheizung	Fall a ¹⁾	Fall b	Fall c	Fall d
	Gasezeuger ²⁾ Gas t ₁ = 1400°	gleiche Leistung	gleicher Gas- wärmeverbrauch	gleiche Abgas- temperatur
Heizwert des Gases H _u WE m	1000	1600	1600	1600
Herdeintrittstemperatur °C	1750	1950	1950	1950
Herdaustrittstemperatur °C	1450	1250	1300 ³⁾	1450
Mittl. Flammentemperatur °C	1600	1600	1625	1700
Badtemperatur °C	1450	1450	1450	1450
„ nutzbares Wärmepf. °C	150	150	175	250
Eingebrachter Gasheizwert WE	6 596 100	5 855 400 ⁴⁾	6 596 100	10 500 000 ¹⁰⁾
Vorwärmung Gas u. Luft ⁵⁾ WE	7 372 000	2 927 700	3 304 000	5 250 000
Gas. eingebrachte Wärme WE	13 968 100	8 783 100	9 900 100	15 750 000
davon v. Bad aufgenommen WE	1 447 100	1 447 100	1 690 000 ¹⁾	2 410 000 ¹¹⁾
Verlust auf Herd WE	2 226 000	2 226 000	2 260 000 ¹²⁾	2 370 000 ¹²⁾
im Herd abgegeben . . . WE	3 673 100	3 673 100	3 950 000	4 780 000
an Unterofen abgegeben . WE	10 295 000	5 110 000 ¹⁾	5 950 100	11 030 000
im „ ausgenutzt WE	7 372 000	2 927 700	3 304 000	5 250 000
Leitung und Strahlung . WE	510 500	452 300 ⁴⁾	456 000	780 100
Kaminverlust WE	2 412 500	1 300 000	2 190 100	5 000 000
Abgastemperatur °C	500	500	550	750
Wirkungsgrad ¹⁾ %	21,9	24,7	24,1	22,9
Leistung	1,0	1,0	1,17	1,67
Wärmeverbr. f. gl. Leistung WE	1	0,89	0,86	0,955
Wertziffer ⁷⁾ H _u · t ₁ · 10 ⁻⁶	1,46	2,74	2,74	2,74
Wertverhältnis ⁴⁾ :				
nach Heizwerten	1	0,625	0,625	0,625
„ Wertziffern	1	0,533	0,533	0,533
„ Leistung	1	0,554	0,533	0,597

nach den Wertziffern der Zahlentafeln 6 und 7 dem Hüttenmann die besten Dienste leisten und die Nachprüfung desselben mit verschiedenen Brennstoffen in unterschiedlichen Feuerungen wäre wichtig. Jedenfalls schützt das Verfahren vor Mißgriffen und Enttäuschungen und gibt gute Grundlagen für genauere Vergleichsrechnungen und Versuche.

Um Einwürfen zu begegnen, sei noch hervorgehoben, daß die Werte H_u × t₁ × 10⁻⁶ keine neuen Größen, sondern nur Vergleichswertedarstellungen sind und daß ähnliche Ver-

Mischgas 34 nach vorstehender Betrachtung nicht mehr kosten als

$$0,5 \cdot \frac{1644 \cdot 1566}{1600 \cdot 1710} = 0,47 \text{ Pf.,}$$

wobei die infolge geringerer Ofenleistung höheren Ausgaben an Löhnen, Zinsen usw. noch gar nicht berücksichtigt sind. Mit genügender Genauigkeit kann man auch die Teilmengen dieses Gases wie folgt bewerten:

$$1 \text{ cbm Gas 26} = \frac{4234 \cdot 1835}{1600 \cdot 1710} \cdot 0,965 = 2,74 \text{ cbm Gas 41}$$

$$= 1,37 \text{ Pf.,}$$

$$3 \text{ cbm Gas 25} = 3 \cdot \frac{7780 \cdot 1235}{1600 \cdot 1710} \cdot 0,965 = 1,02 \text{ cbm}$$

$$\text{Gas 41} = 0,51 \text{ Pf.}$$

$$4 \text{ cbm Gas 34} = 3,76 \text{ cbm Gas 41} = 1,88 \text{ Pf.,}$$

$$1 \text{ „ „ 34} = 0,94 \text{ „ „ 41} = 0,47 \text{ Pf.,}$$

$$1000 \text{ cbm Gas 26} \text{ dürften also } 13,70 \text{ „}$$

$$1000 \text{ „ „ 25 „ „ } 1,70 \text{ „}$$

kosten, während sich nach den Heizwerten im Vergleich mit dem Gas 41 Teilwerte von 13,20 bzw. 2,31 „ und ein Mischgaswert von 0,495 Pf./cbm errechnen würden, als für das Koksofengas zu geringe, für das Gichtgas und das Mischungsgas zu hohe. Sinngemäß angewendet wird das Bewertungsverfahren

1) Jüptner u. Toldt: Generatoren und Martinöfen, und Richards: Metall. Berechnungen.

2) Vgl. Zahlentafel 3 (warm mit Wasser und Teer).

3) Bezogen auf eingebrachte Gaswärme.

4) Angabe gleichwertiger Gasmengen unter den gegebenen Verhältnissen.

5) Berechnet auf Grund des Heizwertes, des Wärmegefälles und der im Herd abgegebenen Wärmemenge.

6) 5 %.

7) Vgl. Zahlentafel 7.

8) Errechnet auf Grund des Heizwertes, des eingebrachten Gasheizwertes und der Abgasmenge.

9) Bei Vorwärmung auf 1000° und einem Luftüberschuß von 25 %.

hältnisse und Ueberlegungen auch für andere Energieformen vorliegen. Z. B. sind Leistungen und Wirkungsgrade von erhitzten und gespannten Gasen und Dämpfen und der elektrischen Arbeit auch um so höher, je höher die Temperaturen oder die Spannungen bzw. die ausgenutzten Temperaturen- und Spannungsgefälle sind, genau wie sinngemäß bei der Wärmeausnutzung von Feuerungsgasen. Der Unterschied ist der, daß man auf Grund dieser Ueberlegungen die Dampfspannungen, Gasspannungen und Temperaturen für Wärmekraftmaschinen, die elektrische Spannung für elektrische Maschinen und Kraftübertragungen von vornherein so hoch als angängig wählt und damit für alle Maschinen in engen Grenzen festlegt und nicht ändern kann, während ein Ofen mit Brennstoffen von sehr verschiedenen Heizwerten, Flammentemperaturen und Wertziffern betrieben werden kann und oftmals betrieben werden muß.

Andererseits sind Leistung und Ausnutzungsgrad dieser Energieformen viel übersichtlicher und von weniger Größen abhängig als Leistung und Ausnutzung von Brennstoffen, und um so mehr ist es erwünscht, dem wenig sagenden und irreführenden Heizwert eine untrügliche und eindeutige bestimmende Größe für die Beurteilung und Bewertung beizufügen, welche in der Beifügung der Temperatur gefunden ist und zur Bestimmung der Wertziffer H_u × t₁ führt. (Fortsetzung folgt.)

10) Errechnet auf Grund der im Herd abgegebenen Wärmemenge und der Wärmeabgabe bis zur Herdaustrittstemperatur.

11) Errechnet auf Grund des nutzbaren Wärmegefälles im Verhältnis zu a.

12) Errechnet auf Grund der mittleren Flammentemperatur im Verhältnis zu a.

Umschau.

Untersuchung eines abgelegten Drahtseiles mit Drahtbrüchen im Innern der Litzen,

Die Zerstörung von Förderseilen durch Drahtbrüche im Innern der Litze bedeutet für die Sicherheit des Seilbetriebes eine große Gefahr, weil ihre Entstehung nicht ohne weiteres erkannt werden kann. Rudeloff¹⁾ unterzieht sich der Aufgabe, der Entstehung derartiger Drahtbrüche nachzugehen.

Als Material für seine Untersuchungen standen ihm Teile eines Hauptförderseiles zur Verfügung, das nach 11½-jähriger Betriebszeit wegen mehrerer Drahtbrüche abgelegt worden war, und bei dessen Aufspinnen sich herausstellte, daß im Innern des Seiles eine ganz außerordentlich große Menge von Drahtbrüchen zu verzeichnen war, für deren Entstehung eine Erklärung fehlte. Es handelte sich um ein Treibscheibenseil, dessen Seillast bei der Förderung aus 700 m Teufe 18 100 kg betrug.

Zur Untersuchung lagen vor: zwei Seilabschnitte (Nr. 1 und 2), die an verschiedenen Stellen aus der Mitte des Seiles entnommen waren und die Bezeichnung „Mitte“ trugen, ferner zwei Seilabschnitte (Nr. 3 und 4) mit der Bezeichnung „Ende“, die in der Nähe der Seilenden abgetrennt waren. Da dieser Teil auch beim höchsten Stand des Förderkorbes nicht über die Seilscheibe lief, haben diese Abschnitte keine Biegebeanspruchung während des Betriebes erlitten.

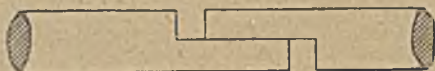


Abbildung 1. Abgesetzter Bruch der Drähte zweiter Lage.

Das Seil war aus 6 Litzen in Rundschlag rechts um eine Hanfseele geschlagen. Die Litzen bestanden je aus einem Kerndraht von 1 mm Φ , 4 Drähten erster Lage, 10 Drähten zweiter Lage und 16 Deckdrähten. Die Drähte erster Lage waren links geschlagen, die der beiden anderen Lagen rechts. Der Durchmesser der Drähte betrug, abgesehen von dem des Kerndrahtes, 2,6 mm. Die Hanfseele bestand aus 4 links geschlagenen Litzen mit je 13 Garnen.

Die Seilabschnitte waren auch im Innern stark gerostet und mit Seilseife behaftet. An der Oberfläche des Seiles waren Drahtbrüche nicht aufzufinden.

Nach Auflösen der Seilabschnitte 1 „Mitte“ und 3 „Ende“ zeigten sich bei den Deckdrähten keine Brüche,



Abbildung 2. Verwindungsprobe.

bei den Drähten der zweiten Lage vereinzelte Brüche, die meist an Druckstellen auftraten und zum Teil mit ebener Fläche senkrecht zum Drahtquerschnitt verliefen, zum Teil abgesetzt waren (Abb. 1).

Die Drähte der ersten Lage wiesen neben starken Einkerbungen zahlreiche Brüche auf, ferner schraubenförmig verlaufende Riefeln, entsprechend den Berührungslinien der Drähte dieser Lage untereinander.

Sowohl mit einzelnen Drähten als auch mit Litzen und ganzen Seilabschnitten wurden Prüfungen auf Zugfestigkeit vorgenommen. Ferner wurden an den einzelnen

Zahlentafel 1. Mittelwerte für die Zugspannungen an der Streck- und Bruchgrenze, getrennt nach Seilabschnitten und Litzen.

Drahtlage		Decklage		Zweite				Erste (innere)					
		1 (Mitte)	3 (Ende)	1 (Mitte)	3 (Ende)	1 (Mitte)	3 (Ende)	1 (Mitte)	3 (Ende)				
Seilabschnitt Nr.													
Litze Nr.		3	4	9	10	3	4	9	10	3	4	9	10
Mittleres σ_S	Litze Seilabschnitt	137	125	137	137	130	130	131	137	135	136	160	149
		130		137		130		134		135		165	
Mittleres σ_B	Litze Seilabschnitt	153	146	164	159	165	162	150	160	168	165	177	169
		150		166		164		155		167		172	

Drähten Biege-, Verwindungs- und Härteproben ausgeführt.

Wie aus Zahlentafel 1 zu ersehen ist, schwanken die einzelnen Werte aus den Zugversuchen bei gleichartigen Drähten zum Teil recht beträchtlich. Auffallend ist, daß die Drähte der ersten Lage aus Seilabschnitt 3 sowohl höhere Streckgrenze als auch höhere Bruchfestigkeit aufweisen als die übrigen Drähte. Das Verhältnis der Streckgrenze zur Bruchfestigkeit, die letztere gleich 100 gesetzt, ist bei allen Drähten durchschnittlich gleich, nämlich 85 bis 87 %. Soweit sich der Ziehgrad des Materials hiernach beurteilen läßt, ist er für Seildrähte nicht als besonders hoch anzusprechen.

Die Bruchdehnung betrug im Mittel bei den Drähten der ersten Lage 3,4 %, bei denen der zweiten Lage 4,4 % und bei den Deckdrähten 3,5 % ($1 = 11,3 \frac{1}{q}$).

Die Ergebnisse der Verwindungsversuche an Drähten mit 150 mm Meßlänge schwanken noch weit stärker als die der Zugversuche. In Zahlentafel 2 ist die Zahl der Verwindungen nach den unten angeführten 7 verschiedenen Brucherscheinungen eingeordnet.

1. Probe gerade, Verwindungen gleichmäßig über die Länge verteilt, Bruchfläche eben, senkrecht zur Achse (normaler Bruch);
2. Probe krumm, Verwindungen gleichmäßig über die Länge verteilt, Bruchfläche eben mit Ansatz zur Schraubenfläche;
3. Probe am Bruch krumm, nur auf kurze Länge verwunden, Bruchfläche eben;
4. Probe krumm, sonst wie bei 1;
5. Bruch in Schraubenfläche (Abb. 2);
6. wie bei 3, aber Bruchfläche wie bei 2 mit Ansatz zur Schraubenfläche;
7. ohne sichtbare Verwindung, Bruchfläche eben.

Die Einzelwerte bei derselben Brucherscheinung lassen keine Unterschiede zwischen den beiden Seilabschnitten 1 und 3 hervortreten, dagegen scheint das Aussehen und der Verlauf des Bruches in einem bestimmten Zusammenhang mit der Zahl der Verwindungen zu stehen.

Die Biegeproben über einen Halbmesser von 5 mm ergaben die nachfolgenden Werte:

	für die Deckdrähte	Drähte 2. Lage	Innere Drähte
aus Seil 1 . . .	7,1	7,8	7,3
aus Seil 3 . . .	5,9	7,6	8,2
im Mittel . . .	6,5	7,7	7,8

¹⁾ Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbflusses 1920, Heft 1, Jan., S. 33/54.

E. Gumlich: Die magnetischen Eigenschaften von ungleichmäßigem Werkstoff.



Abbildung 4. $\times 20$
Kohlenstofflegierung mit 0,55 % Kohlenstoff, nach dem Rande zu entkohlt.



Abbildung 9b. $\times 500$
Draht aus Chrom-Kohlenstoff-Legierung; Randpartie.

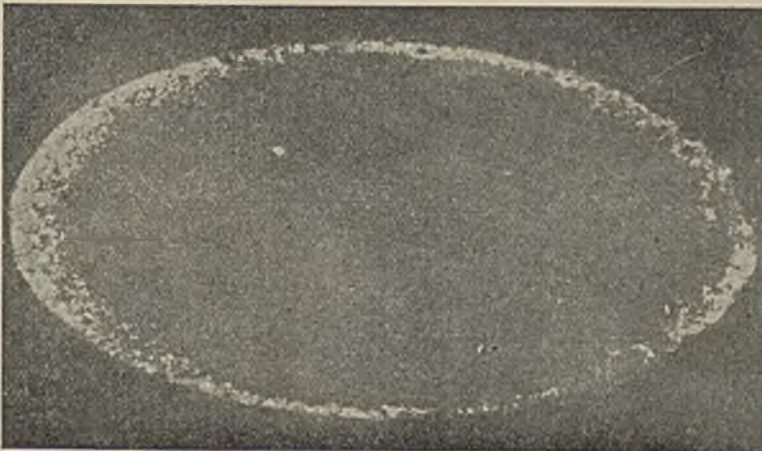


Abbildung 9a. $\times 50$
Draht aus Chrom-Kohlenstoff-Legierung (schräger Durchschnitt).

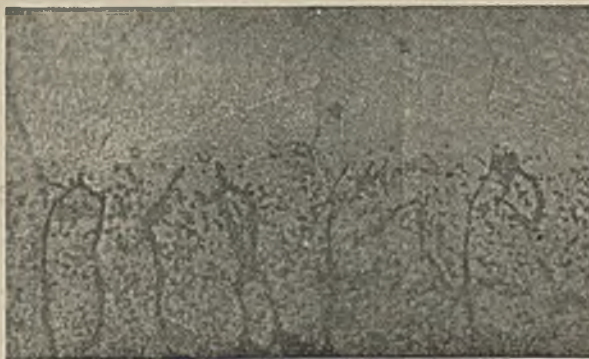


Abbildung 11. $\times 500$
Legierung mit 0,7 % Aluminium (Blech) nach dem Glühen bei 1100° (Randpartie).

Rudeloff: Untersuchung eines abgelegten Drahtseiles mit Drahtbrüchen
im Innern der Litzen. (Siehe Seite 1112.)

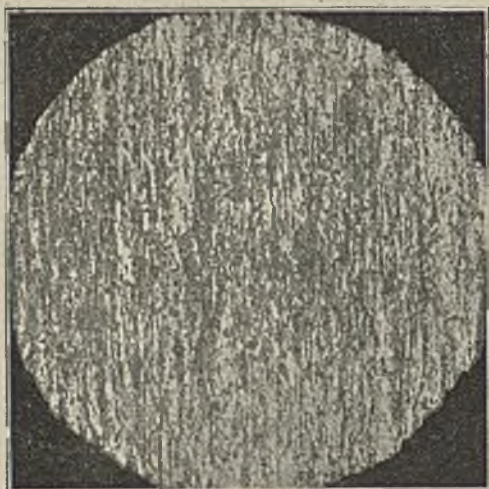


Abbildung 5. Draht 269 (stärkste Kaltreckung).

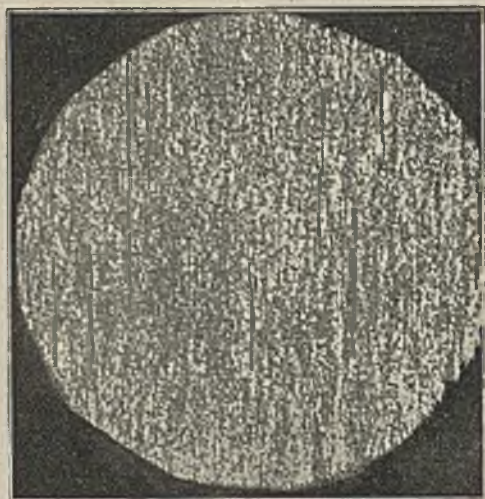


Abbildung 6. Draht 270 (geringste Kaltreckung).

Zerreißversuche an Oesenschrauben. (Siehe Seite 1114.)



Abbildung 2. $\times 100$
Material im angelieferten, überhitzten Zustande.

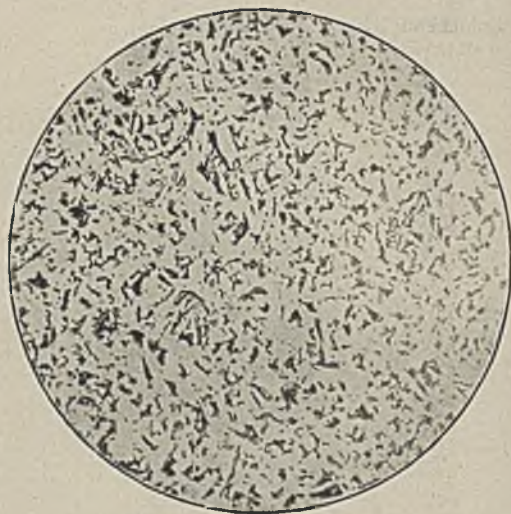
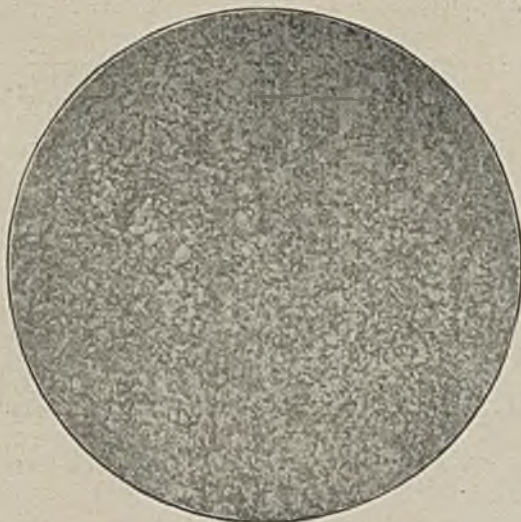


Abbildung 3. $\times 100$
Material nach ordnungsgemäßem Ausglühen.



$\times 100$ Abbildung 4.
Nach Vergütung des über-
hitzten Materials.

Zahlentafel 2. Anzahl der Verwindungen, getrennt nach den verschiedenartigen Brucherscheinungen.¹⁾

Lage	Seilabschnitt Nr.	Mittlere Verwindungszahl bei den Brucherscheinungen													
		7		3		6		2		1		4		5	
		Einzel	Mittel	Einzel	Mittel	Einzel	Mittel	Einzel	Mittel	Einzel	Mittel	Einzel	Mittel	Einzel	Mittel
Decklage	1	—	—	3,5	3,4	—	3,5	—	—	—	8,5	11,0	10,3	—	—
	3	—	—	3,0	3,4	3,5	—	—	—	8,5	8,5	10,5	10,3	—	—
Zweite Lage	1	—	—	1,5	2,9	—	—	10,0	—	—	—	14,5	14,6	17,5	15,3
	3	—	—	4,0	—	—	—	18,5	11,2	—	—	14,7	14,6	14,0	—
Erste Lage	1	0,5	0,8	3,0	3,0	—	12,0	13,8	—	—	10,0	12,0	13,4	12,5	12,5
	3	1,0	—	—	—	12,0	—	12,0	13,2	—	16,0	14,3	—	—	—
Mittel	1	—	0,8	—	3,0	—	6,3	—	12,2	—	12,3	—	13,2	—	14,7
	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Zahlentafel 3. Prüfung der Drähte auf Eindruckhärte¹⁾

Versuch Nr.	Draht Nr.	Probe, entnommen aus der Lage	Festigkeitseigenschaften der Drähte						Härtebestimmung			Mittlere Verhältniszahlen	
			nach dem Zugversuch				Verwindungszahl Vz	Biegezahl Bz	Eindruckfläche f	Härtezahl H = $\frac{300}{f}$			
			σ_S	σ_B	$\frac{\sigma_S}{\sigma_B} \cdot 100$	$\delta_{11,8} \sqrt{q_0}$				Einzelwerte	Mittel	$\frac{\sigma_S}{H}$	$\frac{\sigma_B}{H}$
			kg/mm ²	kg/mm ²	%	%	mm ²						
1	270	ersten (inneren) Lage	—	(130)	—	(1,5)	11,5	9	0,895 0,890	336 337	337	—	(0,386)
2	269		100	179	89	8,7	12	6 ¹ / ₂	0,893 0,890	334 337	336	0,476	0,534
3	110	zweiten Lage	120	166	78	3,9	13,5	7 ¹ / ₂	0,876 0,945	342 318	330	0,392	0,504
4	108		128	157	82	5,0	17	8	0,954 0,945	314 318	316	0,405	0,497
5	91	Decklage	109	133	82	5,2	4,5	8	1,070 1,069	280 281	280	0,390	0,475

Die Biegezahlen genügen den Vorschriften der Bergämter.

Nach dem Bruchaussehen waren die Biegeproben in drei Gruppen zu unterscheiden: 1. mattgrau, uneben, ohne besondere Erscheinungen; 2. mattgrau, zackig, seitlich abgespalten, Spaltfläche mattglänzend, wie bei Scherflächen üblich (Abb. 3); 3. teils mattgrau uneben, teils schräge zur Achse mattglänzend (Abb. 4).

Bezüglich der Ergebnisse der Zugversuche an Litzen und ganzen Seilabschnitten sei auf die Abhandlung selbst verwiesen. Hier sei nur noch folgendes erwähnt: Wenn

festigkeiten über die Summe der Drahtfestigkeiten dadurch veranlaßt sind, daß die Drähte in den Litzen mit großer Reibung aneinander lagen, so daß bei Prüfung der Litzen nicht alle Drähte an ihrer schwächsten Stelle rissen, wie es beim Zugversuch mit dem einzelnen Draht der Fall ist, sondern die Litzen dort zu Bruch gingen, wo die Summe aller Drahtfestigkeiten am geringsten war. Trifft dies zu, so können vielleicht auch die von der Berechnung ausgeschlossenen Drähte mit „alten“ Brüchen noch einen gewissen Anteil an der Zugfestigkeit ihrer Litze gehabt haben.



Abbildung 3. Biegeprobe. (zackig, seitlich abgespalten.)



Abbildung 4. Biegeprobe (schräge gebrochen.)

man die Litzenfestigkeit aus den bei den Zugversuchen ermittelten Festigkeiten der Drähte in den einzelnen Lagen berechnet und diesen Werten die beobachteten Litzenfestigkeiten gegenüberstellt, so zeigt sich, daß in drei Fällen die berechnete Festigkeit kleiner ist als die beobachtete und in einem Falle die berechnete Festigkeit gleich der beobachteten ist. Hiernach ist die Ausnutzung der Zugfestigkeit der Drähte in den Litzen jedenfalls eine sehr gute; es erscheint nicht ausgeschlossen, daß die Uberschüsse der wirklichen Litzen-

Für die Beurteilung der Tragfähigkeit von Seilen mit Drahtbrüchen ist noch folgende Beobachtung von Wichtigkeit: Beim Zerreißen des Seiles im ganzen zeigte sich, daß mehrere Drähte mit alten Brüchen nochmals rissen, und zwar zum Teil in Entfernungen von nur 180 mm vom alten Bruch. Dies beweist, daß beim Zugversuch auch die im Betriebe gerissenen Drähte noch bis zu ihrer vollen Zugfestigkeit Anteil an der Seilfestigkeit hatten.

Um sich ein Bild von der Zugbeanspruchung der Drähte der drei Lagen derselben Litze zu machen, stellt Rudeloff sodann eine Berechnung an, die von der Voraussetzung ausgeht, daß jeder einzelne Draht im Seil eine Spirale bildet, deren Ganghöhe und Durchmesser je nach der Lage, die der Draht im Seil einnimmt, verschieden ist. Bei einem auf Zug beanspruchten Seil,

¹⁾ Anmerkung der Schriftleitung: Bei den dem Original entnommenen Zahlen ergeben sich Unstimmigkeiten der Mittelwerte gegenüber den Einzelwerten. Wahrscheinlich ist die Mittelbildung auf anderer Grundlage erfolgt.

dessen Enden so festgelegt sind, daß die Drähte sich nicht wesentlich gegeneinander verschieben können, müssen alle Drahtspiralen sich um den gleichen Betrag dehnen. Auf Grund dieser Berechnung beträgt die Belastung für jeden der 4 Drähte der inneren Lage einer Litze 584 kg, für jeden der 10 Drähte der zweiten Lage einer Litze 39,6 kg, für jeden der 16 Drähte der dritten Lage einer Litze 17,7 kg. Wenn auch diese Werte auf volle Übereinstimmung mit der Wirklichkeit keinen Anspruch erheben können, so lassen sie doch erkennen, daß die Deckdrähte im Vergleich mit den Drähten der beiden anderen Lagen, besonders der ersten Lage, ganz außerordentlich gering im Seil beansprucht gewesen sein dürften. Die für die Drähte der ersten Lage berechnete Belastung von 584 kg = 108 kg/mm² erreicht zwar die Streckgrenze noch nicht, sie liegt aber im Hinblick auf die beim Seilbetrieb herrschenden Biegebungsbeanspruchungen und auftretenden Stöße sicher bereits in der Gefahrenzone.

Die Härtebestimmung, die in der Weise ausgeführt wurde, daß je zwei Abschnitte der Drähte von gleichem Durchmesser, sich senkrecht kreuzend, an unbeschädigten Stellen übereinander gelegt, zwei Minuten lang mit 300 kg belastet wurden, und die Härte als Quotient aus Belastung und Eindrucksfläche errechnet wurde, bestätigte im wesentlichen die bei den Zugversuchen erhaltenen Ergebnisse. (Siehe Zahlentafel 3.)

Der Befund der Gefügeuntersuchung, der sich auf Längsschliffe von Drähten sowohl im Anlieferungszustand als auch nach halbständigem Glühen bei 900° erstreckte, ist in den Lichtbildern Abb. 5 und 6 (siehe Rückseite Tafel 24) wiedergegeben. Materialfehler (größere, nichtmetallische Einschlüsse, Seigerungsstreifen usw.) wurden nicht festgestellt.

Leider hat Rudeloff es versäumt, bei Wiedergabe der Lichtbilder die Vergrößerung anzugeben, wodurch ein Auswerten der Mikrophotographien dem Leser unmöglich gemacht ist.

Die Abb. 5 und 6 stammen von Drähten der inneren Lage der Litze 9 des Seilabschnittes 3 „Endo“, entsprechend Drahtproben 269 und 270 der Zahlentafel 3. Nach Rudeloff hat Draht 269 die stärkste (Abb. 5) und Draht 270 die geringste Kaltreckung (Abb. 6) erfahren. Dieser Ansicht kann sich Berichterstatter nicht anschließen. Wenn die Vergrößerung beider Lichtbilder dieselbe ist, so wäre aus einem Vergleich dieser Bilder vor allem der Schluß zu ziehen, daß das Gefüge von Draht 269 weitaus größer ist als das von Draht 270. Berichterstatter hält es für sehr unsicher, auf Grund der Gefügeaufnahmen 5 und 6 etwas über den Grad der Kaltreckung bei beiden Drähten auszusagen. Da ferner die Herstellung von Seildrähren von bestimmtem Durchmesser im Betriebe meist nach einem feststehenden Ziehprogramm vor sich geht, dürften schon aus diesem Grunde Abweichungen in der Kaltformgebung bei Drähten desselben Querschnittes praktisch nicht leicht vorkommen.

Auffallend ist, daß Draht 269 eine Zerreißfestigkeit von 179 kg besitzt, während Draht 270 nur eine solche von 130 kg aufweist, was Rudeloff wohl zu den obigen Schlußfolgerungen veranlaßt hat. Abgesehen davon, daß die geringe Zugfestigkeit von Draht 270 höchstwahrscheinlich einer Fehlstelle (Anriß) zuzuschreiben ist, worauf auch die geringe Dehnung von 1,5 % hinweist, braucht die höhere Zugfestigkeit von Draht 269 gegenüber Draht 270 nicht notwendigerweise auf einer stärkeren Kaltreckung zu beruhen, sondern sie kann auch durch Unterschiede in der thermischen Behandlung des Materials vor der letzten Ziehbearbeitung bedingt sein. Diese thermische Behandlung, die mit „Patentieren“ bezeichnet wird, bezweckt, den Draht, dessen Arbeitsvermögen (Formveränderungsvermögen) durch das vorausgegangene Ziehen soweit vermindert worden ist, daß eine Fortsetzung dieses Arbeitsvorganges ohne Gefahr der Zerstörung des Materials nicht mehr möglich ist, in einen für das nachfolgende Ziehen geeigneten Zustand überzuführen. Dies geschieht bekannt-

lich in der Weise, daß der Draht einen Muffelofen durchläuft, in dem er auf eine gewisse Temperatur gebracht wird, und sodann durch ein Bleibad geht, in welchem er abgeschreckt wird. Es ist ohne weiteres verständlich, daß die physikalischen Eigenschaften, die der Draht durch das Patentieren annimmt, bei demselben Material und der gleichen Drahtstärke abhängig sind von folgenden Betriebsfaktoren:

1. von der Höhe der Ofentemperatur;
2. von der Temperatur des Bleibades;
3. von der Geschwindigkeit, mit welcher der Draht den Ofen und das Bleibad durchläuft.

Bei einer bestimmten Bleibadtemperatur und einer bestimmten Durchgangsgeschwindigkeit wird die Festigkeit des Drahtes mit steigender Ofentemperatur zunehmen, gleichzeitig aber auch das Gefüge gröber werden.

Die thermische Behandlung des Drahtes bildet nach Ansicht des Berichterstatters den Kernpunkt der Frage über die Lebensdauer der Drahtseile, und solange nicht eingehende systematische Untersuchungen hierüber ange stellt und ihre Ergebnisse auch veröffentlicht werden, werden Untersuchungen am fertigen Seil schwerlich zu greifbaren Ergebnissen führen.

Es ist zu bedauern, daß Rudeloff die sehr sorgfältigen und umfangreichen physikalischen Prüfungen nicht durch chemische Untersuchungen ergänzt hat. Wenn es auch nach den Erfahrungen des Berichterstatters unwahrscheinlich ist, daß die chemische Analyse bestimmte Anhaltspunkte für das Auftreten der Drahtbrüche zutage gefördert hätte, so hätte sie doch wenigstens die Gewißheit gebracht, daß das Material, dem so gerne die Schuld für das Versagen zugeschrieben wird, in diesem Falle nicht verantwortlich gemacht werden kann. Außerdem hätte sie auch Unterschiede in den Festigkeitseigenschaften der Drähte zwanglos durch Verschiedenheiten in der Höhe des Kohlenstoffgehaltes erklären können.

Rudeloff faßt seine Untersuchungen dahin zusammen, daß die ausgeführten Festigkeits-, Härte- und Gefügeuntersuchungen die Ursache für das Entstehen der Drahtbrüche im Innern des Seiles nicht mit Sicherheit erkennen lassen, und erbitet zur Herbeiführung einer Aufklärung Mitteilung über das Vorhandensein schadhafter Drahtseile und über schon gefundene Erklärungen. Dr.-Ing. A. Pomp.

Zerreißversuche an Oesenschrauben.

Gelegentlich einer Sitzung der westlichen Gruppe des Normenausschusses der deutschen Industrie, Ende Oktober 1919, wurde der Wunsch geäußert, die im Entwurf vorliegende Form der Oesenschrauben bezüglich ihrer Tragfähigkeit durch einen Zerreißversuch zu prüfen. Die Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf, erbot sich, diesen Versuch durch Dr.-Ing. Rumpff auszuführen.

Für den Versuch wurden drei Transportösen von 2 1/4" der AEG (AEG-Norm 302) (AEG-Normalien 1919, S. 243, von 2 1/4" Gewindedurchmesser) mit einer aufgestempelten Tragkraft von 5500 kg versucht, welche den genannten Oesen in den Hauptabmessungen entsprachen. Die Einspannungsvorrichtung geht aus Abb. 1 hervor.

Es zerrissen:

- Oese 1 bei 19000 kg,
- Oese 2 bei 29000 kg,
- Oese 3 bei 47000 kg.

Die Beanspruchung der Oesen erfolgte bei:

- Oese 1 von 0 bis zum Bruch;
- Oese 2 Erster Zug 0 bis 10000 kg,
Zweiter Zug 0 bis 20000 kg,
Dritter Zug 0 bis zum Bruch;
- Oese 3 Erster Zug 0 bis 20000 kg,
Zweiter Zug 0 bis 20000 kg,
Dritter Zug 0 bis 20000 kg,
Vierter Zug 0 bis 42000 kg,
Fünfter Zug 0 bis zum Bruch.

Bei der dritten Oese trat nach dem vierten Zuge bereits eine nicht mehr verschwindende Deformation ein, doch konnte die Oese in dem benutzten Apparat nicht zerrissen werden. Sie wurde deswegen in einen größeren Apparat umgespannt.

Die überraschende Ungleichmäßigkeit in der mechanischen Festigkeit gab Veranlassung, das Gefüge der im Gesenk geschmiedeten Transportösen metallographisch zu untersuchen, wobei jedoch nur die Transportöse I infolge ihres auffallend geringen Tragvermögens und der schon mit bloßem Auge sichtbaren groben kristallinen Struktur des Bruches zur Untersuchung herangezogen wurde.

Die von dem metallographischen Laboratorium der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik durch Dr.-Ing. Schmitz durchgeführte Untersuchung hatte nachstehendes Ergebnis:

Das Material der Transportöse zeigte bei der Analyse folgende Werte: 0,20 % C; 0,73 % Mn; 0,04 % Si; 0,072 % P; 0,033 % S.

Im angelieferten Zustande war das Bruchgefüge grobkörnig. Um ein gutes Bruchgefüge zu erhalten, wurde zunächst ein Probestück bei 940° zwei Stunden lang gegläht, wonach der Bruch fast vollständig sehnig wurde. Ein zweites Probestück ließ im vergüteten Zustande ein größtenteils noch feinkörniges Gefüge erkennen.

Um den Transportösen selbst ein sehniges Gefüge

zu geben, ist es erforderlich, sie zunächst beim Schmieden nicht zu überhitzen, wie es bei der vorliegenden Oese der Fall war. Die Schmiedetemperatur für ein Material obiger Zusammenstellung soll etwa zwischen 860° und 920° liegen, d. h. bei Gelbrotglut. Eine bei höherer Temperatur, etwa bei heller Gelbglut, geschmiedete Transportöse muß überhitztes grobkristallines Gefüge erhalten, welches sich durch eine nachfolgende Wärmebehandlung nicht immer mit Sicherheit zu einem sehnigen Gefüge gestalten läßt.

Die beigelegten Schlibfbilder (siehe Rückseite Tafel 24) zeigen das Material im angelieferten überhitzten Zustande (Abb. 2), ferner nach ordnungsgemäßen Ausglühen (Abb. 3) und nach der Vergütung des überhitzten Materials (Abb. 4).

Nach dem Vorstehenden erscheint es durchaus notwendig, bei der Normung der Oesenschrauben einen Hinweis über die Herstellung und das Material beizufügen.

Ueber den Stand der Arbeiten auf dem Gebiet der Brennstoffersparnis.

Im Monat Juli 1920 gab der technisch-wirtschaftliche Sachverständigen-Ausschuß für Brennstoffverwendung beim Reichskohlenrat einen Bericht über die Ausgestaltung, die zurzeit die Wärmewirtschaft gefunden hat. Der Sachverständigen-Ausschuß, der sich aus den Vertretungen der verschiedenen Wärme bewirtschaftenden Körperschaften und Stellen zusammensetzt, hat sich bemüht, durch Propaganda und Anregung der Privatinitiative die Bewirtschaftung der Wärme durch staatlichen Eingriff unnötig zu machen und alle Bestrebungen

und Einzelkräfte, die auf wirtschaftlichere Ausnutzung unserer Kohle hinarbeiten, zu Erfahrungsaustausch und Zusammenarbeit zusammenzuführen. Es arbeiten nach Angabe der Denkschrift zurzeit vor allem

1. die Wärmestelle Düsseldorf mit Zweigstellen im Siegerland und in Oberschlesien, die als Überwachungsstelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute für Brennstoff- und Energiewirtschaft auf Eisenwerken schon große Erfolge auf dem Gebiete der Brennstoffersparnis erzielt hat. Ihre Tätigkeit umfaßt wie bekannt die Einrichtung des Wärmedienstes auf den Werken, die Kontrolle der Wärmewirtschaft durch Einzelversuche, Beratung im Hinblick auf bessere Abwärmeverwertung minderwertiger Brennstoffe, Abhaltung von Ausbildungskursen, Erfahrungsaustausch usw.

2. die Hauptstelle für Wärmewirtschaft, die am Anfang des Jahres als Spitzenorganisation und Trägerin des Nachrichtendienstes von dem Verein deutscher Ingenieure, der Vereinigung der Elektrizitätswerke, dem Verein deutscher Eisenhüttenleute und dem Zentralverband der preussischen Dampfkesselüberwachungsvereine beim Verein deutscher Ingenieure gegründet wurde (Herausgabe der „Sonderblätter für Wärmewirtschaft“, Führung einer Kartei der Wärmeingenieure, Veranstaltung von Ausbildungskursen).

3. die Dampfkesselüberwachungsvereine, die jetzt durch besondere wirtschaftliche Abteilungen die gesamte Wärmeausnutzung der Werke zu bessern suchen.

4. Ferner wirken verschiedene Vereine, Firmen und Behörden, z. B. Verein für Feuerungstechnik und Rauchbekämpfung in Hamburg, Braunkrafttechnische Gesellschaft für Kohlentechnik in Eving bei Dortmund, die ein privatwirtschaftliches Forschungsinstitut für Kohlenausnutzung sein will, Ingenieur-Gesellschaft für Wärmewirtschaft A.-G. in Köln, die Wärmetechnischen Abteilungen der Kohlenwirtschaftsstellen und beratende Zivilwärmeingenieure.

Der Sachverständigen-Ausschuß für Brennstoffverwendung beim Reichskohlenrat hat durch seine Propaganda erreicht, daß in den meisten Kohle verbrauchenden Industrien (Zement, keramische Erzeugnisse, Kalk, Glas, Papier, Chemie, Textil, Leder, Brauerei, Trocknerien) Wärmestellen ins Leben traten, hat auf dem Gebiet des Hausbrands, wo Selbstkontrolle wie in der Industrie unmöglich ist, Heizberatungsstellen der Gemeinde angerufen und solche der beteiligten Verbände (Zentralheizung, Ofensetzer) ins Leben gerufen und hat schließlich eine Finanzierung der Kohlenwirtschaftsstellen durchgesetzt, die es erlaubt, die Kohlenwirtschaftsstellen zu erhalten und, wenn nötig, für größere Versuche wärmewirtschaftlicher Art Mittel auch für die anderen wärmewirtschaftlichen Körperschaften bereitzustellen. Der Ausschuß hat dabei als Hauptprobleme ins Auge gefaßt: Minderung des Zechenselbstverbrauches, Elektrisierung der Eisenbahnen, chemische Ausnutzung der Kohle (Urteer), Umstellung auf minderwertige Brennstoffe.

Bei der Klärung dieser Fragen rechnet er auf die Mitwirkung der Kohlenforschungsinstitute in Mülheim und Freiberg und der feuerungstechnischen Abteilungen der Kohlenverkaufsvereinigungen (Rheinisches Braunkohlensyndikat; Verein für die Interessen der Rheinischen Braunkohlenindustrie, Köln; Gasgenerator und Braunkohlenverwertung, Leipzig; Mitteldeutsche Kohlenhandels-gesellschaft, Gera; Braunkohlenverkaufsvereinigung, Kassel; Ostelbisches Braunkohlensyndikat, Berlin; Wirtschaftliche Vereinigung deutscher Gaswerke, Köln; Technische Zentrale für Koksverwertung, Berlin; Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat, Essen). Auf die Wichtigkeit der Ausbildung von Wärmeingenieuren und Unterpersonal weist der Ausschuß hin, überläßt aber die Abhaltung der Ausbildungskurse den Einzelkörperschaften, die sich ja, wie die Dampfkesselüberwachungsvereine und die Wärmestelle Düsseldorf, nach der Richtung schon erhebliche Verdienste erworben haben.

Die Finanzierung der Kohlenwirtschaftsstellen wird auf Selbstbesteuerung der industriellen Verbraucher aufgebaut, die durch Reichsverordnung mit 3/100 des Kohlenpreises der bezogenen Kohlen nach oben begrenzt wird.

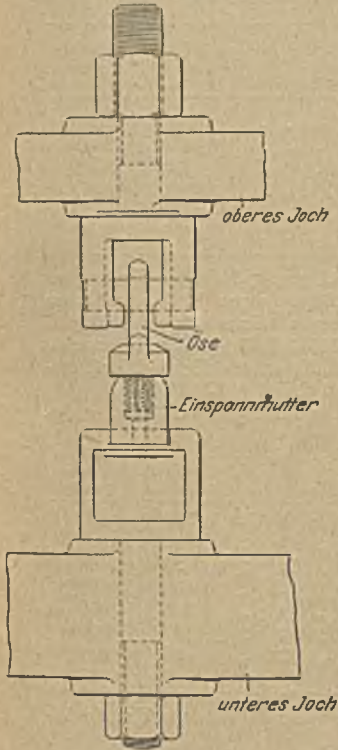


Abbildung 1. Einspannvorrichtung für Transportösen.

Deutsche Industrie-Normen.

Der Normenausschuß der deutschen Industrie veröffentlicht in Heft 13 seiner „Mitteilungen“ (Heft 13 der Zeitschrift „Der Betrieb“) folgende Normblattentwürfe:

- DI-Norm 141 (Entwurf 2) Keil- und Federquerschnitte für volle Wellen.
- DI-Norm 142 (Entwurf 2) Flachkeil-Querschnitte für volle Wellen.
- DI-Norm 143 (Entwurf 2) Hohlkeil-Querschnitte für Transmissionswellen.
- DI-Norm 144 (Entwurf 2) Federquerschnitte für volle Wellen bei Werkzeugmaschinen.
- DI-Norm 310 (Entwurf 1) Ungeteilte Stellinge, Flußeisen.
- DI-Norm 311 (Entwurf 1) Unterteilte Stellinge, Gußeisen.
- DI-Norm 394 (Entwurf 1) Drehbare Ballengriffe mit Heft aus Holz oder Papierstoff.
- DI-Norm 395 (Entwurf 1) Feste Ballengriffe mit Heft aus Holz oder Papierstoff.
- DI-Norm 437 (Entwurf 1) Schlitzschrauben mit Ringschneide.
- DI-Norm 438 (Entwurf 1) Vierkantloch-Schrauben mit Ringschneide.
- DI-Norm 473 (Entwurf 2) Ballengriffe mit Vierkantloch.
- DI-Norm 502 (Entwurf 1) Flanschlager mit zwei Schraubenlöchern für Hebe-
maschinen.
- DI-Norm 503 (Entwurf 1) Breite Flanschlager mit vier Schraubenlöchern für Hebe-
maschinen.
- DI-Norm 504 (Entwurf 1) Schmale Flanschlager mit vier Schraubenlöchern für Hebe-
maschinen.
- DI-Norm 523 Bl. 2 (Entwurf 1) Sätze für Einheiten und Formelgrößen.
- DI-Norm 540 (Entwurf 1) Abflußkrümmer.
- DI-Norm 541 (Entwurf 1) Abfluß-Uebergangsröhre, Abfluß-Uebergangskrümmer.

Abdrücke der Entwürfe mit Erläuterungen sind gegen Bezahlung von 50 Pf. für ein Stück von der Geschäftsstelle des Normenausschusses der deutschen Industrie, Berlin NW 7, Sommerstraße 4a, zu beziehen. Bei der Prüfung sich ergebende Einwände können der Geschäftsstelle bis 15. September 1920 bekanntgegeben werden.

Maschinenbau- und Kleinenisenindustrie-Berufsgenossenschaft.

Der unglückliche Ausgang des Krieges machte sich in seinen Einwirkungen auf die wirtschaftlichen Verhältnisse der in der Berufsgenossenschaft vertretenen Industrie im Geschäftsjahre 1919¹⁾ merklich geltend. Infolge des Fortfalls der Kriegsaufträge sahen sich die Mitglieder der Berufsgenossenschaft gezwungen, ihre Betriebe auf Friedensarbeit umzustellen. Das mußte namentlich im linksrheinischen Gebiet mit Rücksicht auf die Besetzung durch den Feind sehr schnell geschehen und brachte schwere Beeinträchtigungen der betroffenen Betriebe mit sich.

Nichtsdestoweniger nahm die Zahl der versicherten Betriebe gegen das Vorjahr um 830 zu; dem gegenüber steht ein Abgang von 467 Betrieben, so daß sich der Mitgliederstand um 363 vergrößerte und am Jahreschluß 9225 betrug. Die Zahl der versicherten Personen einschließlich Unternehmer und Bureaubeamter fiel von 346 717 im Jahre 1918 auf 287 538 im Berichtsjahre, also um 17,07%. An Löhnen wurden rd. 1160 Mill. *M* ausgegeben gegen 949 Mill. *M* im Jahre 1918, was gegenüber dem Vorjahre, ebenso wie im Jahre 1918, rd. 22% ausmacht. Der durchschnittliche Jahresarbeitsverdienst

der Arbeiter, die den Ortslohn Erwachsener oder mehr bezogen haben, betrug:

im Jahre	1919	1918	1917	1916	1915	1914	1913
	<i>M</i> 4468	2945	2422	2039	1911	1719	1626

doch sind die wirklichen Durchschnittsverdienste der Arbeiter noch höher, da in obigen Ziffern die Zahl und die Arbeitsverdienste der Hausgewerbetreibenden nicht nach ihrem wahren Werte, sondern nur schätzungsweise enthalten sind. Für die einzelnen Sektionen stellte sich der Jahresverdienst folgendermaßen:

	im Jahre 1919	im Jahre 1918
Sektion I (Dortmund)	4044	2688
Sektion II (Hagen)	4417	3025
Sektion III (Altena)	4225	2710
Sektion IV (Düsseldorf)	4806	3253
Sektion V (Remscheid)	4259	2572
Sektion VI (Köln)	4941	3156

Die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle betrug im Berichtsjahre 18 149 gegen 17 834 im Jahre 1918, ist also um 315 gestiegen. Unter den entschädigten Unfällen befanden sich 2656 (3000) erstmalig entschädigte und auf einen erstmalig entschädigten Unfall entfielen durchschnittlich 415,32 *M* (337,18 *M*).

Von den erstmalig entschädigten Unfällen ereigneten sich:

	im Jahre 1919	im Jahre 1918
vormittags zwischen 12 bis 6 Uhr	128	211
„ „ 6 „ 9 „	380	416
„ „ 9 „ 12 „	822	817
nachmittags „ 12 „ 3 „	432	376
„ „ 3 „ 6 „	603	697
„ „ 6 „ 9 „	157	302
„ „ 9 „ 12 „	86	142
unbestimmt	48	39

Auf die Wochentage verteilen sich die Unfälle folgendermaßen:

	im Jahre 1919	im Jahre 1918
Montag	425	439
Dienstag	470	526
Mittwoch	409	513
Donnerstag	447	492
Freitag	471	506
Sonnabend	399	456
Sonntag	32	66
unbestimmt	3	2

Als hauptsächliche Veranlassungen zu den Unfällen sind anzusprechen:

- a) Verschulden des Arbeitgebers (mangelhafte Betriebseinrichtungen, keine oder ungenügende Anweisungen, Fehlen von Schutzvorrichtungen) oder Verschulden des Arbeitgebers und Arbeiters zugleich
- b) Verschulden des Arbeiters (Nichtbenutzung oder Beseitigung vorhandener Schutzvorrichtungen, Handeln wider bestehende Vorschriften oder erhaltene Anweisungen, Leichtsin, Balgerei, Neckerei, Trunkenheit usw., Ungeschicklichkeit und Unachtsamkeit, ungeeignete Kleidung) oder Verschulden von Mitarbeitern oder dritten Personen
- c) sonstige Ursachen (Gefährlichkeit des Betriebes an sich, nicht zu ermittelnde Ursachen, Zufälligkeit, höhere Gewalt)

	im Jahre 1919	im Jahre 1918
Unfälle	49	68

1833	1501
------	------

Insgesamt 2656 3000

Nach den Arbeitsverrichtungen getrennt ereigneten sich 1254 = 47% (1458 = 49%) Unfälle an Maschinen

1) Vgl. St. u. E. 1919, 24. Juli, S. 849/50.

und maschinellen Einrichtungen und 1402 = 53 % (1542 = 51 %) Unfälle sonstiger Art.

Der Gesamtbetrag der gezahlten Entschädigungen einschließlich der Fürsorgekosten in der Wartezeit belief sich auf 5 877 976,48 M.

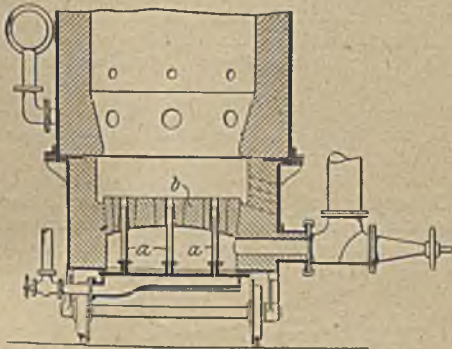
Die Verwaltungskosten sind im Berichtsjahr erneut gewachsen; sie betragen im Durchschnitt auf den Kopf der versicherten Person 3,57 M gegen 2 M im Jahre 1918 und auf 1000 M anrechnungsfähiges Gehalt 1,41 M gegen 1,02 M im Vorjahre. Der durchschnittliche Beitrag des Arbeitgebers, auf 1000 M anrechnungsfähige Löhne bezogen, stieg von 12,62 M im Vorjahre auf 13,99 M im Jahre 1919.

Der Jahresbericht ist diesmal mit Rücksicht auf die erhebliche Verteuerung der Papier- und Druckkosten wesentlich gekürzt worden. Eine Reihe von Zusammenstellungen und Zahlenangaben ist im Druck weggelassen, im übrigen aber weitergeführt worden und liegt für die Mitglieder im Geschäftsgebäude zur Einsichtnahme bereit.

Patentbericht.

Deutsche Reichspatente.

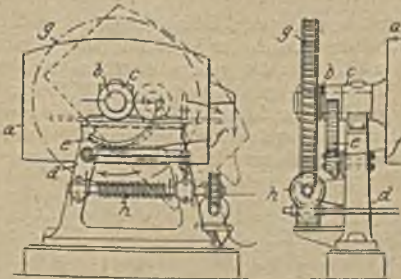
Kl. 24 e, Nr. 317 042, vom 12. Juli 1917. Poetter G. m. b. H. in Düsseldorf. *Gaserzeuger, in dem die ausstragende Asche durch Einblasen eines Gas-Luft-Gemisches verflüssigt wird.*



Das Einblasen des zum Verflüssigen der gebildeten Schlacke dienenden Gas-Luft-Gemisches erfolgt durch Düsen a, die durch den Boden b des Gaserzeugers hindurchgeführt sind.

Kl. 18 b, Nr. 317 039, vom 10. Sept. 1918. Alexander Chovin in Cöthen, Anh. *Kippvorrichtung für metallurgische und andere Gefäße.*

Das Schmelz- oder Gießgefäß a ruht mit seinen Drehzapfen b in Lagern c, die auf Lagerböcken d seitlich verschiebbar angeordnet sind. Beim Kippen des Gefäßes



wird es gleichzeitig seitlich bewegt. Auf den Zapfen b sind hierzu Zahnsegmente e, die in ortsfeste Zahnstangen f eingreifen, sowie ein Schneckenrad g, das in eine Antriebsschnecke eingreift, befestigt. Bei Drehung der Zapfen b wird das Gefäß nicht nur seitlich verschoben, sondern auch gekippt. Durch das seitliche Verschieben des Gefäßes a senkt sich seine Ausgußschnauze in annähernd senkrechter Richtung.

Kl. 18 c, Nr. 317 087, vom 9. Dezember 1917. Joachim Jönsson in Hamburg. *Verfahren zum oberflächlichen Verstählen bzw. Härten von Gegenständen aus kohlenstoffarmem Eisen (Schmiedeeisen).*

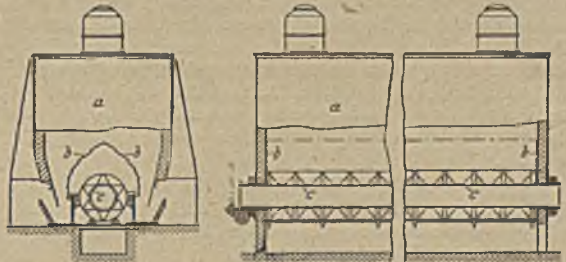
Die Werkstücke werden nach Reinigen von Zunder und Schlacken entweder mit möglichst dünnen Blättchen aus Gußeisen oder aber mit mehr oder weniger feinkörnigem Gußeisenpulver bestreut. Sie werden sodann zweckmäßig unter Zugabe eines Flußmittels in einem Schmiedefeuer so weit erhitzt, bis bei heller Weißglut das Gußeisen schnilzt und sich unter Abgabe eines Teiles seines Kohlenstoffs mit dem Schmiedeeisen verbindet, wobei es dieses oberflächlich in Stahl umwandelt.

Kl. 10 a, Nr. 317 120, vom 9. Mai 1918. Fritz Saefelt in Charlottenburg. *Verfahren zur Herstellung von festem Koks aus gasreicher Kohle.*

Ein Teil der gasreichen Kohle wird durch Entgasen in eine gasarme Kohle umgewandelt. Diese wird mit weiterer gasreicher Kohle vermischt und das Gemisch beider verkocht.

Kl. 24 e, Nr. 317 220, vom 18. März 1917. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. in Nürnberg. *Gaserzeuger mit langem wagerechtem Schachtwerschnitt.*

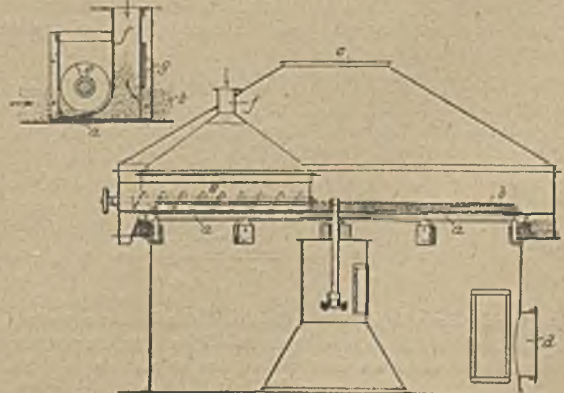
Der Gaserzeuger a von langem wagerechtem Querschnitt besitzt einen Rost b von stufenförmigem Quer-



schnitt, der auf einem Rohr c befestigt ist, das um seine Achse hin und her geschwenkt werden kann. Durch diese Bewegung wird der Brennstoff überall gleichmäßig nach unten befördert und die Schlacke zerkleinert und ausgelesen.

Kl. 12 e, Nr. 317 254, vom 31. März 1918. Louis B. Fiechter in Neuwelt b. Basel. *Verfahren und Einrichtung zum Trockenfiltrieren gasförmiger Stoffe mittels umlaufenden Planfilters.*

Die auf dem umlaufenden Plansieb a befindliche körnige Filtermasse b, z. B. Sand, für das zu reinigende Gas, das bei c in den Apparat ein- und bei d wieder austritt, wird



stetig oder zeitweise mittels einer Fördervorrichtung e auf einem schmalen Kreisabschnitt des Plansiebes a fortgeschafft, gereinigt und durch den Schacht f von neuem auf das Sieb gebracht. Der Schacht f besitzt eine verstellbare Streichschiene g, welche die gewünschte Schichthöhe der Filtermasse herstellt.

Kl. 18 c, Nr. 317 255, vom 12. November 1916. Dr. Franz Hanaman und Albert Schückher in Wien. *Verfahren zur Herstellung von Patronenhülsen aus kohlenstoffarmem Flußeisen.*

Die Hülsen werden aus möglichst weichem Metall bis zur Glühung gezogen und zementiert. Hierauf werden sie vergütet oder unvergütet in normaler Weise fertiggestellt. Das Zementieren wird zweckmäßig auf den mittleren Teil der Patrone beschränkt.

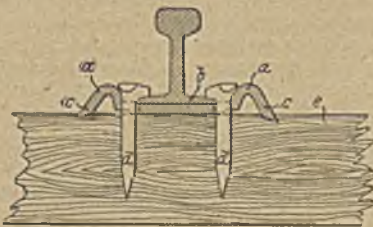
Kl. 31 a, Nr. 315 264, vom 4. Januar 1917. Dr.-Ing. Dr. mont. Dr. Fritz Wüst in Aachen. *Flammöfen zum Schmelzen von Metallen und Legierungen aller Art.*

Der Flammofen gehört zu jener Gattung, bei der die heißen Abgase zum Vorwärmen und Schmelzen des von oben durch Beschiekungssohlechte zugeführten Schmelzgutes benutzt werden. Erfindungsgemäß ist einerseits an der der Luft- und Heizmittelfuhrseite a gegenüber-



liegenden Ofenseite nur ein einziger Schacht b zur Aufnahme des Schmelzgutes derart angeordnet, daß die dem Fuß c zuströmenden Abgase den unteren Teil der Beschiekungssäule umspülen und durchströmen und so das Gut zum Schmelzen bringen. Andererseits ist der Abzugskanal d möglichst niedrig gehalten, damit die durchziehenden Abgase zu einer Stichflamme zusammengezogen werden.

Kl. 19 a, Nr. 317 495, vom 8. März 1918. Düsseldorf Metallwerke Dipl.-Ing. Alois Siebeck in Ratingen. *Schienenunterlegplatte mit beiderseitigen Schultern als Anlage für die Schienennagelköpfe.*



Die Schultern a sind durch eine Aufbiegung der Schienenunterlegplatte b gebildet. An a schließt sich ein nieder- gebogener Schenkel c an, der mit seinem angeschärften Ende in die Holzschwelle e eindringt und den Nagelkopf d federnd abstützt.

Kl. 31 a, Nr. 317 420, vom 18. September 1918, Zusatz zu Nr. 304 580; vgl. St. u. E. 1918, S. 1047. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden, Schweiz. *Deckel für Schmelzöfen und -tiegel.*



Sämtliche Steine a von gleicher Form besitzen ein und dieselbe oder mehrere Bohrungen. Beim Zusammensetzen der Steine zu einem Gewölbe werden so Kanäle gebildet, die zum Durchleiten von Kühlluft dienen.

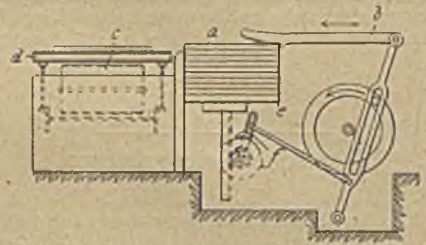
Kl. 10 a, Nr. 316 701, vom 23. Juli 1916. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Tür für Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks u. dgl.*

Die Dichtungsfuge verläuft entsprechend der Türzarge in einem räumlich gebrochenen Linienzuge, und

zwar liegt sie erfindungsgemäß an der unteren und den seitlichen Begrenzungen der Tür, ähnlich wie bei einer Stopftür an der Außenfläche der Tür. Sie ist also um mehr als die normale Stärke der Läufersteinschicht der unmittelbaren Einwirkung des letzten Heizzuges ent-rückt. Die obere Dichtungskante der Tür liegt in der Ebene der feuerfesten Ausmauerung. Dazwischen sind Uebergangsstücke vorgesehen. Die Tür kann demzufolge in der üblichen Weise durch schieberartiges Hochziehen von ihrem Sitze abgerissen und so die Kammeröffnung freigelegt werden.

Kl. 49 b, Nr. 317 370, vom 16. Mai 1918. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G. in Messingwerk. *Vorrichtung zum Beschicken eines Rollganges mit Blechen.*

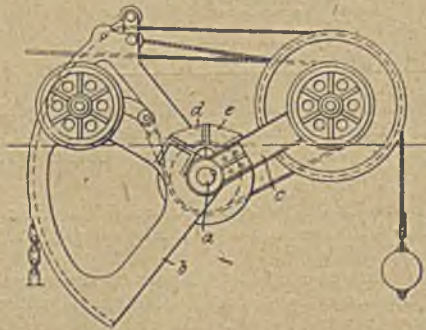
Das zu oberst liegende Blech a eines Stapels wird mittels hin und her gehendem Greifer b von dem Stapel



auf einen zwischen den Rollen c des Rollganges versenkbar angeordneten Tisch d geschoben, der es durch Senken auf den Rollgang ablegt. Der Auflagertisch e für den Blechstapel ist in der Höhe mittels der Vorschubvorrichtung f für die Greifer b so vorstellbar, daß er bei jedem Vorschieben eines Bleches um die Blechstärke gehoben wird.

Kl. 18 a, Nr. 315 214, vom 28. Juni 1914. Fernand Dieudonné Husson in Douai, Frankreich. *Schrägaufzug für Hochöfen.*

Es handelt sich um einen Förderwagen für solche Schrägaufzüge, bei denen die geneigte Fahrbahn am oberen Ende ein gelenkig angeordnetes Stück enthält und



der Förderwagen aus zwei ineinandergelenkten Teilen besteht, wobei das Senken des Kübels auf die Mündung des Ofens durch Senken des gebogenen Teiles der Fahrbahn erfolgt. Erfindungsgemäß besteht der Kübelwagen aus zwei ohne Gegengewicht auf einer gemeinschaftlichen Achse a zusammengelenkten Teilstücken b und c, die durch Anschläge d und o in vorgeschriebener gegenseitiger Winkellage gehalten werden.

Kl. 12 e, Nr. 315 262, vom 22. Januar 1918. Dr. Hermann Püning in Münster i. Westf. *Einrichtung und Verfahren zur elektrischen Reinigung von Gasen.*

Die die Elektroden tragenden Isolatoren sind in röhren- oder kastenartigen Behältern, die oben oder unten offen und dort mit dem Niederschlagsraum verbunden sind, untergebracht. Die Isolatoren werden mit einem schweren oder leichten Gas gefüllt gehalten, so daß sie mit dem zu reinigenden Gase gar nicht in Berührung kommen.

Statistisches.

Deutschlands Kohlenförderung im ersten Halbjahr 1920.

Der Monat Juni 1920 brachte eine weitere Erhöhung der Kohlenförderung gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres. Es wurden gefördert bzw. erzeugt: Steinkohlen 11 008 287 t (9 108 702 t im Juni 1919), Braunkohlen 9 572 043 t (7 119 224 t), Koks 2 075 249 t (1 828 800 t) und Braunkohlenbriketts 2 269 365 t (1 585 499 t). Im ersten Halbjahr 1920 betrug die Kohlenförderung nach der amtlichen Zusammenstellung:

	Januar bis Juni in 1000 t			
	1920	1919	1918	1913
Steinkohlenförderung ohne Elsaß, Saar und Pfalz	61 890	49 033	77 690	84 679
Braunkohlenförderung	52 204	43 543	51 094	41 900
Kokserzeugung ohne Elsaß, Saar und Pfalz	11 634	9 541	16 684	15 066
Braunkohlenbriketts	11 261	9 024	11 947	10 304

Im ganzen Jahr 1919 wurden gefördert: 116,5 Mill. t Steinkohlen und 93,8 Mill. t Braunkohlen, dagegen 1918: 160,5 Mill. t Stein- und 100,6 Mill. t Braunkohlen, 1917: 167 Mill. t Steinkohlen und 99 Mill. t Braunkohlen und 1913: 190 Mill. t Stein- und 87 Mill. t Braunkohlen.

Frankreichs Hochöfen im Jahre 1919.

Ueber den Stand der französischen Hochöfen sowie deren Erzeugung in 24 Stunden gibt nachstehende Zusammenstellung (nach Mitteilungen des Comité des Forges de France¹⁾) Aufschluß:

	1. 1. 1919		30. 6. 1919		1. Januar 1920			
	Im Betrieb				im Betrieb	außer Betrieb	im Bau oder Reparatur	Insgesamt
Osten	11	15	21	21	40	82	2 280	
Elsaß-Lothr.	28	28	21	45	2	68	4 060	
Norden	6	7	7	6	1	14	855	
Zentrum	12	7	6	7	3	16	415	
Südwesten	17	11	8	10	—	18	475	
Südosten	8	4	2	6	—	8	185	
Westen	5	4	4	1	1	6	840	
Insgesamt	87	76	69	96	47	212	9 100	

Frankreichs Außenhandel im Jahre 1919.

Ueber den Außenhandel Frankreichs an Bergbau- und Hüttenerzeugnissen während des letzten Jahres, verglichen mit dem Jahre 1918, entnehmen wir den Mitteilungen des „Comité des Forges de France“²⁾ die folgenden Zahlen:

	Einfuhr im Jahre		Ausfuhr im Jahre	
	1919 t	1918 ²⁾ t	1919 t	1918 ²⁾ t
Steinkohle	19 203 921	15 386 380	516 794	1 830 155
Steinkohlenkoks	1 699 205	517 129	55 122	36 309
Steinkohlenbriketts	1 170 190	830 723	48 031	73 001
Eisenerz	303 295	118 612	1 697 171	68 346
Manganerz	104 993	58 984	1 309	33
Gießerei- und Frischereiroheisen, Spiegeleisen	92 768	375 941	129 655	6 999
Ferromangan, Ferrosilizium usw.	19 120	17 238	1 646	1 474
Rohtahlblöcke	1 044	91	1 636	148
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel	518 375	973 553	72 920	14 568
Werkzeugstahl	4 865	3 893	88	30
Sonderstahl	1 432	475	9	605
Schmiedestücke aus Schweiß- und Flußeisen	31 352	52 484	—	—
Bandisen	18 998	8 719	1 479	263
Bleche aus Schweiß- und Flußeisen	237 076	243 712	5 526	3 120
Eisenblech, verzinkt, verbleit, verkupfert, verzinkt	40 730	58 192	1 122	758
Draht aus Schweiß- oder Flußeisen, roh und verzinkt, verkupfert, verzinkt usw.	28 959	33 289	2 137	961
Schienen aus Schweiß- und Flußeisen	215 747	156 862	8 703	1 023
Räder, Radsätze, Achsen usw.	20 041	21 617	1 856	678
Röhren	51 698	43 474	2 197	1 039
Anker, Kabel und Ketten	24 688	64 025	2 046	738
Stahlspäne	105	—	14	6
Feil- und Glühspäne	83	23	6 114	358
Bruchisen	7 459	3 104	8 535	481
Schrott	12 504	12 528	116 135	11 821
Maschinen und Maschinenteile	261 471	178 384	54 534	11 608
Werkzeuge usw.	5 713	4 384	2 712	982
Sonstige Eisen- und Stahlwaren	35 653	45 168	3 110	1 235
Walz- und Puddelschlacke	97 056	—	9 402	1 914

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Ueber die Leistungen der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im Juni 1920, verglichen mit dem vorhergehenden Monate, gibt folgende Zusammenstellung¹⁾ Aufschluß:

	Juni 1920	Mai 1920
1. Gesamterzeugung	3 093 061	3 039 694 ²⁾
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen		

	Juni 1920 t	Mai 1920 t
Arbeitstägliche Erzeugung	103 102	98 054 ²⁾
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	2 279 141	2 174 592 ²⁾
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen		
3. Zahl der Hochöfen	433	433
Davon im Feuer	301	297

Während des ersten Halbjahres 1920 wurden insgesamt 18 451 824 t Roheisen erzeugt, gegen 16 294 596 t in den ersten sechs Monaten des Vorjahres und 18 260 418 t in der gleichen Zeit des Jahres 1918.

¹⁾ The Iron Trade Review 1920, 8. Juli, S. 87. — Vgl. St. u. E. 1920, 30. Juni, S. 894.
²⁾ Berichtigte Zahlen.

¹⁾ Bulletin Nr. 3512.
²⁾ Bulletin Nr. 3513.

Die belgischen Hochöfen im ersten Halbjahr 1920.

Die Zahl der im Betriebe befindlichen Hochöfen war am 1. Juli um drei größer als am 1. April und um fünf höher als am 1. Januar 1920; sie verteilte sich auf die einzelnen Provinzen wie folgt:

	Hochöfen			
	Ins- gesamt	Im Betrieb	Außer Betrieb oder im Wieder- aufbau	Er- zeugung in 24 St t
Hennegau und Brabant	29	6	23	1015
Lüttich	16	9	7	1347
Luxemburg	7	2	5	300
Insgesamt 1. Juli 1920	52	17	35	2662
„ 1. April 1920	52	14	38	2165
„ 1. Jan. 1920	52	12	40	1872
„ 1. Juli 1913	55	52	3	7145

Spaniens Außenhandel im Jahre 1919¹⁾.

Gegenstand	Einfuhr		Ausfuhr	
	1919 t	1918 ²⁾ t	1919 t	1918 ²⁾ t
Kohle	804 943	465 447	—	—
Koks	95 646	60 555	—	—
Eisenerz	—	—	4 702 895	4 345 258
Schwefelkies	—	—	609 143	1 071 210
Manganerz	—	—	18 145	22 729
Roheisen	5 923	6 452	368	498
Eisengußwaren	1 024	110	—	—
Bearbeitetes Eisen	28 315	6 438	12 440	35 020
Weißbleche	20 366	876	—	—

Wirtschaftliche Rundschau.

Der englische Eisenmarkt im Juni 1920.

Am britischen Eisenmarkt hat sich die im Maibericht erwähnte Zurückhaltung der Verbraucher und des Handels weiter verschärft. Es herrschte wenig Neigung für Tötigung neuer Geschäfte seitens der Abnehmer, und wenn auch die Gerüchte über zahlreiche Streichungen alter Aufträge vielfach übertrieben waren, so genügten sie zweifellos, die vorsichtige Haltung zu bestärken. Das Nachlassen der bis in die letzten Monate außerordentlich regen Geschäftstätigkeit wurde teilweise als die Folge von Kreditbeschränkungen der Banken angesehen; nach anderer Ansicht war die Hauptursache der Abschwächung eine Auflehnung gegen die hohen Preise, seitdem die Käufer die Ueberzeugung gewonnen hatten, daß der Höhepunkt des Marktes überschritten sei. Auch die sinkenden Preise auf den Märkten für andere Erzeugnisse dürften ihren Eindruck nicht verfehlt haben. Die Abnahme der Nachfrage erstreckte sich in der Hauptsache auf Fertigerzeugnisse, während Roheisen sich davon berührt wurde. Der Umstand, daß vom Auslande wenig neue Aufträge auf Fertigerzeugnisse hereinkamen, vermehrte das Gefühl der Unsicherheit über die weitere Entwicklung des Marktes, da sich die Eisenindustrie und der Eisenhandel unmöglich auf den Inlandsmarkt allein stützen können. Die Schiffbauindustrie nahm immer noch große Mengen Eisenerzeugnisse auf, obwohl auch hier Streichungen alter Aufträge erfolgt sein sollen, wenn auch in weit geringerem Umfange als im Maschinenhandel, namentlich soweit bei diesem Ausfuhraufträge in Frage kamen. Neuerdings sollen auch neue Schiffbauaufträge zurückgehalten werden, ein Umstand, von dem

man bei längerer Dauer eine weitere nachteilige Einwirkung auf die Marktlage befürchtet. Die Preisstellung der Erzeuger wurde bisher noch nicht in größerer Ausdehnung beeinflusst, obwohl hier und da Fälle von Preisnachlässen bei unmittelbarer Lieferung berichtet wurden, die jedoch nicht genügten, um einen allgemeinen Preisabfall herbeizuführen. — In der Ausfuhr von Eisen und Stahl ist gegenüber Mai ein Rückgang zu verzeichnen; doch hob sich die Ausfuhr in der ersten Hälfte des Jahres um über 660 000 gr. t gegenüber der gleichen Zeit 1919. Auch die Einfuhr ist erheblich gestiegen. In den einzelnen Monaten des Jahres, verglichen mit dem Vorjahr und 1913, entwickelte sich der Außenhandel in Eisen und Stahl (ausschl. Maschinen) folgendermaßen:

	(In 1000 groß tons)					
	Einfuhr			Ausfuhr		
	1918	1919	1920	1918	1919	1920
Januar	238,0	52,6	79,0	448,2	171,2	281,2
Februar	193,4	46,4	72,0	363,6	110,4	231,1
März	195,8	35,1	72,5	398,0	160,1	295,7
April	195,5	14,6	71,2	470,0	174,2	274,4
Mai	178,2	35,3	83,4	463,2	208,8	332,9
Juni	188,9	40,9	131,5	427,1	196,1	287,7
Januar/Juni	1184,8	224,9	509,6	2665,8	1020,8	1682,9

Die Kohlenförderung betrug in den vier Wochen vom 30. Mai bis 26. Juni 4,72 — 4,77 — 4,87 und 4,69 Mill. gr. t, das sind insgesamt 19,05 Mill. gr. t gegen 17,6 Mill. gr. t in den vier vorhergehenden Wochen. Wie hoch die Unkosten von der Grube bis zur Verbrauchsstelle anwachsen, zeigt der Umstand, daß z. B. Derbystandard Hausbrandkohle, die an der Zeche S 33.5 kostet, im Zentrum von London sich auf S 57.2 stellte. — Der durchschnittliche Tageslohn der Bergarbeiter von sechs großen Zochen in Südwalles betrug im Mai etwa S 33 gegen S 9.4 im Jahre 1914, während die Durchschnittsleistung von 230 gr. t im Jahre 1914 auf 184 gr. t im Jahre 1919 zurückgegangen ist. Koks war leichter und in genügenden Mengen erhältlich, und die Werke suchten sich vorsichtshalber Vorräte zuzulegen. Der Preis für guten Mittelkoks betrug wie bisher S 62.9 ab Koksöfen und S 66.3 frei Hochofen. — Die Einfuhr von Eisenerz war im Juni ziemlich umfangreich und die Verbraucher waren im allgemeinen gut versorgt. Für neue Abschlüsse im zweiten Halbjahr herrschte wenig Neigung, da man erst mehr Klarheit über die weiteren Aussichten haben wollte. Inzwischen sind die Frachten weiter gefallen auf S 26 Bilbao—Middlesbrough gegen S 27 Ende des Vormonats und S 35 Anfang April. Bestes Bilbao-Rubio-Erz stellte sich also auf S 58 cif Middlesbrough gegen S 68 Anfang April und S 72.3 Anfang März. Vertreter der britischen Eisenindustrie haben kürzlich Straßburg besucht, um Vereinbarungen über die Verschiffung von lothringischem Erz nach England über Straßburg, Köln, Rotterdam einzuleiten. — In Manganerz wurde die Lage infolge der niedrigeren Frachtraten ebenfalls nachgiebiger; indisches Erz wurde zu S 4.3 die Einheit cif angeboten, während Erz vom Kaukasus S 4 kostete.

Roheisen war immer noch sehr knapp und die Umsätze beschränkten sich trotz guter Nachfrage auf geringe Mengen. Die Lieferungen blieben sehr im Rückstande, da der Mangel an Eisenbahnwagen immer noch ganz behoben ist. Man ging deshalb in ausgedehnterem Maße zur Wasserbeförderung, namentlich für die Lieferungen nach Schottland, über, wohin bedeutende Mengen verschifft wurden. An Gießereisorten herrschte besonders großer Mangel, und die verfügbaren Mengen genügten nicht den Anforderungen der heimischen Verbraucher, so daß nach dem Auslande nur geringe Mengen auf alte Abschlüsse geliefert wurden. Neue Geschäfte nach den alliierten Ländern wurden kaum getätigt, da die Roheisenhersteller sich entschlossen hatten, nichts für die Ausfuhr zu verkaufen, obwohl sie außerordentlich hohe Preise erhalten könnten. Hämatit war ebenfalls sehr knapp und die heimischen Anforderun-

¹⁾ Revista Minera 1920, 1. Aug., S. 411. — Vgl. St. u. E. 1919, 3. April, S. 366.
²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

gen waren so groß, daß nur hier und da geringere Mengen für die Ausfuhr, besonders nach Italien, verfügbar waren. Gegen Ende des Monats zeigten auch am Roheisenmarkt die Käufer mit Rücksicht auf die allgemein ungeklärte Lage mehr Vorsicht, zumal da sich die Meinung verbreitete, daß weitere Preiserhöhungen kaum zu erwarten sein dürften. In den Preisen trat keine Aenderung ein. Die Verschiffungen von Cleveland-Roh Eisen betrugen im 1. Halbjahr rd. 255 000 gr. t, davon 95 000 gr. t im Küstenverkehr und 160 000 gr. t nach auswärts, gegen 117 000 gr. t in der ersten Hälfte 1919, davon 22 000 im Küstenverkehr und 95 000 gr. t nach fremden Ländern. Ferromangan war im offenen Markte nicht erhältlich oder nur zu äußerst hohen Preisen. Für rasche Lieferung wurden kleine Posten mit £ 60 bis 65 bezahlt, und für Lieferung bis Ende des Jahres wurden £ 55 verlangt. Die offiziellen Grundpreise von £ 37 für das Inland und £ 45 für die Ausfuhr standen nur auf dem Papier. Auch hier ließ die Spannung der letzten Zeit gegen Monatsende etwas nach, die Stimmung wurde williger, und die Prämien, die für einige kleine Posten verlangt wurden, waren nicht mehr so bedeutend, so daß die Aussichten für promptere Lieferung im Herbst besser zu werden scheinen. — Die Roheisenherzeugung stellte sich im Juni auf 726 000 gr. t, im ersten Halbjahr auf 4 145 000 gr. t; die Stahlherzeugung betrug 845 000 bzw. 4 876 000 gr. t.

Am Schrottmarkt herrschte zunächst gute Nachfrage nach allen Sorten bei festen Preisen, wozu der Mangel an Roheisen beitrug. In einigen Bezirken machte sich einige Unsicherheit infolge von Gerüchten über das Auftreten von französischem und amerikanischem Wettbewerb bemerkbar. Späterhin war die Marktlage nicht einheitlich; im Cleveland-Bezirk und in Lancashire nahm die Nachfrage ab und die Käufer beobachteten in der Erwartung auf Preissenkungen Zurückhaltung. Auch in Südwestwales wurde der Schrottmarkt stiller, während an der Nordwestküste starke Nachfrage nach den meisten Sorten bis Monatsende anhält. Schwere Stahlschrott kostete in Middlesbrough £ 11.12,6 bis £ 11.15.—, schwerer schmiedeiserner gebündelter Schrott £ 11.10.— bis £ 11.15.—, Maschinenguß £ 12.15.— bis £ 13.—.— In Südwestwales wurde schwerer Stahlschrott mit £ 11.—.— bis £ 12.—.— bezahlt, gebündelter Schrott und Blechabfälle mit £ 9.10 bis £ 10.15, schwerer Guß mit £ 9.10 und mehr, guter Maschinenschrott £ 11.10 und mehr. — Die Nachfrage nach Halbzeug ließ infolge der ruhigen Lage des Fertigseisenmarktes nach. Die Verbraucher konnten sich Vorräte von Knüppeln und Platten auf Lager legen, so daß sie nicht mehr so verlegen um Halbzeug waren wie vor einigen Wochen. Das Geschäft wurde daher stiller bei nachgebenden Preisen. Englische Knüppel kosteten £ 25 bis 26. Einige Werke, die ihre alten Abschlüsse mit lothringischen Werken gestrichen und durch neue Aufträge auf mehrere 1000 gr. t ersetzt hatten, erhalten flott Lieferung. Platten lagen ebenfalls schwächer, dagegen waren Drahtstäbe gut gefragt zu £ 35, wobei trotz des hohen Preises noch Prämien für rasche Lieferung bewilligt wurden.

Am Markt für Fertigseisen und -stahl war die inländische Nachfrage mit Ausnahme für die heimischen Werften schwach. Die Abnehmer verhielten sich außerordentlich abwartend und schienen die bestimmte Absicht zu haben, zu den gegenwärtigen hohen Preisen nicht zu kaufen, während die Erzeuger der Ansicht waren, daß eine Preissenkung nicht geeignet sei, das Geschäft zu heben. Die Nachfrage aus dem Auslande ließ ebenfalls sehr nach. Der schwedische Stahlmarkt soll durch umfangreiche amerikanische Angebote auf Platten und sonstige Schiffbaustoffe zu erheblich unter den in Schweden geltenden Preisen beeinträchtigt worden sein. In Indien trat ein scharfer Preissturz für Eisen- und Stahlzeugnisse ein. Ebenso erfuhr der japanische Markt einen starken Preisrückgang.

Nach dem Bericht des Midland-Eisen- und Stahl-Lohnamtes betrug der Durchschnittsverkaufspreis im März und April d. J. £ 28.6.11¼ gegen £ 25.13.7,06 im Januar und Februar. Nach der beweglichen Lohnskala erhalten infolgedessen die Puddler, Walzwerks- und Schmiedearbeiter vom 7. Juni bis 7. August eine Lohnerhöhung um 25%. Puddler erhalten S 43 f. d. t, während sie im Jahre 1914 nur S 9,6 erreichten.

Am Weißblechmarkt sind die am Monatsanfang vorhanden gewesen Anzeichen einer kleinen Besserung wieder verschwunden und die seitdem eingetretene Stockung nahm allmählich einen stärkeren Umfang an. Die Nachfrage im Inlande war sehr mäßig und überseeische Geschäfte hörten fast ganz auf. Weißblech soll zu sehr niedrigen Preisen angeboten worden sein und die zustandegekommenen Geschäfte bezogen sich auf nur geringe Mengen, und zwar zu weit auseinanderliegenden Preisen. Alle herauskommenden Geschäfte waren Gegenstand des Feilschens, weshalb eine einheitliche Preisstellung ausgeschlossen war. Ein Kennzeichen der Marktlage ist es, daß einzelne Werke neuerdings am Markte Aufträge zu verhältnismäßig billigen Preisen annahmen. Die Mehrzahl der Werke jedoch waren noch hinreichend mit Aufträgen zu guten Preisen versehen und verhielten sich abwartend. Streichungen von Aufträgen sollen in ziemlich großer Menge erfolgt sein. Während für 14 × 20 Weißbleche am Anfang des Monats bei rascher Lieferung noch S 72,6 bis S 73 und für August/September-Lieferungen S 72 verlangt wurden, war am Monatsende die übliche Preisstellung S 66; es kamen jedoch durch Zwischenhändler auch Angebote bis zu S 60 heraus. Die nachgiebige Haltung des Marktes in verzinkten Blechen in den letzten Wochen hat sich verschärft; obwohl die Werke noch für einige Monate mit Aufträgen versehen waren, traten Preisnachlässe ein. Wie in Weißblechen, so waren auch hier beträchtliche Schwankungen in der Preisstellung festzustellen. Für verzinkte Wellbleche Nr. 24 in Paketen wurde die Notierung von etwa £ 54 am Ende des Monats genannt, doch wurde aus zweiter Hand bis £ 5 billiger verkauft. In einigen Bezirken soll Ende des Monats eine etwas bessere Nachfrage vorhanden gewesen sein, von einer allgemeinen Besserung des Geschäfts ist jedoch keine Rede. Einige Werke sollen eine Einschränkung der Erzeugung in verzinkten Blechen und dafür Vermehrung der Schwarzblechgewinnung, für die starke Nachfrage besteht, beabsichtigen; man fürchtet von dieser Maßnahme jedoch eine Schädigung des Schwarzblechmarktes.

Die Inlandspreise Anfang Juli waren etwa folgender:

	3. Juni	1. Juli
	1920	1920
	s	d
Roh Eisen:		
Cleveland-Gießereisen Nr. 1	230.0	230.0
" " " " " 3	217.6	217.6
Cleveland-Puddleroh Eisen " 4	217.6	217.6
Ostküsten-Blatt	260.0	260.0
Eisen:		
Stabeisen, gewöhnliche Qualität	600.0	600.0
" " markiert (Staff)	670.0	670.0
Winkelseisen	605.0	605.0
T-Eisen bis 3 Zoll	615.0	615.0
Stahl: England und Wales:		
Knüppel, weich	530.0	520.0
Platten, Wallfisc	600.0	550.0
Schienen, 60 Pfund und mehr	460.0	460.0
Schwellen und Lascen	560.0	560.0
Träger	460.0	460.0
Winkel	480.0	430.0
Rund- und Vierkantstäbe, große	580.0	610.0
" " kleine	820.0	850.0
Flache Stäbe "	580—600	600—620
Schiffs- und Behälterbleche	470.0	470.0
Kesselbleche	600.0	600.0
Schwarzbleche	690.0	690.0

Weiterverkauf von Saar-, Lothringer und Luxemburger Eisen durch den Handel. — Auf Grund einer Bekanntmachung des Eisenwirtschaftsbundes vom 30. Juli 1920¹⁾ wird für den Weiterverkauf von Saar-, Lothringer und Luxemburger Eisen durch den Handel mit Wirkung ab 1. August 1920 folgendes bestimmt: Für Lieferungen über Lager der Händler gelten für nachweislich von Saar-, Lothringer und Luxemburger Werken bezogenes Material folgende Höchstpreise (Grundpreise):

Für Formeisen und Stabeisen.	3500 <i>M</i>
„ Bandeisen	3845 <i>M</i>
„ Grobbleche, 5 mm und stärker	4255 <i>M</i>
„ Mittelbleche, 3 bis unter 5 mm	4720 <i>M</i>
„ Feinbleche, 1 mm und mehr	4855 <i>M</i>
„ Feinbleche unter 1 mm	4920 <i>M</i>

für je 1000 kg.

Den vorgenannten Preisen darf der Händler den Inlandlagerzuschlag und die Fracht ab Diedenhofen zuschlagen. Die Preise gelten bis zu einer anderweitigen Festsetzung durch den Eisenwirtschaftsbund für alles Eisen, das am Tage des Inkrafttretens am Händlerlager vorrätig ist, soweit es nicht bereits zu anderen Preisen fest verkauft war. Die sich aus dieser Preisfestsetzung für Süddeutschland ergebenden Zonenpreise sind in einer bei der süddeutschen Eisenzentrale in Mannheim aufliegenden Zonenpreisliste niedergelegt. Im übrigen bleiben die bisherigen Bestimmungen über den Weiterverkauf von Saar-, Lothringer und Luxemburger Eisen, auch hinsichtlich der Lieferungen des Handels ab Werk unmittelbar an die Abnehmer, weiterhin in Kraft.

Erleichterung des deutsch-saarländischen Handelsverkehrs. — Die französische Generaldirektion der Zölle in Paris hat dem von der deutschen Regierung und den deutschen Handelskammern unterstützten Begehren der Handelskammer zu Saarbrücken stattgegeben und bestimmt, daß für die Ausfuhr deutscher Waren nach dem Saargebiet fortan alle Ursprungszeugnisse²⁾, gleichgültig von welcher zur Ausstellung von Ursprungszeugnissen berechtigten Behörde (Zollamt, Handelskammer usw.) sie ausgehen, des Visums oder eines Beglaubigungsvermerkes nicht mehr bedürfen. Damit ist erfreulicherweise die durch die hohe Gebühr von 12 Fr., gleich 84 *M*, herbeigeführte Erschwerung des deutsch-saarländischen Handelsverkehrs nunmehr endlich in Wegfall gekommen.

Sondergebühr im Eisenbahngüterverkehr des Saargebietes. — Seit dem 20. Juli d. J. ist zur Behebung des im Haushaltsplane der Saarbahnen festgestellten Fehlbetrages auf Anordnung der Regierungskommission für das Saargebiet bis auf weiteres, angeblich vorübergehend, für jedes Kilogramm aller auf den Eisenbahnen des Saargebietes auf Frachtbrief beförderten Güter eine Sondergebühr von 2 Pf. zu erheben. Ausgenommen davon sind nur einzelne besonders bezeichnete Güterarten, darunter Roheisen, Legierungen, Rohstahl in Blöcken und Barren, Schrott. Abgesehen hiervon bedeutet das für eine 10-t-Ladung an Beförderungskosten eine Sonderbelastung von 200 *M*, und zwar ohne Rücksicht auf die zurückzulegende Beförderungstrecke. Während beispielsweise die Fracht für 10 t Eisen des Spezialtarifs II auf die Mindestentfernung von 10 km 60 *M* beträgt, ist daneben eine Sondergebühr von 200 *M* zu erheben. Die Schwere dieser Belastung tritt besonders dann in die Erscheinung, wenn berücksichtigt wird, daß man für eine Tonne verfeinertes Eisen 5 t Saarkohle rechnen muß. Daß eine derartige Sonderabgabe geeignet ist, die Lebensfähigkeit der Saarindustrie in Frage zu stellen, ist ohne weiteres klar. Die langwierigen Verhandlungen zur Vermeidung oder Milderung der Sondergebühr haben kein besseres Ergebnis gehabt, als daß nur einzelne Ermäßigungen und Befreiungen zugestanden wurden. Die Sondergebühr ist zu zahlen: bei Gütern, die von außerhalb des Saar-

gebietes gelegenen Versandstellen eingehen, vom Empfänger des Gutes; bei Gütern, die innerhalb des Saargebietes zum Versand angeliefert werden, vom Empfänger oder Versender. In diesem Falle haftet der Versender für den Eingang der Gebühr, wenn der Empfänger nicht zahlt.

Versand luxemburgischer Minette nach dem unbesetzten Deutschland. — Das Französische Wirtschafts-bureau in Luxemburg gibt bekannt, daß es ab 1. August nur mehr den eigentlichen Grubenbesitzern gestattet ist, Minette nach dem unbesetzten Deutschland zu versenden, und daß Zwischenhändler auszuschalten sind. Auf Grund der mit den rechtsrheinischen Hütten-gesellschaften getätigten und dem Wirtschafts-bureau zur Einsicht vorzuliegenden Lieferungsverträge werden Lieferscheine ausgestellt, die nur von der betreffenden Grube benutzt werden dürfen. Die ausgestellten Scheine gelten für einen Monat und müssen am Ersten eines jeden Monats erneuert werden. Die Grubenbesitzer sind gehalten, alle zehn Tage dem Wirtschafts-bureau eine Aufstellung über die Höhe der erfolgten Sendungen, die Wagennummer, Tag des Versandes und Bestimmungsort zwecks Ueberwachung einzureichen. Die Höhe der gestatteten Versandmengen, die auf den Lieferscheinen vermerkt wird, richtet sich nach der Bedeutung des Grubenbetriebes, der darin beschäftigten Arbeiter und nach dem gewöhnlichen Absatzgebiet des Lieferers.

Güterverkehr mit der Schweiz. — Am 1. August sind in der Schweiz neue Tarife für den Güterverkehr in Kraft getreten, die insofern bedeutungsvoll sind, als sie, da besondere Tarife für den Eisenbahnverkehr zwischen Deutschland und der Schweiz nicht mehr bestehen, auch für diesen Verkehr Anwendung finden. Die bisherigen Teuerungszuschläge sind in die neuen Tarife eingerechnet, außerdem enthalten sie Tarifierhöhungen von durchschnittlich 15%. Die Tarife verdienen besondere Aufmerksamkeit auch durch die Tatsache, daß die Schweiz hiermit das Wesen des Kilometertarifs verlassen hat und zum Staffeltarif übergegangen ist.

Die schweizerische Oberzolldirektion in Bern führt Klage darüber, daß in den schweizerischen Zollinhalts-erklärungen der Wert der Ware häufig unrichtig angegeben wird. Als wirklicher Wert der Ware sind Verkaufspreis am Abgangsorte nebst der Fracht bis zur schweizerischen Grenze, beides in einer Summe, in schweizerischen Franken anzugeben. Auch ist auf den schweizerischen Grenzbahnhöfen in letzter Zeit wiederholt festgestellt worden, daß für Sendungen nach der Schweiz unrichtige Vordrucke verwendet worden sind, die nicht von der schweizerischen Zollverwaltung bezogen, sondern in deutschen Druckereien hergestellt waren. Es dürfen nur die vorgeschriebenen Vordrucke benutzt werden.

United States Steel Corporation. — Nach dem Ausweise des nordamerikanischen Stahltrustes³⁾ belief sich dessen unerledigter Auftragsbestand zu Ende Juni 1920 auf 11154478 t (zu 1000 kg) gegen 1115512 t zu Ende Mai und 4971141 t zu Ende Juni 1919. Wie hoch sich die jeweils gebuchten Auftragsmengen am Monats-schluss während der drei letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich.

	1918	1919	1920
31. Januar	9 629 499	6 791 216	9 434 008
28. Februar	9 437 068	6 106 960	9 654 114
31. März	9 135 830	5 517 461	10 050 348
30. April	8 881 752	4 877 496	10 525 503
31. Mai	8 471 025	4 350 827	11 115 512
30. Juni	9 061 568	4 971 141	11 154 478
31. Juli	9 025 942	5 667 920	—
31. August	8 899 187	6 206 849	—
30. September	8 430 671	6 385 192	—
31. Oktober	8 486 946	6 576 231	—
30. November	8 254 658	7 242 383	—
31. Dezember	7 497 218	8 397 612	—

¹⁾ Reichsanzeiger Nr. 171 vom 3. Aug. 1920. — Vgl. St. u. E. 1920, 24. Juni, S. 864/5.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 17. Juni, S. 831.

³⁾ Iron Age 1920, 15. Juli, S. 145.

Société Anonyme d'Ougrée-Marlhay, Ougrée (Belgien). — Dem Jahresbericht der Gesellschaft für das Jahr 1919 entnehmen wir die folgenden Angaben: Das Ergebnis war mit einem Gewinn von 16 634 914 Fr. (nach Abzug der Kriegsverluste) zufriedenstellend. Der Gewinn wird besonders der Neuerrichtung einer Rücklage und eines Fürsorgebestandes mit 6 897 503 Fr. und eines weiteren Bestandes von 8 Mill. Fr. dienen, der besonders für den Bau von Arbeiterkolonien verwendet werden soll. Für Neubauten wurden im abgelaufenen Jahre 6 385 137 Fr. und für die Wiederaufbauarbeiten 67 525 774 Fr. ausgegeben. Nach der Franken-Währung des Jahres 1914 wurden für 36 873 098 Fr. Konstruktionen, Maschinen und Werkstoffe zerstört, beschlagnahmt oder verschleppt, die wieder angefordert werden sollen. Der Wiederaufbaukoeffizient für Belgien beträgt gegenüber den Kosten von 1914 vier, so daß Ougrée-Marlhay weit über 100 Mill. \mathcal{M} beansprucht wird. Vorläufig wurden vom Gerichte 100 Mill. \mathcal{M} Vorschuß zugesprochen, von denen die Gesellschaft 50 Mill. \mathcal{M} erhalten hat nebst 5 962 900 Fr. als Vorschuß auf Beschlagnahmescheine, so daß von den letztjährigen Wiederaufbauarbeiten noch für 11 562 874 Fr. ungedeckt bleiben. Der Buchwert der Anlagen der Gesellschaft für 1919 beträgt 37 550 489 Fr. gegen 19 544 138 Fr. für das Vorjahr; die Erhöhung ist auf die Beteiligung an Differ-

dingen, der Société de la Chiers zu Longwy und der Kohlenzeche von Bray zurückzuführen. 25 000 Aktien und 80 000 Schuldverschreibungen zu 500 Fr. wurden neu ausgegeben. In den Kohlenzechen von Ougrée, von Marlhay und Six-Bonniers sank die Förderung nach Einführung des Achtstundentages um 25 bis 30 %, während die Löhne um 557 % stiegen. Die Lage der verschiedenen Werksabteilungen ist folgende: In Ougrée sind vier Hochöfen unter Feuer und zwei in der Wiederherstellung begriffen. Eine Reihe von Koksöfen ist in Tätigkeit, und eine zweite Batterie wird bald den Betrieb wieder aufnehmen. Die elektrische Abteilung ist im Gange. Im Zementwerk ist seit 1918 der erste Ofen in Tätigkeit, ein zweiter wird folgen. Fünf Martinöfen und das Thomaswerk stehen unter Feuer, während das Walzwerk noch größtenteils ruht. Die anderen Sonderfabriken werden bald wiederhergestellt werden. In Rodingen (Luxemburg) arbeiten Stahl- und Walzwerke. Bei der Société de la Chiers sind zwei Hochöfen in Betrieb, ein dritter soll sobald als möglich angezündet werden. Bei der Société des Forges de Vireux-Wolhain arbeiten ein Martinofen sowie die Werke für Radschienen. Die Fonderies de Kélin und die Usines à tubes de la Meuse sind in vollem Gange, während in Differdingen ein regelmäßiger Betrieb erst noch aufgenommen werden soll.

Unsre künftige Wirtschaftsorganisation.

Von Geh. Regierungsrat Dr. Quatz, Syndikus der Handelskammer Essen-Mülheim-Oberhausen, M. d. R.

Die Frage der Wirtschaftsorganisation steht unter keinem günstigen Zeichen. Die Ueberzeugung ist allgemein, daß der Aufbau unserer Wirtschaft nicht allein den politisch-parlamentarischen Gewalten anvertraut werden kann. Die jüngste Entwicklung, auch die Geschichte der letzten Kabinettsbildung hat gezeigt, daß das politische System die Riesenaufgabe des wirtschaftlichen Wiederaufbaues nicht leisten wird. Die Wirtschaft wird sich in sich und aus sich selbst heraus aufbauen oder zugrunde gehen. Die Wege zum Ziel aber sind noch dunkel und werden von den Kämpfen und Wirren außenpolitischer und innerpolitischer Natur überschattet. Was die Reichsversammlung in ihrem Artikel 165 sagt, ist ungenügend und unklar. Bisher sind nur Anfangsbauten errichtet. Zweifelhaft ist, ob sie wirklich tragfähige Grundlagen für den endgültigen Neuaufbau abgeben können.

Eins ist erreicht: der vorläufige Reichswirtschaftsrat. Es war höchste Zeit. Die Form, in der er endlich zustande kam, befriedigt wenig. Sind doch, um nur eins zu nennen, namhafte Führer unseres Wirtschaftslebens in ihm nicht vertreten. Es ist das die Folge seiner einseitig und nur aus der Eile der Gründung erklärlichen Zusammensetzung.

Wie kam es denn? Als es hieß, den vorläufigen Reichswirtschaftsrat zusammenzurufen, ging man in der Weise vor, daß man die vorhandenen großen Organisationen des Wirtschaftslebens in ihren Spitzen vereinigte und daraus ein Ganzes, die Vertretung der deutschen Wirtschaft, zu schaffen versuchte. Der vorläufige Reichswirtschaftsrat ist mithin nicht viel anderes als ein Spitzenverband. Vielleicht konnte man nicht anders vorgehen, wollte man bald etwas Brauchbares zustande bringen. Ich unterlasse daher alle Einzelbemängelungen, die möglich wären, übergehe namentlich auch den höchst unerquicklichen Streit, der zwischen dem Reichsverband der deut-

schen Industrie und dem Deutschen Industrie- und Handelstag über das Maß der beiderseitigen Beteiligung an der Vertretung der Industrie geführt worden ist. Ich will nur hervorheben, was mir an grundsätzlichen Mängeln vorhanden zu sein scheint.

Daß Deutschland kein zentralistischer Staat ist und keine zentralistische Wirtschaft bildet wie etwa Frankreich und in manchem Betracht auch England (nicht das britische Reich, wohl aber die Vereinigten Königreiche von Großbritannien und Irland), ist beinahe ein Gemeinplatz. Bei der fröhlichen Unbekümmertheit, mit der wir in Deutschland unsere theoretische Erkenntnis zu praktischer Unfruchtbarkeit verurteilen, bleibt diese Wahrheit aber bei unseren tatsächlichen Maßnahmen meist unbeachtet. Beweis dafür ist die Wirtschaftspolitik, die wir trotz aller Mißerfolge und Nackenschläge noch heute verfolgen. Sie stellt sich im wesentlichen als ein rein bürokratisches System mit zentralistischen Zielen dar. In allen praktischen Vorgängen strebt man danach, möglichst machtvolle zentralistische Behörden in Berlin zu errichten. Selbst wenn man von allen offenbaren Torheiten, allen Korruptionserscheinungen absieht, muß man sich klar darüber sein, daß dieses System des Zentralismus, das Berlin zu einer Art Zentralsonne zu machen sucht, die über Gerechte wie Ungerechte scheint, unsern Lebensbedingungen und Ueberlieferungen widerspricht.

In Wahrheit ist der Deutsche ein föderatives Lebewesen. Nicht nur in politischen Dingen zeigt sich das. Dieser Grundzug unseres Volkes zeigt sich ebenso stark auch in unserem Wirtschaftsleben. Es ist also eine Verkennung der Wirklichkeit, wenn wir unsere Wirtschaft lediglich als eine Zusammenfassung von Fachgruppen auffassen. Sie ist nicht eine Verbindung des Bergbaues, der Eisen-

industrie, der Textilfabrikation, der Papiererzeugung usw., sondern sie ist auch räumlich so deutlich gegliedert, daß es wirklich einer sehr dunkeln Berliner Brille bedarf, um diese Grundtatsache zu verkennen. Scharf zeichnen sich in Deutschland geschlossene und bedeutsame Wirtschaftsgebiete ab. Wer im praktischen Leben steht, weiß, was das sächsische, das bayrische, das rheinisch-westfälische Wirtschaftsgebiet und andere, was so eigenartige Gebilde wie die Hansastädte zu bedeuten haben. Trotzdem wird das Vorhandensein beispielweise des rheinisch-westfälischen Wirtschaftsgebiets bei fast allen gesetzgeberischen, ja sogar bei wichtigsten Verwaltungsmaßnahmen tatsächlich ignoriert, weil es sich mit politischen Grenzen nicht deckt. Man ist bei Verhandlungen immer wieder erstaunt, daß Leute, die an verantwortlicher Stelle stehen, nicht nur von der Geschlossenheit dieses Wirtschaftsgebiets nichts wissen, sondern auch im unklaren darüber sind, daß von hier etwa die Hälfte aller Güter stammt, die auf den deutschen Verkehrswegen bewegt werden, daß auf ihm letzten Endes unsere gesamte Gütererzeugung beruht. Ich fürchte, daß noch bei den Verhandlungen in Spa der Mangel an Klarheit über die fundamentale Bedeutung des Kohlengebiets eine verhängnisvolle Rolle gespielt hat.

Was folgt daraus? Wenn wir an unsere Wirtschaftsorganisation herangehen und sie richtig aufbauen wollen, so soll sie ein Spiegelbild der wirklich tätigen Wirtschaftskräfte sein. Die Verfassung zeigt uns wenigstens andeutungsweise den Weg. Sie erwähnt im Artikel 165 die Bezirksarbeiterräte, die mit den Unternehmerorganisationen zu Bezirkswirtschaftsräten zusammzutreten haben werden. Es kann nun keine Rede davon sein, diese Bezirkswirtschaftsräte, wie man es an amtlichen Dienststellen zu beabsichtigen scheint, als Wirtschaftsanhängsel unserer politischen Bureaukratie aufzuziehen, sie etwa an die Regierungspräsident- oder die Provinzialinstanzen anzuhängen. Das hieße weiter nichts, als unserer Bureaukratie, die seit der Revolution ein so absolutes Regiment führt wie niemals zuvor, auch nicht in den Zeiten des königlichen Absolutismus, einen neuen volkstümlichen Deckmantel zuzuschneiden, hinter dem sie unumschränkt als je schalten und walten könnte. Nein, unsere Wirtschaft braucht eine Organisation als den Ausdruck ihres eigensten Wesens. Die Bezirkswirtschaftsräte haben nichts zu tun mit politischen und Verwaltungsgrenzen. Sie müssen sich decken mit den Grenzen der deutschen Wirtschaftsgebiete und sich auf ihnen aufbauen. Wie diese räumliche Abgrenzung im einzelnen zu denken ist, das im einzelnen darzulegen ist hier nicht der Ort.

Der erste Grundsatz, den wir festhalten müssen, ist also der der Organisation der Wirtschaftsgebiete in der Gestalt der Bezirks- oder Landeswirtschaftsräte. Der zweite ebenso wichtige Grundsatz ist der organisatorische Zusammenhang der Wirtschaft in sich selbst als einer Einheit und der daraus folgende geschlossene Aufbau der deutschen Wirtschaftsvertretung. Dieser erst wird es möglich

machen, von einer wirtschaftlichen Selbstverwaltung in Deutschland zu sprechen.

Wie ist das zu denken? Der Reichswirtschaftsrat hat nur dann eine Zukunft, kann nur dann innerlich gesund und lebenskräftig werden, wenn er sich mindestens zu einem sehr erheblichen Teil aufbaut auf diesen wieder in sich geschlossenen und lebensfähigen Bezirkswirtschaftsräten. Der große Gedanke der Selbstverwaltung, wie ihn die größten deutschen Staatsmänner, namentlich der Freiherr vom Stein, aber auch Bismarck im Herzen trugen, beruht auf dem Grundsatz der Organisation der lebendigen Kräfte im Volke, die von unten nach oben aufbauend ein systematisches Ganzes bilden. Nicht das heißt Selbstverwaltung, daß man irgendwelchen zentralen oder mittleren politischen Instanzen eine Körperschaft von mehr oder weniger willkürlich gewählten „Wirtschaftssachverständigen“ angliedert. Wir müssen also dahin kommen, den Reichswirtschaftsrat nur im inneren Zusammenhang mit den Bezirkswirtschaftsräten einzurichten. Der Reichswirtschaftsrat darf nicht nur aus Vertretern der Spitzenorganisationen der deutschen Wirtschaftszweige bestehen, sondern muß auch die Hauptvertreter der deutschen Wirtschaftsgebiete in sich aufnehmen. Wird auf dieser Grundlage eine lebenskräftige Selbstverwaltung in organisatorischer Beziehung geschaffen, so darf man selbstverständlich den Rahmen der Betätigung, bürokratisch gesprochen, die Regelung der sachlichen Zuständigkeit für diese Gebilde nicht zu eng spannen. Nicht beratende und begutachtende kleine Parlamente dürfen entstehen, deren Redeschlachten wie Wellengekräusel ohne bleibende Spur sind. Es muß diesen Körperschaften auch die Möglichkeit einer wirklichen Verwaltung auf ihrem eigensten Gebiet, dem der Wirtschaft, gegeben werden.

Hier erwartet sie eine große Mission. Unsere Kommunen sind tatsächlich bankrott: eine Folge einerseits der rücksichtslosen und dilettantischen Finanzpolitik des Reichs, die den übrigen Körperschaften des öffentlichen Rechts die wichtigsten Abgabequellen verschlossen hat, andererseits der unerhört leichtsinnigen Wirtschaft, die unter demagogischem Druck in den meisten unserer Gemeinden eingerissen ist. Die Öffentlichkeit ist sich noch nicht darüber klar geworden, daß wir tatsächlich vor dem Ende der Selbstverwaltung der deutschen Städte stehen, dieser Selbstverwaltung, um die uns die Welt beneidet hat. Sie werden schon aus dem Grunde für die Befriedigung wirklicher Kulturbedürfnisse in Zukunft kaum mehr in Betracht kommen.

Weiter aber sind sie auch vielfach rein räumlich schon seit langer Zeit nicht mehr in der Lage, notwendig zu erfüllende Aufgaben zu übernehmen, weil diese über ihre räumlichen Grenzen hinausgehen. Ich denke hier z. B. an die Probleme der Versorgung mit Kraft und Licht, das Siedlungs- und Wohnungswesen, das Bewässerungs- und Entwässerungswesen, die Besserung der Wegeverhältnisse, die namentlich im Westen Deutschlands an Zustände verflüssener Jahrhunderte erinnern, u. a. m. Es heißt also neue und

leistungsfähige Lastenträger der öffentlichen Bedürfnisse schaffen. Wirtschaftlich, nicht politisch organisierte Körperschaften, wie die Landes- oder Bezirkswirtschaftsräte, verfügen über ganz besondere Einnahmequellen, wenn man sie tatsächlich frei wirtschaften läßt und sich davor hütet, auch sie zum Tummelplatz unfruchtbarer wirtschaftlicher politischer Debatten zu machen. Sie würden erhebliche Mittel flüssig machen können. Es wäre z. B. an Zuschläge zu denken, die zu bestimmten Zwecken erhoben und bestimmten Zweckfonds zugeführt werden.

Ich versuche diese eigentümliche Gliederung der Produktion einmal nach Wirtschaftszweigen, das heißt gewissermaßen, in senkrechter Richtung, das andere Mal nach Wirtschaftsgebieten, also gewissermaßen in wagerechter Richtung, nämlich durch Zwischenverbindung mit den territorial verschwisteren Wirtschaftsbetrieben an einem Beispiel zu erläutern, nämlich an dem der Elektrizitätswirtschaft. Ich wähle dieses Beispiel, weil einmal die Versorgung von Kraft und Licht jede Wirtschaft und fast jeden Haushalt aufs tiefste berührt, sodann, weil die Elektrizitätswirtschaft in unserem nordwestdeutschen Wirtschaftsgebiet (Rheinland und Westfalen) in beispielloser Weise entwickelt ist und dank der Initiative unserer Wirtschaftsführer zusammengefaßt, und endlich, weil die Gesetzgebung mit der Elektrizitätswirtschaft sich bereits befaßt hat.

Nach dem Gesetz über die Sozialisierung der Elektrizitätswirtschaft vom 31. Dezember 1919 ist das Reichsgebiet bis spätestens 1. Oktober 1921 zum Zwecke der Elektrizitätswirtschaft in Bezirke einzuteilen, die nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten gegliedert werden. Für diese Bezirke sind unter Führung des Reichs Körperschaften oder Gesellschaften zu bilden, in denen jedenfalls die der Erzeugung und Fortleitung elektrischer Kraft dienenden Anlagen zusammenzuschließen sind. Ausgenommen bleiben hierbei diejenigen Unternehmungen, welche die von ihnen erzeugte elektrische Arbeit ausschließlich oder doch ganz überwiegend für eigene Betriebe verbrauchen. Näheres soll ein zum 1. April 1921 einzubringendes Gesetz bestimmen. Die Beratungen über Inhalt und Ausführung des Gesetzes sind zurzeit im Fluß. Die Kraftquellen der Elektrizität liegen in der Braunkohle, und zwar in dem rheinischen Braunkohlengebiet, in dem sächsischen und in dem Braunkohlengebiet der Lausitz. In Zukunft werden hinzutreten die Wasserkräfte Oberdeutschlands und die Torfgroßkraftwerke des Küstengebiets.

Für Rheinland und Westfalen kommt die rheinische Braunkohle in Frage. Hier haben wir bereits das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk, eine gemischt-wirtschaftliche Unternehmung, wie sie das eben erwähnte Gesetz vorsieht. Es wird die Grundlage für die zukünftige Elektrizitätswirtschaft abzugeben haben. Ebenso wie in Rheinland und Westfalen wird nun auch in den übrigen Wirtschaftsgebieten eine Elektrizitätsgesellschaft zu bilden sein, in der von den bisherigen Besitzern sämtliche überwiegend der öffentlichen Stromversorgung dienenden Kraftwerke, Hochspannungs- und Mittelspannungsleitungen des

Bezirks gegen Beteiligung eingebracht werden. Wie die technische und wirtschaftliche Einrichtung einer solchen Gesellschaft zu denken ist, hat Dipl.-Ing. A. Koepchen in Nr. 25 der Elektrotechnischen Zeitschrift klar auseinandergesetzt. Dieser Elektrizitätsgesellschaft wird aber auch eine Kohlegrundlage gegeben werden müssen, um Betrieben von solcher Lebenswichtigkeit ihre Brennstoffversorgung unter allen Umständen zu sichern und sie hierin von privatem Willen unabhängig zu machen. Die Elektrizitätswirtschaft als Ganzes, als Produktionszweig der gesamten deutschen Wirtschaft, bedarf aber auch einer zentralen Zusammenfassung im Rahmen des Reichswirtschaftsrats. Diese Zusammenfassung kann und wird für die Elektrizitätswirtschaft besonders straff sein, weil eine einheitliche Disposition über die Kraftquellen durch das Abkommen von Spa, das unsere Brennstoffwirtschaft aufs schwerste bedroht, geradezu erzwungen wird; ferner aber auch deswegen, weil die technische und wirtschaftliche Entwicklung gerade für die Elektrizitätswirtschaft die Bedingungen einer straffen Zusammenfassung bereits gegeben hat. Demgemäß wird man die Bezirksgesellschaften zu einer Reichs-Elektrizitätsgesellschaft etwa zusammenfassen und diese Reichsgesellschaft als Vertretung der Elektrizitätswirtschaft dem Reichswirtschaftsrat angliedern können. So entsteht das Beispiel einer Sozialisierung im Sinne der Gemeinwirtschaft.

Aber kein Leisten paßt für alle Schuhe. Es ist klar, daß beispielsweise unsere deutsche Holzwirtschaft für eine derartige Zusammenfassung völlig unfähig ist, daß auch das vielgestaltige Webstoffgewerbe einer derartigen Organisation durchaus widerstreben würde. Es muß also jeder Wirtschaftszweig nach seinem inneren Bedürfnis und Lebensgedanken organisiert werden, und es wäre verhängnisvoll, hier etwa alle Wirtschaftszweige in einen einheitlichen Rahmen spannen zu wollen.

Gleiches gilt aber auch von der Organisation der Wirtschaftsgebiete. Wir haben in Rheinland-Westfalen ein ausgesprochenes Produktionsgebiet, in welchem die industrielle Erzeugung alles andere überwiegt. Es folgt ganz anderen Gesetzen als etwa ein landwirtschaftliches Produktionsgebiet oder ein Wirtschaftsgebiet, dessen Kern eine Riesenstadt, wie Groß-Berlin, bildet, und das mehr unter dem Gesichtspunkt der Verbrauchswirtschaft betrachtet werden muß. Es ist also unmöglich, etwa im Wege der Gesetzgebung allen diesen Wirtschaftsgebieten eine einheitliche Organisation aufzudrücken. Wir werden eine weitgehende Autonomie zugestehen müssen, welche durch reichsgesetzliche einheitliche Bestimmungen geregelt wird. Wir bewegen uns hier in Gedankengängen, die uns in Rheinland-Westfalen wohl in allen Parteirichtungen gemeinsam sind, und die in den Hauptpunkten auch für das innerpolitische Leben die Brücke zur Verständigung bilden können. Es sei mir daher gestattet, an die Ausführung zu erinnern, die ich seinerzeit in den schweren Januartagen des Jahres 1919 in Nr. 61 und 64 der Kölnischen Zeitung unter dem Titel „Rheinland, Preußen, Deutschland“ habe veröffentlicht dürfen.

Sehen wir nun dieses neue gewaltige Gebilde der Wirtschaftsorganisation, das jetzt vor unseren Augen aufsteigt, vom Standpunkt ausschließlich der Staatsverwaltung an, so müssen wir uns vor der irrigen und verhängnisvollen Auffassung hüten, als ob diese Wirtschaftsorganisation eine Schwächung des Staatsgedankens bedeute. Nichts hat den Staatsgedanken stärker beeinträchtigt, in einem Maße sogar, daß die Einheit unseres Volkes in nationaler Beziehung gefährdet erschien, als die Ueberspannung der Staatsverwaltung. Der Staatsgedanke wird dadurch nicht gestärkt, daß sich die Staatsverwaltung ins Ungemessene ausdehnt. Im Gegenteil erfordert die Autorität des Staates, daß er sich in seiner Verwaltung auf die staatlichen Lebensinteressen des Volkes beschränkt. Der Bankrott der Staatsbetriebe, vor dem wir stehen, kann nicht ohne schwere Einwirkungen auf die Autorität des Staates bleiben.

Wir finden den Weg zur Rettung, indem wir uns zum Gedanken der Selbstverwaltung zurückfinden, dessen Träger unsere größten Männer gewesen sind. Diese Selbstverwaltung aber bedeutet Abwälzung von Staatsaufgaben auf selbständige Körperschaften innerhalb des Staates, die nach eigenem Recht verwalten und wirtschaften. Politik ist eben nicht ein abstraktes System, dessen Grundsätze ein für allemal geltende Richtigkeit beanspruchen. Jede Politik ist das Kind ihrer Zeit und ihrer Heimat, ihrer Umwelt. Nun ist aber der Inhalt der Geschehnisse seit den verhängnisvollen Novembertagen 1918 eine tatsächliche, teils gewollte, teils unbewußte Auflösung des alten Staates,

seiner inneren und äußeren Grundlagen; Preußen und ähnlich ihm die anderen deutschen Staaten wie das Deutsche Reich selbst sind das Geschöpf seiner Monarchen, seines Heeres und seiner Beamten. Ich spreche hier keine politischen Ueberzeugungen aus, sondern konstatiere historische Tatsachen. Die Monarchie ist gestürzt, das Heer bis auf unbedeutende Reste vernichtet; das Beamtentum geht seiner inneren Auflösung entgegen, die im Quadrat des Anwachsens der Beamtenschaft sich beschleunigt. Das moderne Beamtentum, wie es jetzt entsteht, erhält den Staat nicht mehr, sondern zehrt ihn auf.

Der Aufbau muß also von anderen Kräften ausgehen, von unten nach oben, von außen nach innen. Herz und Haupt sind krank. Sie können gesunden, wenn die Glieder ihnen einen Teil der Arbeit abnehmen, die man in steigendem Maße, vielfach ohne jeden politischen Sinn, in der Hauptstadt zentralisiert hat. Die Staatsallmacht muß sich eines guten Teils ihrer selbst entäußern zugunsten und zu Lasten der Wirtschaft und der deutschen Landschaften.

Die wirtschaftlichen und partikularen Kräfte Deutschlands sind von der allgemeinen Zerrüttung am wenigsten ergriffen. Der Gedanke der Selbstverwaltung, der in den politischen Körperschaften demagogisch gemißbraucht worden ist, soll seine Auferstehung auf wirtschaftlichem Gebiet finden. Aus der wirtschaftlichen Selbstverwaltung auf föderalistischer Grundlage erhoffen wir unsere nationale Erneuerung. *Köln. Ztg.*

Bücherschau.

Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure. Hrsg. von Conrad Matschoß. Berlin: Julius Springer. 4^o.

Bd. 9. Mit 120 Textfig. u. 4 Bildnissen (sowie e. Gesamtinhaltsverzeichnis zu Bd. 1—9). 1919. (2 Bl., 179 S.) 16 *M.*

In diesem Bande des bekannten Jahrbuches bringt Conrad Matschoß wiederum vielseitige „Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie“. Neben der Feinmechanik, dem Schiffsanker, dem Werkzeugmaschinen- und Werkzeugbau und der Kammerschleuse sind es vor allem die „Beiträge zur Entwicklung des Dampfkesselbaues in den letzten 50 Jahren“ von weiland Oberingenieur Kugler, Gustavsburg, und „Die geschichtliche Entwicklung der Eisen- und Stahlindustrie im Kreise Herrschaft Schmalkalden“ von A. Pistor, Schmalkalden, die unsere Aufmerksamkeit beanspruchen. Die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, vormals Klett & Co. in Nürnberg, baute bis 1870 hauptsächlich Walzenkessel, aber auch Cornwall- und Wasserrohrkessel. Die Leistung wurde nach PS bemessen, der Bau vollzog sich nach lithographierten Normalien, von 1883 an nach Lichtpausen. Böden, Mannloch- und Abflußflansche waren aus Gußeisen. Die dann folgenden Batteriekessel wurden aus Oberkesseln mit der doppelten Zahl Unterkessel zusammengesetzt. Aus der Ende der 70er Jahre aufkommenden Tenbrink-Feuerung mit schrägem Rost im Querkessel entstand die selbständige Schrägrostfeuerung. 1885 wurde der Bau von Heine-Wasserrohrkesseln neben Borsig und Skoda aufgenommen. Der Betriebsdruck stieg

von 7 auf 10, für Batteriekessel auf 12 at. 1900 hielt der Ueberhitzer seinen Einzug. 1895 verdrängte das Flußeisen- das Schweißblech und gestattete 7 statt der 14 Schüsse und mit Bördel gepreßte Böden statt der Scheiben mit aufgenietetem Winkelring. Schiffkessel, Rauchrohrkessel für kleine und Stehkessel mit Quersiedern für kleinste Ausführungen folgten. Mitte der 70er Jahre wurde eine englische Dampfnietschere aufgestellt. Die Stemmkannte wurde auf der Bleischere durch Schrägalten des Bleches seitens auf einer Rampe stehender Arbeiter angeschnitten, später mit Schmirgelscheibe angeschliffen, das Stemmen mittels Hohlstammers ausgeführt, die Niete mit Spitzkopf geschlagen. Eine auf 100 kg Kesselgewicht bezogene Lohntafel läßt durch den starken Abfall von 1860 bis 1910 die gewaltige Entlastung des Menschen durch die Maschine erkennen. Der Schluß des Aufsatzes schildert die Entwicklung des Kesselhauses, das aus der ehemaligen zügigen, finsternen, schmutzstarronden Höhle zu einem lichten, sauberen Saal geworden ist.

Der zweite Aufsatz führt uns durch ein Jahrtausend der vielleicht von einem Steiermärker dorthin verpflanzten Schmalkaldener Eisenbereitung von der Schmelzgrube über das Rennfeuer zum Hochofen. Ursprünglich war der Waldschmied sein eigener Bergmann und Köhler. Die Gewinnung und Verhüttung des Eisenerzes wurde der Grund für die Entwicklung der Schmalkaldener Klein-eisenindustrie, die sich in den seit dem 15. Jahrhundert feststehenden Familiennamen, wie Snyd, Messersnyd, Scherensnyd, Recknagel, Rundnagel, Hufnagel, Pfannsnayd, ausprägt. Die Stellung und Bedeutung des Handwerkes und der Zünfte wechselte mit der politischen Zugehörigkeit des Kreises. Eine hohe Blüte vom 15. bis zum Anfang des 17. Jahrhunderts ließ die Schmalkaldener Kaufleute, welche die „Verleger“ der dortigen

Erzeugnisse waren, eigene Niederlagen in Hamburg, Bremen und den holländischen Handelsplätzen errichten. Zu ganz besonderer Höhe entwickelte sich die 1408 eingeführte Stahlschmiedekunst, die bald einen großen Schachtofen und zahlreiche Wasserhämmer beschäftigte. Die Wunden des Dreißigjährigen Krieges heilte nach Kräften Landgraf Carl von Hessen, so daß Anfang des 18. Jahrhunderts drei hohe Schmelzöfen, 16 Stahlschmiedehämmer und 12 Eisenhämmer bestanden. Carl begünstigte vor allem die Herstellung der „Feuerrohre“; eine Reihe von ihm errichteter Arbeiterwohnungen steht noch heute. Seines Nachfolgers, Wilhelms VIII., Abneigung gegen Schmalkalden schädigte die Handwerker, so daß es Friedrich dem Großen 1743 gelang, 50 Schmiede nach Neustadt-Eberswalde abzuführen. Der Siebenjährige Krieg und die Kontinentalsperre schaden weiter, so daß auch das nach Napoleons Sturz und dem Untergang des Königreiches Westfalen neuerstandene Kurhessen das Handwerk nicht wieder auf die alte Höhe brachte, wenn auch die Gründung von Handwerksschulen belebend wirkte. Um die Mitte des 19. Jahrhunderts suchte die hessische Regierung durch Darlehen, Vorschüsse bei Anlegung von Betrieben, Reisekostengelder, Belohnungen, Beschaffung von Maschinen einen Fortschritt zu erzwingen, der aber erst mit dem Aufgehen Hessens in Preußen 1866 infolge großzügiger Organisation Wahrheit wurde.

Die heutigen Betriebsformen sind die Hausindustrie und daneben der neuzeitliche Fabrikbetrieb. Die Erzeugnisse sind Nägel, Hämmer, Treppen, Sporen, Steigbügel, Ringe, Schnallen und sonstige Reit- und Fahrgeschirrbeschläge. Der Kleinmeister z. B. des Nagelschmiedgewerbes besitzt abseits des sehr einfachen Wohnhauses die aus einem Raum bestehende Schmiede mit Herd aus Back- oder Sandstein, Blasebalg, Amboss, Hand- und Zuschlagshämmern, Nagelisen. Besondere Erzeugnisse sind Korkzieher, deren über tausend Arten angefertigt werden, Locken-, Frisier-, Bügelzangen, Drahtzangen, Schraubenzieher, Laubsägebogen, Dosenöffner, Nußknacker, Stimmgabeln, Ahlen, Brosten, Striegel. Auch die dort sehr alte Feilenhauerindustrie¹⁾ besteht noch. Den Schluß der Pistorischen Abhandlung bildet ein ausführliches Literaturverzeichnis, wie denn die fleißige Arbeit ein gründliches Quellenstudium verrät.

Dr.-Ing. Wilhelm Theobald.

Passow, Richard, Dr. phil. et jur., ord. Professor der wirtschaftlichen Staatswissenschaften an der Universität Kiel: Die Bilanzen der privaten und öffentlichen Unternehmungen. 2., erw. u. verb. Aufl. (2 Bde.) Leipzig: B. G. Teubner. 8^o.

Bd. 2: Die Besonderheiten in den Bilanzen der Aktien-Gesellschaften, Gesellschaften mit beschränkter Haftung, Genossenschaften, der bergbaulichen, Bank-, Versicherungs- und Eisenbahnunternehmungen, der Elektrizitäts-, Gas- und Wasserwerke sowie der staatlichen und kommunalen Erwerbsbetriebe. 1919. (VI, 298 S.) 11 *M.*, geb. 12,60 *M.*

(Teubners Handbücher für Handel und Gewerbe.)

Das Werk, dessen erster Band hier schon früher besprochen worden ist¹⁾, zeichnet sich dadurch aus, daß es sehr reichhaltigen Stoff über alle Fragen zusammenträgt, die mit dem Begriff der Bilanz verbunden werden können, also z. B. die wirtschaftliche und rechtliche Bedeutung der Bilanz der betreffenden Unternehmungsform, die Vorschriften für ihre Aufstellung, die Anfertigung und Berichtigung der Bilanz, ihre Nachprüfung, Veröffentlichung, Ausführlichkeit und Gliederung. Als

engere Sondergebiete seien daneben genannt: die Bewertungsvorschriften, die Abschreibungen und Rücklagen, Berechnung von Gewinn und Verlust, alles auch von den heute besonders wichtigen Steuergesichtspunkten aus gesehen. Diese Fragen werden unter Anwendung geschickt gewählter Stichworte bei den verschiedenen Unternehmungen behandelt; dabei werden die Meinungen über die Zweckmäßigkeit der Vorschriften und ihre praktische Handhabung unter eingehender Berücksichtigung der einschlägigen Literatur einander gegenübergestellt. Zahlreiche Beispiele erläutern das Gesagte.

Wenn man die Ausführungen liest, glaubt man die Vorlesung einer Persönlichkeit zu hören, die sich ihre eigenen, fesselnd dargestellten Gedanken über die so überaus zahlreichen und verwickelten Zusammenhänge auf wirtschaftlichem und rechtlichem Gebiet gemacht hat. Vielleicht aber tritt diese eigene Meinung des Verfassers hier und da etwas zu lobhaft zutage. So sagt er z. B. von den Aktiengesellschaften (S. 132/5), daß, wenn schon im allgemeinen festgestellt werden müsse, daß die Bilanzen in bezug auf Vollständigkeit und Zuverlässigkeit sehr viel zu wünschen übrig ließen, dies in noch erheblich höherem Maße für die Aktiengesellschaften gelte. „Die Notwendigkeit, die Bilanz zu veröffentlichen, veranlaßt in zahlreichen Fällen die maßgebenden Persönlichkeiten, die Vermögensverhältnisse möglichst und durchsichtig darzustellen; vor allem aber veranlaßt die Rücksicht auf die Gewinnverteilung sie, die Verhältnisse auch direkt falsch anzugeben. Auch die Rücksicht auf die Besteuerung führt zu ähnlichen Ergebnissen. Bisweilen wird der Vermögensstand zu günstig angegeben, um Außenstehende zu täuschen, um unberechtigte Dividenden verteilen zu können und dgl. . . . Daß die Bilanz ganz richtig aufgemacht ist, wird nur ausnahmsweise zutreffen, meistens wird sie nach der einen oder nach der anderen Richtung von der Wahrheit abweichen.“ Passows Stellung zu dieser Frage geht auch aus der Bemerkung auf Seite 6 hervor, daß trotz der Strafvorschrift des § 314 des Handelsgesetzbuches „die meisten Bilanzen von Aktiengesellschaften nicht nur unübersichtlich, sondern auch materiell unrichtig seien“. Wenn man solche Worte liest, sollte man glauben, daß eine allgemeine Entsittlichung die Leiter der Aktiengesellschaften ergriffen hätte, obwohl es ohne Zweifel noch sehr viele solcher Verwaltungen gibt, die jedenfalls das Bestreben haben, die Begriffe von Bilanzwahrheit und Bilanzklarheit nicht völlig zum alten Eisen zu werfen. Weiter bemängelt der Verfasser (S. 72) auch die Verfahren, stille Rücklagen zu schaffen, mit den Worten: „Wenn statt offener stille Reserven vorgezogen werden, so ist der Grund für sie nicht in dem Wunsch nach Reservenbildung überhaupt, sondern in ganz anderen Dingen zu suchen. Der wahre Grund dafür, daß statt der offenen stille Reserven gewählt werden, liegt vielmehr darin, daß die Verwaltung sich von den übrigen Aktionären und der Öffentlichkeit nicht in ihre Karten gucken lassen will und daß sie für ihre Operationen möglichst freie Hand zu behalten wünscht.“ Auch darin liegt ein Vorwurf, der nicht für die Aktiengesellschaft als solche verallgemeinert werden sollte. Denn stille Rücklagen bildet man bekanntlich vielfach, um der Begehrlichkeit kurzzeitiger Aktionäre, die einen vorübergehenden besonders guten Geschäftsgang für sich ausschalten möchten, entgegenzutreten und für zukünftige schwierigere Zeiten vorzusorgen.

Wenn man von diesen etwas temperamentvollen Äußerungen absieht, so liegt meines Erachtens der Hauptwert der Schrift nicht einmal in ihrer so sehr reichhaltigen Stoffsammlung, sondern in der Darstellung der Zusammenhänge, die zeigen will, welches Ziel diese oder jene Vorschrift verfolgt, wie sie (auch geschichtlich) zustande gekommen ist, ob sie sich mit den Anforderungen des Wirtschaftslebens verträgt oder wie ihre Durchführung sich gestaltet hat.

Den breitesten Raum in der Darstellung nehmen natürlich die Aktiengesellschaften ein. Man kann aber geteilter Meinung darüber sein, ob die anderen Unternehmungsformen ihrer Bedeutung entsprechend berück-

¹⁾ Hier sei ein Druckfehler auf S. 93, Zeile 17 von unten berichtigt, wo es „Oberhieb“ statt „Grundhieb“ heißen muß.

-) St. u. E. 1919, 23. Okt., S. 1303.

sichtigt worden sind. Wenn z. B. den Bilanzen der Notenbanken nur acht Seiten gewidmet werden, während die Bilanzen der Eisenbahnunternehmen auf 39 Seiten behandelt werden, so scheint mir das nicht der Bedeutung beider zu entsprechen. Auch möchte man es beklagen, daß der Verfasser bei den Notenbanken die ausländischen Verhältnisse nicht berücksichtigt, während er diese sonst allenthalben heranzieht. Der Verfasser würde sich zweifellos den Dank vieler Leser seines Buches erwerben, wenn er bei einer weiteren Auflage auch nach dieser Richtung hin größerer Vollständigkeit Raum geben wollte. Sehr kurz behandelt sind auch die Bilanzen der staatlichen und kommunalen Erwerbsbetriebe. Die Grundfrage, ob hier ein Ausbau des Bilanzwesens im Rahmen des kameralistischen Lehrgebäudes oder im Uebergang zur kaufmännischen Buchhaltung anzustreben sei und wie sich die öffentlichen Unternehmungen zu dieser Frage stellen, ist zwar angeschnitten, aber bei einem so vorzüglichen Kenner des allgemeinen Bilanzwesens, wie es Passow ist, hätte man ein tieferes Eindringen in diesen Gegenstand gern gesehen, und gerade in der eingehenden Belenchtung dieser so wichtigen Frage vom wirtschaftlichen Standpunkte würde man sicherlich viel Anregendes von dem Verfasser hören können.

Diplom-Kaufmann Fritz Runkel.

Oppenheimer, Franz, Dr. med. et phil., o. ö. Professor an der Universität Frankfurt a. M.: **Kapitalismus, Kommunismus, Wissenschaftlicher Sozialismus.** Berlin und Leipzig: Vereinigung Wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co., 1919. (VII, 226 S.) 8^o. 10 M.

Die Flut der Schriften, die sich damit beschäftigen, den besten Weg zur Herbeiführung der sozialistischen Gesellschaft zu zeigen, hat sich um eine weitere Arbeit vermehrt. Es ist eine zwar bedauerliche, vielleicht aber keine zufällige Tatsache, daß eine übergroße Zahl der wissenschaftlichen Volkswirte bei der Beurteilung praktischer Fragen den größten Teil ihrer Denkkraft auf die Zergliederung der bestehenden Zustände, die kleinere auf die wirklich praktische Durchführung ihrer Heilverfahren verwenden. Freilich, würden sie ganz auf die Rolle des sozialen Heilverkünders verzichten, nicht immer wissenschaftliche Untersuchungen mit wissenschaftlichen Reformvorschlägen verbinden — wobei ja leider immer der Wunsch der Vater aller noch so scheinbar unanfechtbaren Gedankengänge ist —, sie würden damit der volkswirtschaftlichen Wissenschaft nicht den schlechtesten Dienst erweisen. Auch in dem Oppenheimerschen Buche nimmt wieder den größten Teil die Darstellung der bisherigen Wirtschaftsverfassung ein, um aus ihr die letzten Gründe sozialer Ungleichheit abzuleiten. In dialektischer Auseinandersetzung mit Marx und anderen Wirtschaftstheoretikern, nicht gerade in einer der unendlichen Mannigfaltigkeit wirtschaftlichen Lebens sehr gerecht werdenden Weise, glaubt Professor Oppenheimer den letzten Grund der bestehenden großen sozialen Ungleichheiten in dem Bodenmonopol gefunden zu haben. Er bezeichnet dies als die wichtigste und bedeutendste Entdeckung, zu der es weniger eines Genies, als eines besonderen Glückes bedürfe, sie gefunden zu haben. Nach Oppenheimer ist aber das Bodenmonopol nicht entstanden aus der überlegenen Tüchtigkeit der Wirtschaftenden, sondern aus außerökonomischer Gewalt, d. h. durch Raub. Das Bodenmonopol verhindert aber den wirklich freien Wettbewerb, verewigt die soziale Ungleichheit. Wird es gebrochen, dann kann der ideale Zustand der Freiheit und Gleichheit, dessen Propheten Goethe mit Phantasten oder Charlatane bezeichnet hat, erreicht werden. Die Wege des utopistischen marxistischen Kommunismus und des Bolschewismus

führen nach Oppenheimer nicht zum Ziel, weil durch ihre Anwendung die Grundlagen des wirtschaftlichen Bestehens der Gesellschaft zerstört werden. „Der Patient stirbt an der Operation“. Helfen könne einzig und allein die innere Siedlung, über deren Schwierigkeiten der Verfasser mit selbstherrlicher Leichtigkeit hinweghüpft. Hätte er auf der gleichen Seitenzahl, mit der gleichen Beredsamkeit praktische Vorschläge zu einer inneren Siedlung gebracht, die geeignet wären, gewissen unbestrittenen Mängeln unserer sozialen Zustände abzuweichen, ohne gleichzeitig die Lebensbedingungen der für das wirtschaftliche Bestehen unseres Volkes notwendigen Erwerbszweige zu zerstören, dann könnte man seinem Werke mit weniger Mißtrauen des wirtschaftlichen Praktikers gegenüberstehen.

Dr. M. Hahn.

Mollat, Georg, Dr. jur., Syndikus der Handelskammer und Geschäftsführer des Berg- und Hüttenmännischen Vereins zu Siegen: **Volkswirtschaftliches Quellenbuch.** Eine Einführung in die Geschichte, die Theorie und die Praxis von Handel, Industrie und Verkehr. 5. Aufl. 18. bis 22. Tausend. Mit dem Bilde Friedrich Lists nach der Büste von Max v. Widmann 1847/48. Osterwieck/Harz: A. W. Zickfeldt 1920. (XXXII, 642 S.) 8^o. Geb. 15 M. (hierzu der Buchhändler-Teuerungszuschlag).

Die Vorzüge dieses Sammelwerkes sind von uns bei seinem früheren Erscheinen¹⁾ eingehend besprochen worden. Wir wiederholen unser anerkennendes Urteil in bezug auf diese neue Auflage mit um so größerer Freude, als sie eine in mancher Hinsicht verbesserte und vermehrte genannt zu werden verdient. Denn daß der Verfasser auch die neuesten Vorgänge berücksichtigt, zeigen u. a. die Aufsätze über bolschewistische Volkswirtschaft (Landwirtschaft, Handel und Industrie in Rußland) von E. Hübner und über die Sozialisierung der Produktionsmittel von August Skalweit, dessen Ausführungen der Herausgeber vortreffliche eigene Bemerkungen über die Sozialisierung der Betriebe hinzugefügt hat. So sei denn der neuen Auflage ein herzliches Geleitwort mitgegeben auf ihrem Wege in die Büchereien des Ingenieurs, des Kaufmanns und des Volkswirtes; denn für sie alle bildet das Buch eine reiche Fundgrube geschichtlichen Wissens aus dem Werdegang unserer und fremder Wirtschaft. Und den Wert geschichtlichen Wissens werden ja diese Kreise wohl etwas höher bewerten als der einstige Stellvertreter des Reichskanzlers Max von Baden, Herr v. Payer, der das große Wort gelassen ausgesprochen hat, daß wir uns daran gewöhnen müssen, „aus den Geleisen historischen Denkens hinauszukommen“, was freilich denen am leichtesten wird, die niemals in diesen Geleisen gewesen sind.

Dr. Dr.-Ing. o. h. W. Beumer.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen: **Geschäftskalender, C. Regenhart's,** für den Weltverkehr. Vermittler der direkten Auskunft. Verzeichnis von Bankfirmen, Speditoren, Anwälten, Advokaten, Konsulaten, Hotels und Auskunftsstellen in allen nennenswerten Orten der Welt. Mit Angabe der Einwohnerzahlen, der Gerichte, des Bahn- und Dampfschiffsverkehrs, sowie der Zollanstalten usw. nebst einem Bezugsquellenregister. 1920. Jg. 45. Geschlossen am 15. Oktober 1919. Berlin-Schöneberg (Bahnstr. 19/20): C. Regenhart, G. m. b. H. [1920]. (832, LXXII S. nebst Kalendarium) 8^o (16^o). Geb. 23,35 M. portofrei.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1907, 24. April, S. 608; 1911, 20. April, S. 657.

Unsere durch den Krieg in Not geratenen Fachgenossen brauchen neue Stellen!
Beachtet die 65. Liste der Stellung Suchenden am Schlusse des Anzeigenteiles.