

Ueber Bau und Berechnung von Wärmespeichern und Winderhitzern¹⁾.

Von Dr.-Ing. Hermann Preußler in Gerlafingen, Schweiz.

(Grundsätzliche Zusammengehörigkeit von Wärmespeichern und Winderhitzer, Wesen und Zweck der Wärmespeicher. Wirkungsgrad. Temperaturen. Temperaturgefälle. Wirksames Steingewicht. Heizfläche. Gasgeschwindigkeiten. Gitterwerkshöhe bei Wärmespeichern. Verkürzte Cowper.)

Wirkungsgrad, Temperaturen, Temperaturgefälle²⁾). Sprachlich und technisch ist die bisherige scharfe Unterscheidung von Wärmespeichern und Winderhitzern zu bedauern, da sie einer Betrachtung beider unter einheitlichen Gesichtspunkten hinderlich ist. Von geringen Abweichungen abgesehen, sind sowohl der Siemens-Martin-Ofen-Wärmespeicher als auch der Hochofen-Winderhitzer grundsätzlich als gleich und zusammengehörig zu betrachten, einfach als „Wärmespeicher“. Die Vorgänge in beiden unterliegen den gleichen Naturgesetzen, eine Größenberechnung beider auf derselben Grundlage muß daher möglich sein. Die abweichenden Merkmale sind solche der äußeren Form, des Temperaturgefälles zwischen den wärmetauschenden Körpern, der Gasbeschaffenheit und Beheizungsart, deren keines aber von einschneidender Bedeutung ist. Das Wesentliche dieser Wärmespeicher ist, daß sie nach dem Gegenstromprinzip arbeitende Vorrichtungen sind, in denen ein feuerfestes Gitterwerk während einer gewissen Zeitdauer aus heißen Verbrennungsgasen Wärme aufnimmt und aufspeichert, um sie in einem darauf folgenden Zeitabschnitt an vorzuwärmende Gase oder Luft wieder abzugeben. Dieses Nacheinander beider Vorgänge bedingt mindestens zwei Apparate und unterscheidet die Wärmeregeneratoren von den Rekuperatoren, bei denen ein doppeltes Kanalsystem die Gleichzeitigkeit, mithin die Benutzung eines Apparates ermöglicht. Für letztere gelten die folgenden Ausführungen nicht.

Der besondere Zweck der Wärmespeicher besteht in der Vorwärmung von Gas oder Luft auf eine bestimmte, meist möglichst hohe Temperatur, die

während der Wärmeentnahme nach gewisser Zeit nur um ein festgelegtes Maß sinken soll. Der Wärmespeicher, der beiden Forderungen mit dem geringsten Aufwande an Wärme und Baustoff genügt, ist der beste. Entgegen abweichenden Auffassungen ist die richtige Begriffsbestimmung für den wärme-wirtschaftlichen Wirkungsgrad eines Wärmespeichers das Verhältnis der vom vorgewärmten Gase abgenommenen Wärme zu derjenigen, die in den Wärmespeicher eingeführt werden muß. Geht also durch Strahlung und schlechte Verbrennung viel Wärme und Temperatur verloren, so wird der Wärmeaufwand größer, der Wirkungsgrad schlechter sein. Dagegen ist für letzteren die Temperatur der Speicherabgase belanglos, das Bestreben, sie möglichst zu drücken, in vielen Fällen nicht nur nutzlos, sondern geradezu schädlich. Der Wärmespeicher ist ein Wind- bzw. Gasvorwärmer, kein Abgaskühler. Niedrige Essentemperaturen sind leicht durch Erhöhung und Vergrößerung des Gitterwerks erreichbar, wodurch die Strahlungsverluste wachsen, aber kein entsprechender Gewinn an Temperaturhöhe bei der Vorwärmung erzielt wird. Denn die Temperatur der obersten Steinlagen wird durch diejenige der eintretenden Heizgase bestimmt, was F. Mayer¹⁾ für die Kammern des S.-M.-Ofens gefunden und ausgesprochen hat und auch für die Hochofenwärmespeicher gilt. Eine klare Einsicht in diese Verhältnisse ist heute um so wichtiger, weil es bei der Abwärmeverwertung der S.-M.-Ofen von wesentlichem Belang ist, ob die Kammern unnötig groß sind²⁾.

¹⁾ Wärmetechnik des S.-M.-Ofens, Halle a. d. S. 1909, S. 22.

²⁾ Inzwischen habe ich für diese, aus nachfolgenden rein theoretischen Erwägungen hervorgegangene Ueberzeugung eine erfreuliche Bestätigung in der Zeitschrift einer der ältesten und ersten deutschen Ofenbaufirmen erhalten. Sie schreibt: „Ich hatte kürzlich Gelegenheit, Ihre Ausführungen über die Berechnung von Wärmespeichern und Winderhitzern zu lesen. Die von Ihnen gefundenen Werte stimmen mit meinem in der Praxis ermittelten Ergebnis vielfach überein. Insbesondere bin ich Ihrer Ansicht, daß man in gewissen Fällen die Ofenkammern klein halten soll und die Wärmemengen, die durch zu groß gehaltene Kammern infolge Leitung und Strahlung verloren gehen, besser in einem Abhitzekessel auffängt“

¹⁾ Vorliegende Arbeit stellt, wie „Der Wärmeübergang bei Flüssigkeiten und Gasen als Funktion der Geschwindigkeit“ (St. u. E. 1921, 16. Juni, S. 827/30), eine gekürzte, gedanklich teilweise erweiterte Wiedergabe des Inhalts der Dissertation des Verfassers dar: „Zur Theorie und Berechnung von Wärmespeichern und Winderhitzern.“ Breslau 1920.

²⁾ Es werde scharf unterschieden zwischen Temperaturgefälle und Temperaturabfall. Gefälle ist der Temperaturunterschied zweier wärmetauschender Körper, Abfall betrifft die zeitlich unterschiedenen Zustände eines und desselben Körpers.

was der Wind- bzw. Gasvorwärmung nicht nützt, der Kohlenausnutzung dagegen erheblich schadet.

Trotz widersprechender bisheriger Theorie hat der praktische Ofenbau aus der Erfahrung heraus sich obige Erkenntnisse bereits mit Erfolg zu eigen gemacht. Theoretisch kommt man aber zum gleichen Ergebnis, wenn man sich die Temperaturverhältnisse im Wärmespeicher vergegenwärtigt. In Abb. 1 sei schematisch der Temperaturverlauf in einem 4 m hohen Gitterwerk in Abhängigkeit von den Steinlagen dargestellt, D, E, F die Temperaturen der Steinlagen A, B, C. Der Wind trete mit 50° in die Kammer bei G ein. Infolge des großen Temperaturgefälles (D G, E H) zwischen den Steinen und dem kalten Wind erwärmt er sich rasch und strebt, sich der Temperatur der Steine anzugleichen. Bei J ist das Temperaturgefälle erreicht, von wo bis F die Windtemperatur annähernd gleich der Steintemperatur ist, und die Spannung zwischen beiden etwa gleich bleibt. Denken wir uns das Gitterwerk um 1 m erniedrigt, so wird sich am Verlauf von DF wenig ändern, d. h. die nunmehrige unterste Steinlage B wird eine höhere Temperatur als vorher haben. Betrag sie vorher 600° , so wird sie jetzt, wenn auch nicht gerade 880° (bei E), so doch vielleicht 700 bis 800° betragen, unter sonst gleichen Verhältnissen. Der Wind tritt wieder mit 50° ein. Da jetzt in den unteren Lagen die Temperaturspannung zwischen Stein und Wind noch größer als vorher ist, wird er sich anfangs auch rascher erwärmen, die Angleichung an EF

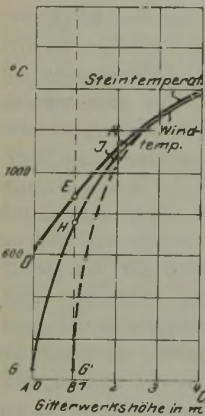


Abbildung 1. Die Temperaturen von Stein und Luft in Abhängigkeit von der Gitterwerkshöhe in einem S.-M.-Ofenwärmespeicher.

wird allerdings eine oder einige Steinlagen höher, bei K, erfolgen. Entsprechend der stärkeren Wärmeabgabe der unteren Schichten werden sie sich im Laufe einer Windperiode auch stärker abkühlen als im ersten Falle, es ist aber ebenso gewiß, daß in annähernd gleichem Maße auch das Wiederaufheizen schneller von statten gehen wird, so daß die Durchschnittstemperatur der untersten Lagen und der austretenden Rauchgase in der Tat gegen vorher eine Erhöhung aufweisen wird, eine Zunahme, die den Wärmeverlusten nach außen auf dem Wege BA entspricht.

Wengleich die unteren Steinlagen stärkeren Temperaturschwankungen ausgesetzt sind, so hat diese Höhenverminderung doch keinen Einfluß auf die Temperaturhöhe und den Abfall der obersten Lagen, vorausgesetzt, daß die Angleichung des Windes an die Steintemperatur nicht zu nahe der obersten Schicht erfolgt, denn da sich K gegen Ende

der Umsteuerzeit nach F hin verschieben muß (infolge des geringer werdenden Temperaturgefälles und damit verbundener Leistungsabnahme der tieferen Lagen), so würden die oberen entsprechend stärker belastet und müßten sich zunehmend rascher abkühlen. Wird die Kammer also nicht zu niedrig oder die Umsteuerzeit zu groß, so wird die Temperaturhöhe der obersten Schichten sich nur nach den eintretenden Heizgasen richten, der Temperaturabfall dagegen nach der je Steinschicht zu leistenden Vorwärmung des Windes. Die Neigung der Linie KF zur Abszissenachse, Abb. 1, veranschaulicht letztere Leistung; solange die Lage von KF die gleiche ist, bleibt auch der Temperaturabfall des Windes bei einem höheren oder niedrigeren Wärmespeicher gleich. Diese Schlußfolgerungen werden belegt und bewiesen durch die von F. Mayer in seinem bereits genannten Buche niedergelegten, grundlegenden Messungen.

Wenden wir die gleichen Betrachtungen und Folgerungen auf den Winderhitzerbau an. Um die grundsätzlichen Beziehungen klar hervortreten zu lassen, machen wir wieder vom Recht der Vereinfachung Gebrauch. Abb. 2 zeigt schematisch und im gleichen Maßstabe wie Abb. 1 die Abhängigkeit der Stein- und Windtemperaturen von der Gitterwerkshöhe bei einem Cowper von 20 m Schachthöhe. Was sofort in die Augen springt, ist, daß zur Erzielung einer niedrigeren Windtemperatur, 900° gegen vorher 1400° , ein unverhältnismäßig hoher Gittersteinkörper Verwendung findet. Die Gründe dieser Bauweise sind zurückzuführen auf doppelt so lange

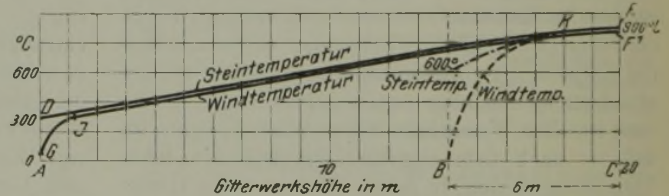


Abbildung 2. Die Temperaturen von Stein und Wind in Abhängigkeit von der Gitterwerkshöhe in einem Winderhitzer (Maßstab wie Abb. 1).

Windzeiten, frühere Aufheizschwierigkeiten bei ungereinigten Gichtgasen und zu geringer Gaszufuhr, und neuerdings durch den irrtümlichen Glauben einer besseren Wärmeausnutzung bei Niedrighalten der Essentemperatur. Seit Einführung der Gichtgasreinigung haben diese Verhältnisse eine durchgreifende Wandlung erfahren. Wie kürzlich gezeigt, hängt die Aufheizzeit von der Größe der Wärmezufuhr ab, nicht vom Gasdruck, der Geschwindigkeit oder anderen Umständen. Wir können uns weiter mit der Tatsache begnügen, daß das Aufheizen in der gleichen Zeit möglich ist wie das Kaltblasen in der Windperiode. Wir brauchen keine Erklärungsversuche mehr über die Unterschiede des Wärmeüberganges in der Gas- und Windperiode. Die Betriebsverhältnisse der Winderhitzer haben sich denen der S.-M.-Ofenkammern überraschend genähert. Es erhebt sich die Frage, wenn man im Wärmespeicher mit 2,5 m hohem Gitterwerk Windtemperaturen

von 1500° erreicht, sollte man da im Cowper mit ähnlicher Gitterhöhe nicht 900° erzielen?

Abb. 2 erteilt hierauf Antwort. D F ist die mittlere Steintemperatur, die Kurve G J F' die mittlere Windtemperatur in den verschiedenen Steinschichten. Der Wind tritt unten in das Gitterwerk mit 50° ein, erreicht nach wenigen Metern Höhe annähernd die Steintemperatur¹⁾ und tritt dann mit geringem Unterschied gegenüber dieser aus dem Gitterwerk oben, bei C, aus. Denken wir uns das 20 m hohe Gitterwerk um den Betrag A B auf 6 m verkürzt, so wird die mittlere Abgastemperatur von 300° vielleicht auf 600° hinaufgehen, infolgedessen wird der mit 50° eintretende Wind viel schneller erwärmt werden, der Kurventeil K F dagegen wird ganz oder nahezu seine alte Lage und Steigung behalten, d. h. Windaustrittstemperatur und Temperaturabfall werden sich wenig oder gar nicht ändern. Nötigenfalls hätte man in der Verkürzung der Umsteuerzeit von 60 auf vielleicht 40 min ein bequemes Mittel zur Hand, stärkerem Sinken vorzubeugen. Absichtlich wurde die Gitterhöhe nicht auf die der S.-M.-Oefen vermindert, sondern 6 m gewählt, vielleicht sind vorteilhaft noch 1 bis 2 m zuzugeben, denn wozu man beim Martinofen aus Raummangel gezwungen ist, daß muß man beim Winderhitzer nicht unbedingt aufrecht erhalten. Was gewinnen wir durch diese Cowperverkleinerung? Wir sind dadurch instand gesetzt, die vorher durch Ausstrahlung verloren gehende, jetzt in der Abhitze aufgespeicherte Wärme unter dem Dampfkessel zu verwerten. Um welche Energiemengen es sich dabei handelt, zeige eine kleine Rechnung.

Ein Hochofenwerk mit 1000 t Tagesleistung, einem Koksverbrauch entsprechend 1000 t Kohlenstoff, ist in der Lage, die Winderhitzerabhitze von 550 bis auf 200° herunter im Dampfkessel ($\eta = 0,7$) auszunutzen. 1 kg Kohlenstoff gebe $5,1 \text{ m}^3 = 6,63 \text{ kg}$ Gichtgas, die Verbrennungsluftmenge sei ebenfalls = 6,63 kg, demnach Abgasmenge = 13,26 kg. Die Winderhitzer verbrauchen $\frac{1}{4}$ der gesamten Gichtgasmenge. Wie groß ist der Gewinn? Stündliche Dampferzeugung =

$$\frac{1000 \cdot 13 \cdot 260 \cdot 0,24 \cdot (550 - 200) \cdot 0,7}{24 \cdot 640 \cdot 4} = 12 \cdot 300 \text{ kg/st}$$

Normaldampf, die etwa 2000 Nutzpferdestärken gleichkommen.

Der Vorschlag, unsere Cowper um mehr als die Hälfte zu verkleinern, wird Widerspruch erregen, aber hätte man denn vor 10 Jahren den Zweicowperbetrieb mit natürlichem Zuge für möglich gehalten? Die Entwicklung ist nicht ohne Grund zu den hohen Apparaten gelangt, gewiß nicht, aber seit Einführung der Gichtgasreinigung und Auftreten der Kohlenknappheit liegen gänzlich neue Verhältnisse vor. Mit ungereinigten Gasen den Versuch zu machen, wäre keinem Werke zu empfehlen.

Mit dieser Umänderung ist nach dem Zweicowperbetrieb der zweite wichtige Fortschritt im

¹⁾ Mayer stellte durch seine Messungen in einem nur $2\frac{1}{2}$ m hohen Wärmespeicher bei der austretenden, auf über 1200° vorgewärmten Luft eine Temperaturdifferenz zwischen Stein und Wind von nur 15 bis 20° fest.

Winderhitzerbau erzielbar. Der dritte, damit bequemer als mit den heutigen hohen Apparaten zu verbindende, wäre die schon oftmals vorgeschlagene Verlegung des Gichtgasbrenners in die Kuppel. Ein langer Verbrennungsschacht war notwendig, solange Brenngas und Luft in der denkbar unzweckmäßigsten Form, nämlich völlig getrennt, zugeführt wurden. Welch unnötiger Temperaturverlust muß bei einer auf 30 m auseinander gezogenen Flamme entstehen! Für die heutigen vervollkommeneten Brenner reicht die Kuppel bei weitem aus.

Endlich sollte ein vor Jahren, allerdings in etwas unglücklicher Form gemachter Vorschlag in Anwendung kommen, die Strahlungswärme der Cowperaußenwände zur Vorwärmung — nicht des Windes, denn das hat keinen Sinn — sondern der Verbrennungsluft für das Aufheizen zu benutzen. Ein dünner Blechmantel, der den Apparat außen mit vielleicht

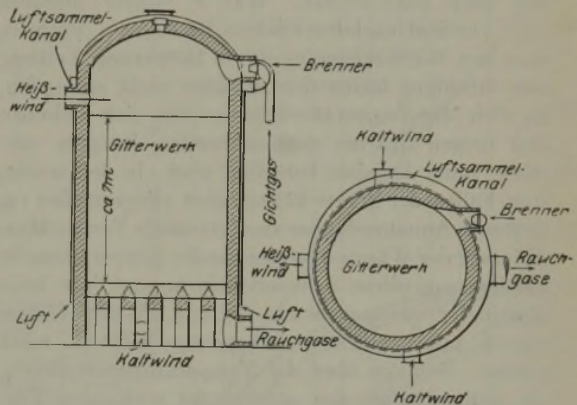


Abbildung 3. Vorschlag eines verkürzten Winderhitzers mit Verbrennungsluftvorwärmung durch die Ausstrahlungswärme und Abhitzeverwertung.

10 cm Zwischenraum umgibt, in den unten ringsherum die Luft einströmt und oben, ihrem natürlichen Auftrieb folgend, vom Brenner angesaugt wird, würde neben erleichterter Verbrennung noch den Vorteil der Erzeugung höherer Temperatur oder einer etwa 5prozentigen Gasersparnis haben, gleichzeitig könnte das Ringmauerwerk schwächer gehalten werden. Die Sammelringkanäle für die vorgewärmte Verbrennungsluft zweier zusammenarbeitender Cowper würde man zweckmäßig durch ein offenes Rohr verbinden. Ein Winderhitzer, nach diesen Richtlinien gebaut, wäre ein wärme- und stoffwirtschaftlich wesentlich vollkommeneres Bauwerk als die heutigen, mehr infolge von Alter und Ueberlieferung als Notwendigkeit beibehaltenen Formen. Abb. 3 zeigt den Vorschlag im Bilde.

Wirksames Steingewicht, Heizfläche, Gasgeschwindigkeiten, Gitterwerkshöhe bei Wärmespeichern. Das Bestreben, anstelle der Erfahrung eine wissenschaftliche Grundlage für die Berechnung von Wärmespeichern zu schaffen, hat eine Reihe Rechnungsverfahren¹⁾ hervorgebracht, die

¹⁾ Vgl. die einleitenden Bemerkungen über Wärmespeicherberechnung bei Mayer, desgleichen die eigene Zusammenstellung für Winderhitzer a. a. O.

neuerdings ihren Schwerpunkt auf die Heizfläche legen. In der Tat hat es den Anschein besonderer Einfachheit, wenn eine Formel die Heizfläche, das Temperaturgefälle zwischen ihr und dem vorzuwärmenden Gase, die Zeitdauer und einen Wärmeübertragungskoeffizienten enthält. Diese Einfachheit in der Anwendbarkeit ist aber leider nur Täuschung. Die Unsicherheit der Formeln liegt darin begründet, daß es sich bei einzelnen Faktoren um eine gegenseitige Abhängigkeit handelt, sie regeln sich selbsttätig, indem sie einen Gleichgewichtszustand des Wärmeflusses herbeiführen. Wie soll man das so veränderliche Temperaturgefälle messen oder gar im voraus bestimmen, und wie groß ist der Uebertragungskoeffizient? Brauchbare Werte können immer nur aus Versuchen im großen entnommen, d. h. erfahrungsmäßig bestimmt werden, man ersetzt einen Erfahrungswert durch den andern, womöglich noch unsichereren. Was F. Mayer hierüber sagt, verdient nachdrücklichste Betonung: „Formeln über den Wärmeübergang durch Berührung, Leitung und Strahlung lassen sich zunächst nicht anwenden, da über die Temperaturdifferenz, die sich zwischen den beiden Wärme austauschenden Körpern einstellt, keine Angaben beigefügt sind. In den wenigsten Fällen der Praxis können aber einigermaßen zutreffende Annahmen über die eintretende Temperaturdifferenz der Wärme austauschenden Körper gemacht werden, und diese Schwierigkeit kommt hier beim Martinofen um so mehr zur Geltung, als der Wärmehaushalt mit steigender Temperaturdifferenz rasch wächst. Solange über die Temperaturunterschiede, die sich zwischen den aufeinander wirkenden Körpern bei den verschiedenen Heizungsarten, z. B. Gleich- oder Gegenstromheizung, bilden, keine genauen Angaben vorliegen, können solche Formeln eigentlich nur dann benutzt werden, wenn man schon im voraus das Resultat kennt, das sich ergeben muß.“

Ein anwendbares Verfahren muß vom Steingewicht ausgehen, denn dieses allein ist für Speichereigenschaft von Wärme maßgebend: allerdings wird man zur Erleichterung des Wärmeaustausches die Heizfläche so groß wie möglich machen, doch kommt ihr eine geringere Bedeutung zu, denn die Nusselt'schen Versuche beweisen, daß die gleiche Heizfläche bei entsprechend vermehrter Luftmenge ein starkes Vielfaches an Wärme herzugeben vermag. Vom Steingewicht abhängig ist der Temperaturabfall, zusammen mit der Temperaturhöhe eines vorzuwärmenden Gases die bestimmenden Faktoren für die Größensbemessung. Was bisher fehlte, war die Kenntnis des wirksamen Steingewichtes, eines von Gugler und Mayer eingeführten Begriffs, der sich ausdrückt als das Verhältnis des theoretischen zu dem wirklichen Steingewicht, das erforderlich ist, um einen bestimmten, tatsächlichen Temperaturabfall zu erreichen. Für das erforderliche Steingewicht lautet die einfache Beziehung: $G = \frac{W + S}{\eta \cdot \Delta t \cdot c}$, wenn bedeuten:

W die an den Wind bzw. das Gas zu übertragende Wärme, S die Strahlungsverluste in der Windperiode,

η das wirksame Steingewicht (< 1) und c die spezifische Wärme der Gittersteine. Zu Δt , dem mittleren Temperaturabfall aller Steinlagen, ist zu bemerken, daß er nicht identisch ist mit dem des austretenden Windes, sondern größer, bei niedrigen Wärmespeichern, z. B. des S.-M.-Ofens mit kalter Windzuführung, erheblich, nur bei hohen, den Cowpern, kann er annähernd gleich gesetzt werden. Er hängt mit der Mehrbeanspruchung der tieferen Steinlagen zusammen. Zu seiner genaueren Bestimmung müßte der gleichzeitige Temperaturabfall mehrerer Steinlagen, oben und unten, gemessen und daraus der Mittelwert für alle Lagen entnommen werden, die bisher bekannt gewordenen Messungen ermöglichen jedoch schon brauchbare Schätzwerte.

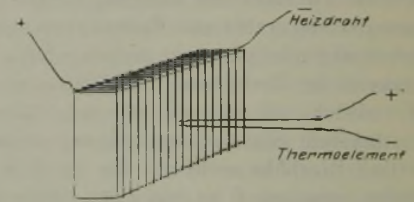


Abbildung 4. Versuch zur Messung des Oberflächentemperaturverlaufs während des Aufheizens und Abkühlens eines feuerfesten Steines.

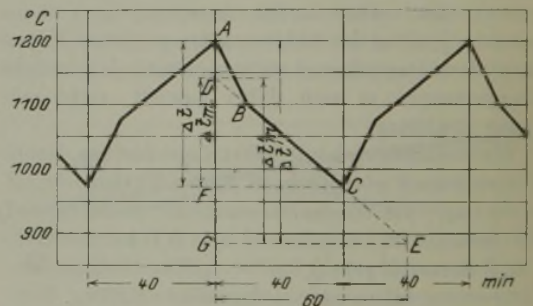


Abbildung 5. Oberflächentemperaturänderung eines periodisch erwärmten und sich abkühlenden Steines.

Das wirksame Steingewicht ist auf zweierlei Weise ermittelbar. Die Windtemperatur steht in Abhängigkeit von der Oberflächentemperatur der Steine. Wind- oder Oberflächentemperatur sind also geeignet, ein Bild des Temperaturverlaufs während einer Umsteuerperiode zu geben. Nimmt man eine feuerfeste, erhitzte Platte von genügender Größe und verfolgt durch Aufsetzen der Lötstelle eines Thermoelements in die Mitte der Fläche (s. Abb. 4) die Temperatur der Oberfläche bei gleichmäßiger Wärmeab- oder -zufuhr, so erhält man einen charakteristischen gebrochenen Linienzug von der Form der Abb. 5. Hierbei ist vorausgesetzt, daß die Umgebung der Meßstelle unbeeinflusst von den Außenkanten des Steines sich verändert. Es zeigt sich, daß die Linienzüge bei höheren Temperaturen und mäßigen Umsteuerzeiten geradlinig verlaufen, derart, daß beim Beginn der Wärmeentnahme ein steiler Temperaturabfall AB erfolgt, und zwar so lange, wie aus den Randschichten des Steines Wärme nicht

nur nach außen, sondern gleichzeitig nach innen abgegeben wird. Daran schließt sich mit einem Knick ein flacherer Abfall BC von dem Augenblick an, wo auch der Steinkern an der Wärmeabgabe nach außen teilnimmt. Verlängern wir BC bis zum Schnitt mit AF in D, so würde demnach DF = Δt einen Temperaturabfall darstellen, der eingetreten wäre, wenn von vornherein das gesamte Steingewicht nach außen Wärme abgegeben hätte, d. i. den theoretischen Wert, AF dagegen den wirklichen. Dieses Verhältnis $\eta = \frac{\Delta tm}{\Delta t}$ ist der Ausdruck für das wirksame Steingewicht. Wir sehen sofort, daß es sich mit der Länge der Umsteuerzeit ändert, indem bei kürzerer der Einfluß von AB bzw. AD stärker wird.

wirksame Steingewicht in Abhängigkeit von der Umsteuerzeit wieder, Kurve II für eine stärkere Beanspruchung, Abkühlung 183° in der Stunde, Kurve I für eine schwächere, Abkühlung 78° in der Stunde. Sie lassen erkennen, daß erhöhte Leistung das wirksame Steingewicht etwas verschlechtert, daß vor allem aber die Umsteuerzeit ausschlaggebend ist. So beträgt es für eine Umsteuerzeit von 1 st bei 185° Temperaturabfall rd. 80%, dagegen bei 20minütlicher und 87° Abfall nur 57%.

Neben dieser im Laboratorium ausführbaren Bestimmung sei noch ein im großen anwendbares Verfahren angedeutet. Schon Mayer errechnete aus seinen am Martinofen gewonnenen Temperaturkurven für einzelne Umsteuerzeiten das wirksame

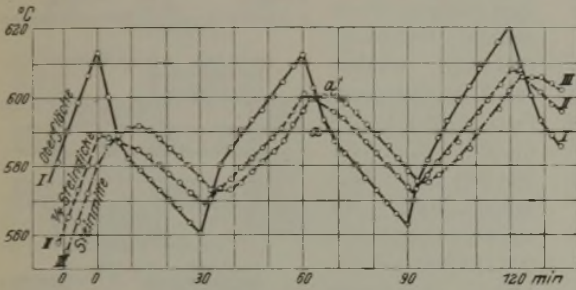


Abbildung 6. Temperaturverlauf an der Oberfläche und im Steininnern eines 65 mm starken Steines während einer Umsteuerzeit von 30 min.

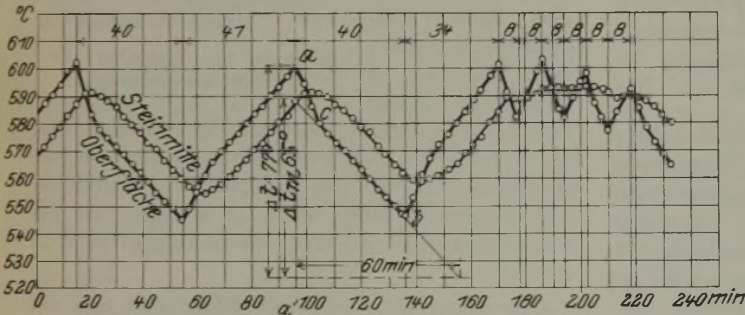


Abbildung 7. Temperaturverlauf bei verschiedenen großen Steuerzeiten (Steindicke 65 mm).

Dieses η läßt sich für jede beliebige Umsteuerzeit berechnen, wir haben nur nötig, BC über C hinaus fortzusetzen, z. B. bis zur Dauer von 60 Minuten, entsprechend einem Sinken der Temperatur von A bis G. Beim Aufheizen findet ein ähnlicher Vorgang statt, anfangs rasches Steigen der Oberflächen-temperatur, weil vom Steininnern noch Wärme nach der kälteren Oberfläche abfließt, später langsames, sobald der Steinkern gleichfalls Wärme aufnimmt.

Abb. 6 und 7 zeigen den an einem elektrisch beheizten Versuchsstein¹⁾, Abb. 4 (130 · 65 · 250 mm/mm), an der Oberfläche und im Steininnern gemessenen Temperaturverlauf zur Bestätigung des Gesagten. Abb. 8 gibt die daraus berechneten Kurven für das

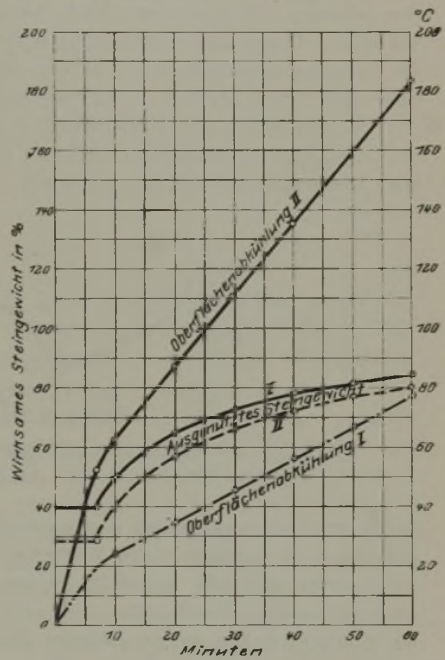


Abbildung 8. Wirksames Steingewicht in Abhängigkeit von der Zeit, dem Temperaturabfall und der Steindicke (Steinformat 65×130×250).

Steingewicht. Wir erhalten jedoch ein zusammenhängendes Bild ähnlich Abb. 8, wenn folgendes beachtet wird. Der Temperaturabfall des Windes ist praktisch gleich dem der Steinoberfläche der obersten Lagen. Die Messung ergibt infolge Ueberdeckungen einen Kurvenzug etwa wie Abb. 9. Sorgt man für eine gleichmäßige Windgeschwindigkeit, ferner dafür, daß das Thermoelement besonders bei A zur Zeit des Umsteuerns genau anzeigt, also nicht infolge dicker Schutzhüllen in der Temperatur zurückbleibt, so kann dieses Verfahren brauchbare Werte des wirksamen Steingewichtes für die verschiedenen Steinstärken und Formen, Beanspruchungen, Umsteuerzeiten usw. geben. Da auch in diesem Falle der untere Kurventeil BC als Gerade erscheinen wird, so ist es möglich, aus einer Aufnahme durch beiderseitige Verlängerung des geraden Teiles den theoretischen und wirklichen Temperaturabfall und damit das wirksame

¹⁾ Der Stein war allseitig in Wärmeschutzmasse eingebettet. Um eine raschere oder langsamere Abkühlung hervorzubringen, wurde das eine Mal Schamottemehl, das andere Mal Kieselgur verwendet. Während des Abkühlens war der Heizstrom ganz abgestellt.

Steingewicht für beliebige Umsteuerzeiten zu ermitteln, ähnlich Abb. 8. Die theoretische Abkühlung ist natürlich auch rein rechnerisch bestimmbar. Hätte man bei den veröffentlichten Temperaturmessungen die Sicherheit gleichmäßigen Winddurchgangs während der ganzen Windzeit, so wären sie für eine Auswertung geeignet.

Es versteht sich von selbst, daß eine große Steinoberfläche den Wärmefluß begünstigen und, ebenso wie eine geringe Steindicke, eine Erhöhung des wirklichen Steingewichts zur Folge haben muß, wie aus der Betrachtung der Abb. 6 und 7 hervorgeht. Wenn als Nachteil dünner Steine die Gefahr des Sicherschöpfens von neuem angeführt werden sollte, so sei darauf aufmerksam gemacht, daß es nicht auf den einzelnen Stein, sondern die gesamte Steinmasse ankommt. Dieser Irrtum verdankt seine Entstehung der falschen Annahme, daß nur die oberflächlichen Schichten des Steines Temperaturveränderungen unterworfen seien, der Kern dagegen beharre, was bei normalen Umsteuerzeiten nicht zutrifft. Solange ein Temperaturunterschied zwischen irgend einer

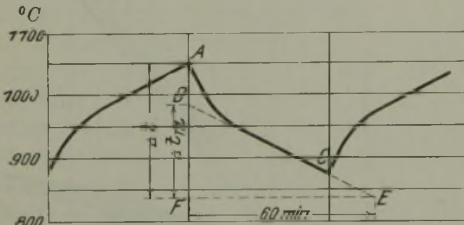


Abbildung 9. Windtemperatur bei gleichmäßiger Wärmez- und -abfuhr.

Stelle des Steines gegenüber dem umspülenden Mittel vorhanden ist, so lange fließt Wärme, so lange ist der Stein nicht erschöpft. Hinsichtlich der Aussetzform sind rechteckige Heizkanäle, Abb. 10, den runden oder quadratischen wegen größerer Heizfläche vorzuziehen, ein Vorschlag, der von Wurmbach¹⁾ vor kurzem in ähnlicher Form wiederholt wurde.

Im allgemeinen darf jedoch auf Grund der Erfahrung behauptet werden, daß bei genügendem Steingewicht und den üblichen Steinformen auch die notwendige Heizfläche vorhanden ist, ebenso, daß das Aufheizen in der gleichen Zeit wie das Kaltblasen möglich ist, wenn nur genügend Heizgase und Wärme zuströmen. Der Martinofenbetrieb hatte das längst vor dem Zweicowperbetrieb bewiesen, warum sollte es also bei den Winderhitzern nicht möglich sein. Man vergleiche die Geschwindigkeiten in der Abgas- und Windperiode bei den von Osann²⁾ untersuchten Winderhitzern und wird finden, daß erstere 3- bis 5mal geringer sind als in der Windzeit, unter solchen Umständen braucht man natürlich eine 2 bis 3 mal so lange Aufheizzeit, um die nötige Wärmemenge einzuführen, daher die vermehrte Cowperzahl.

Noch einige Worte über Gitterwerkshöhe und Gas- bzw. Windgeschwindigkeit. Eine Ueberlegung

zeigt, daß beide nicht unabhängig voneinander sind. Was früher galt, gilt noch heute; je geringer die Abgasgeschwindigkeit, um so mehr Wärme wird der Speicher aus den Abgasen aufnehmen können, je geringer die Geschwindigkeit der vorzuwärmenden Mittel, um so leichter und früher werden sie die Temperatur der Steine erreichen, sich also höher erhitzen. Diese Feststellung erfährt nur insofern eine gewisse Einschränkung, als mit vergrößertem Kammerquerschnitt der Kuppelraum wächst, was dem Erreichen hoher Temperaturen schädlich ist und die Strahlungsverluste vermehrt. Aus diesen und bauwirtschaftlichen Gründen wird man daher nicht zu geringe Geschwindigkeiten wählen, für S.-M.-Ofenkammern vielleicht 0,3 bis 0,5 m/sek (0°, 760 mm/mm). Man reicht dann mit einer Gitterhöhe von 2,5 bis 3 m aus, kleiner oder größer entsprechend der Geschwindigkeit.

Diese Maße sollte man nicht überschreiten, wenn man die Abhitze im Dampfkessel auszunutzen gedenkt, denn je niedriger der Wärmespeicher, um so höher die mittlere Abgastemperatur. Geringe Windgeschwindigkeit ist weiterhin von Vorteil für den Temperaturabfall, denn je geringer die Erwärmungsleistung je Stein, um so weniger kühlt er sich ab.

Die heutigen hohen Winderhitzer wird man mit Recht stärker beanspruchen, Windgeschwindigkeit bis 1,2 m/sek, will man sie dagegen nach meinem Vorschlag auf 6 bis 8 m verkürzen, dann wird man sich mit der Geschwindigkeit des Windes versuchsweise in den Grenzen von 0,5 bis 0,8 m/sek halten. Bei verkürzten Cowpern und mit diesen Geschwindigkeiten besteht die Wahrscheinlichkeit, mit natürlichem Zuge und niedrigem Kamin arbeiten zu können, auch wenn Dampfkessel dahinter geschaltet sind.

Erhält die Gaskammer beim S.-M.-Ofen bereits auf mehrere Hundert Grad vorgewärmtes Gas, so braucht die Gitterwerkshöhe nicht der der Luftkammer zu gleichen, sondern man wird sie bei derselben Gasgeschwindigkeit entsprechend den zu übertragenden Wärmemengen niedriger halten dürfen. Durch diese Verkürzung werden die unteren Steinlagen zu einem lebhafteren Wärmeaustausch herangezogen, als es sonst der Fall ist.

Beispiele:

Winderhitzer. Welches Steingewicht ist für je 1000 WE Windwärme bei einem Windtemperatur-

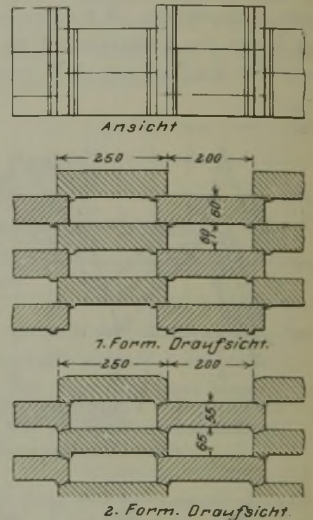


Abbildung 10. Vorschlag zur Gitterwerksaussetzung.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1921, 20. Jan., S. 74 u. ff.

²⁾ Osann: Lehrbuch der Eisenhüttenkunde, 1915, S. 274.

abfall von 60° in der Stunde, einer Steindicke von rd. 65 mm/mm und einständiger Umsteuerzeit erforderlich? Strahlungsverluste 7% der Windwärme.

$$G = \frac{W + S}{\eta \cdot \Delta t^1 \cdot c} = \frac{1000 + 70}{0,84 \cdot 60 \cdot 0,26} = 81,5 \text{ kg/1000 WE.}$$

Osann gibt für diese Cowper im Mittel 280 kg für alle, also 3 bis 4, im Betriebe befindlichen Apparate an, es entfallen demnach auf die Windzeit 70 bis 94 kg. Bei Zweicowperbetrieb erhalten wir 163 kg insgesamt.

S. - M. - O f e n - W ä r m e s p e i c h e r. Wie groß sind die Kammern eines 30-t-Ofens mit 110 t Tagesleistung zu bemessen? Kohlenverbrauch 25%, Umsteuerzeit 20 min. Temperaturabfall der vorgewärmten Gase 150°, Strahlungsverluste 10%, Gas beim Eintritt 600°, beim Austritt 1300°, Luft beim Eintritt 100°, beim Austritt 1450°, Steindicke rd. 65 mm.

$$\text{Stündliche Gasmenge} = \frac{110000 \cdot 0,25 \cdot 3 \cdot 9}{24} = 4470 \text{ m}^3/\text{st.}$$

$$\text{Stündliche Luftmenge} = 4470 \cdot 1,20 = 5370 \text{ m}^3/\text{st.}$$

$$\text{Luftkammer } G = \frac{W + S}{\eta \cdot \Delta t \cdot c}$$

$$W = 5370 \cdot 0,34 \cdot (1450 - 50) \cdot \frac{20}{60} = 852\,000 \text{ WE.}$$

$$S = 0,1 \cdot 852\,000 = 85\,200 \text{ WE.}$$

$$W + S = 937\,200 \text{ WE.}$$

η beträgt bei 20 min Umsteuerzeit für einen rd. 65 mm/mm starken Stein etwa 55%, die Abkühlung der unteren Lage 350°, woraus sich der mittlere Temperaturabfall für alle Lagen etwa zu $\frac{150+350}{2} = 250^\circ$

ergibt, spez. Wärme der Steine 0,27.

$$G = \frac{937\,200}{0,55 \cdot 250 \cdot 0,27} = 25,2 \text{ t} = \frac{25,2}{0,9} = 28 \text{ m}^3 \text{ Gitterwerk.}$$

$$\text{Gaskammer } W = 4470 \cdot 0,4 \cdot (1300 - 600) \cdot \frac{20}{60} = 417\,000 \text{ WE.}$$

$$S = 0,1 \cdot 417\,000 = 41\,700 \text{ WE.}$$

Infolge des warm mit 600° zuströmenden Gases ist die Beanspruchung der tiefsten Steinlagen in der Gaskammer wesentlich geringer als in der Luftkammer. Sie kühlen sich schätzungsweise um 220° ab, woraus sich ein mittlerer Abfall für alle Schichten von rd.

$\frac{150 + 220}{2} = 185^\circ$ ergibt. Hieraus folgt für die Gaskammer

$$G = \frac{458\,700}{0,55 \cdot 85 \cdot 0,27} = 16,7 \text{ t} = \frac{16,7}{0,9} = 18,6 \text{ m}^3 \text{ Gitterwerk.}$$

Bei einer Gas- bzw. Windgeschwindigkeit von 0,3 m/sek (0°, 760 mm/mm) und einem Verhältnis des freien zum

¹⁾ η entnommen aus Schaubild 8, Δt kann bei über 20 m hohen Gitterwerken für alle Lagen als gleich und dem Windtemperaturabfall entsprechend eingesetzt werden.

gesamten Querschnitt wie 1:2 errechnen sich die Gitterwerksquerschnitte und Höhen zu:

$$\text{Luftkammer } \frac{5370}{60 \cdot 60 \cdot 0,3} = 5 \text{ m}^2 \text{ freier Querschnitt,}$$

$$\text{oder} = 10 \text{ m}^2 \text{ Gesamtquerschnitt,}$$

$$\text{und } \frac{28}{10} = 2,8 \text{ m Gitterhöhe.}$$

$$\text{Gaskammer } \frac{4470}{60 \cdot 60 \cdot 0,3} = 4,12 \text{ m}^2 \text{ freier Querschnitt,}$$

$$\text{oder} = 8,26 \text{ m}^2 \text{ Gesamtquerschnitt,}$$

$$\text{und } \frac{18,6}{8,26} = 2,25 \text{ m Gitterhöhe.}$$

Die beiden letzten Rechnungsbeispiele sollen einerseits die einfache Anwendbarkeit der Formel zeigen, andererseits, daß hier alle jene Umstände zum ersten Male berücksichtigt werden, die nach bisher gebräuchlichen Verfahren vernachlässigt wurden. Das betrifft die Rücksichtnahme auf die verschiedene Beanspruchung der Steinlagen, sowohl bezüglich Schichtlage als Kammergattung, ferner den Einfluß des Steinformats und der Umsteuerzeit auf die notwendige Steinmenge. Die geringen Kammerhöhen werden vermutlich Anstoß erregen, dementgegen sei darauf hingewiesen, daß die Gasgeschwindigkeit entsprechend niedrig gehalten ist, auch gibt es praktische Ausführungen, die sich mit bestem Erfolge so niedriger Kammern bedienen. Die von Mayer in Rote Erde untersuchten Martinöfen hatten nur 2,5 m hohe Gitter bei Geschwindigkeiten von über 0,4 m/sek. Je geringer aber letztere ist, um so kleiner wird auch der Temperaturabfall des austretenden Gases oder der Luft sein. Daß man die Gaskammer bei vorgewärmtem Gase niedriger halten darf und soll, folgt m. E. aus rein theoretischen Erwägungen, wie aus den von Mayer seinerzeit angestellten Messungen. Eine gewisse Unsicherheit, das sei gern zugegeben, haftet noch den Werten für das wirksame Steingewicht und den mittleren Temperaturabfall an. Es wäre dankbar zu begrüßen, wenn für letzteren mehr zuverlässige Messungsergebnisse bekanntgegeben würden; das wirksame Steingewicht aber für verschiedene Abkühlungsverhältnisse, Steinformen usw. zu bestimmen, wäre eine lohnende Aufgabe für die Wärmeforschungsinstitute.

Ich würde es schon als einen Erfolg dieser Zeilen ansehen, wenn das Vertrauen in die bisherigen Verfahren, die Heizfläche zu errechnen, ins Wanken käme, hoffe jedoch, daß die hier ausgesprochenen Gedanken als richtig und anwendbar befunden werden.

Ueber die Anlauffarben von Metallen.

Von Geheimrat Professor Dr. G. Tammann in Göttingen.

(Mittlung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Dicke der Anlaufschichten in Dämpfen und sauerstoffhaltigen Gasen in Abhängigkeit von Zeit und Temperatur. Vorgang des Anlaufens.)

Wenn auf ein Metall Jod oder Chlor oder Luft bei erhöhter Temperatur einwirken, so entstehen häufig Farben auf demselben. Zuerst färbt sich das Metall hellgelb, dann braungelb, orange, rot, purpur, violett, indigo, himmelblau usw. Man kann häufig 60 verschiedene Farben voneinander unterscheiden, bis nach einem Graurot (dem Rot vierter

Ordnung) die Unterscheidung der weiter folgenden Farben unsicher wird. Diese Farben entstehen dadurch, daß durch Interferenz bei der Reflexion an der Oberfläche des Metalls und der seiner Reaktionsprodukte gewisse Farben des auffallenden weißen Lichtes vernichtet werden und der Rest sich zu den genannten Mischfarben zusammensetzt. Jeder Farbe

entspricht eine Schicht bestimmter Dicke, und man hat Tabellen, welche für bestimmte Farben die Dicken der ihnen entsprechenden Luftschichten angeben. Dividiert man diese durch den Brechungsexponenten des sich bildenden Reaktionsproduktes, so erhält man die Schichtdicke in $\mu\mu$ ($1 \mu\mu = 1 \cdot 10^{-6}$ mm). Beispielsweise entsprechen folgende Farben folgenden Schichtdicken von Jodsilber:

Strohgelb	61 $\mu\mu$ oder 13 Moleküle Ag J
Rot I	108 " " 77 " " "
Rot II	216 " " 155 " " "
Rot III	330 " " 235 " " "
Rot IV	439 " " 313 " " "

Da man vom Rot I bis zum Rot IV etwa 60 Farben bequem unterscheiden kann, so wird eine Verdickung der Schicht schon bei einem Dickenzuwachs der Schicht um 1,5 Moleküle dem unbewaffneten Auge deutlich sichtbar. Durch spektrale Zerlegung des reflektierten Lichtes könnte man die Empfindlichkeit des Verfahrens erheblich steigern.

In Abb. 1 sind die Dicken einer Jodsilberschicht, die sich auf einem Silberblech in einem Spuren von Jod enthaltenden Luftstrom bilden und verdicken, in Abhängigkeit von der Zeit dargestellt. Die Kurve 1 bezieht sich auf die gereinigte Walzoberfläche, die Kurve 2 auf die blanke Schmelzoberfläche und die Kurve 3 auf die durch Erhitzen ganz rauh gewordene Oberfläche eines Silberplättchens.

Diese Kurven sind Parabeln, die Dicke der Jodsilberschicht y in Abhängigkeit von der Zeit t wird dargestellt durch die Gleichung:

$$y^2 = 2 p t \dots \dots \dots 1)$$

oder die Verdickungsgeschwindigkeit ist umgekehrt proportional der Dicke der Jodsilberschicht.

$$\frac{dy}{dt} = \frac{p}{y} \dots \dots \dots 2)$$

Nach diesem Gesetz laufen Silber, Kupfer und Blei in joddampfhaltiger Luft an, und es gilt auch für das Anlaufen dieser Metalle in chlor- und bromhaltiger Luft. Die Konstante $2p$ ist für die Einwirkung von Jod auf Silber, Kupfer und Blei unabhängig von der Temperatur, beim Silber ändert sie sich beim Umwandlungspunkt des Jodsilbers bei $145,5^\circ$ sprunghaft. Auch bei der Einwirkung von Chlor und Brom auf Kupfer ist $2p$ unabhängig von der Temperatur, aber bei der Einwirkung von Chlor auf Silber nimmt sie bis 255° und bei der von Brom auf Silber bis 130° zu, um dann von der Temperatur unabhängig zu werden.

Von größerem Interesse ist die Oxydationsgeschwindigkeit der Metalle in sauerstoffhaltigen Gasen. Hierüber sind zur Zeit der Gründung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Versuche von Löwenherz¹⁾ auf Werner von Siemens' Wunsch besonders an Eisen ausgeführt worden. Zu jener Zeit war die chemische Kinetik nicht genügend entwickelt, um diese Frage mit Erfolg zu behandeln, man kann daher den Angaben von Löwenherz wenig Bestimmtes entnehmen. Herr W. Köster hat sich

in meinem Institut mit dieser Frage genauer beschäftigt, unsere Ergebnisse sind folgende:

Die Anlauffarben des Eisens (Elektrolyteisen) sind bis zum Hellblau (äquivalente Luftschicht $352 \mu\mu$) leuchtend und zu Messungen geeignet. Die Farben höherer Ordnungen sind zwar erkennbar, aber durch einen grauen Unterton stark geschwächt. In Abb. 2 sind die den Farben äquivalenten Luftschichten für den Anlauf des Eisens in Luft bei verschiedenen Temperaturen in Abhängigkeit von der Zeit dargestellt. Dividiert man diese Luftschichten durch den Brechungsexponenten des Oxydationsproduktes, so würde man seine Schichtdicken erhalten. Die Dicke der Oxydschicht wächst anfänglich schnell an, dann aber erfolgt die Verdickung auffallend langsam. Trägt man die Dicken der den Farben äquivalenten Luftschichten in Abhängigkeit vom Logarithmus der Zeit auf, so wird y als Funktion von $\ln t$ durch eine Gerade dargestellt (Abb. 3). Für jede Temperatur ergibt sich eine Gerade, und die Geraden für

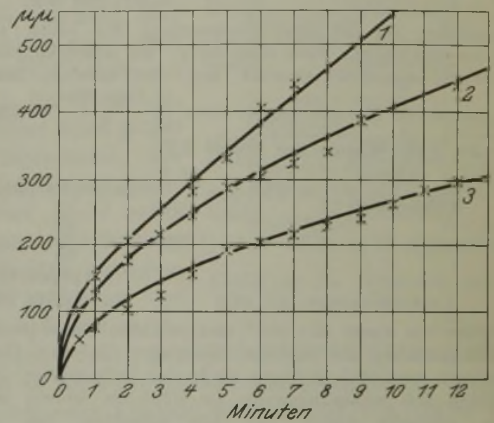


Abbildung 1. Dicken einer Jodsilberschicht auf einem Silberblech in Abhängigkeit von der Zeit.

- Kurve 1: Gereinigte Walzoberfläche.
- „ 2: BIANKE Schmelzoberfläche.
- „ 3: Durch Erhitzen rauh gewordene Oberfläche.

verschiedene Temperaturen schneiden sich bei ein und demselben Wert von $\ln t - \ln a$. Hieraus folgt das Gesetz:

$$t = a e^{by} - a \dots \dots \dots 3)$$

und für die Verdickungsgeschwindigkeit ergibt sich:

$$\frac{dy}{dt} = \frac{1}{a b} e^{-by} \dots \dots \dots 4)$$

woraus für die Anfangsgeschwindigkeit $y = 0$ folgt

$$\frac{dy}{dt} = \frac{1}{a b} \dots \dots \dots 5)$$

Da a und b echte und kleine Brüche sind, so ist die Anfangsgeschwindigkeit sehr groß, und da mit der Zeit e^{by} stark abnimmt, so nimmt im weiteren Verlauf die Verdickungsgeschwindigkeit ab.

Während a von der Temperatur sich als unabhängig erwies, ändert sich b mit der Temperatur nach einem Exponentialgesetz, dasselbe lautet:

$$b_T = b_{T_0} \cdot e^{-c(T-T_0)} \dots \dots \dots 6)$$

1) Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1889, S. 316.

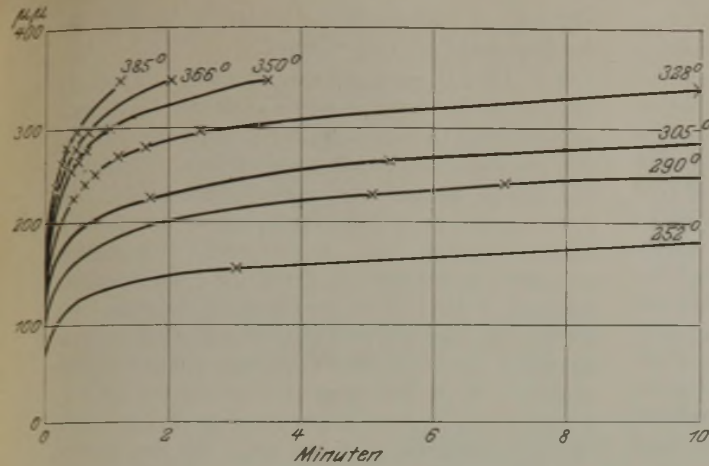


Abbildung 2. Dicke der Anlaufschichten des Eisens in Luft in Abhängigkeit von der Zeit.

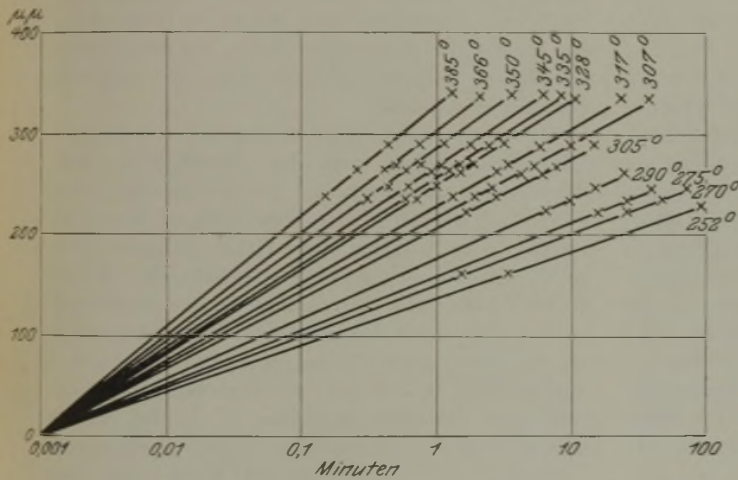


Abbildung 3. Kurven der Abbildung 2 in logarithmischer Darstellung der Zeit.

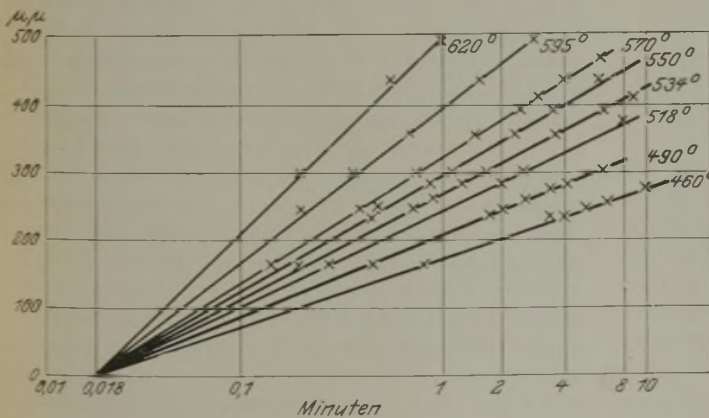


Abbildung 4. Dicke der Anlaufschichten des Nickels in Luft in Abhängigkeit vom Logarithmus der Zeit.

Beim Parabelgesetz ist das Konzentrationsgefälle des Jods in der Jodsilberschicht umgekehrt proportional der Dicke der Schicht, und da die in gleichen Zeiten durch die Jodsilberschicht diffundierenden Jodmengen dem Konzentrationsgefälle proportional sind, so ist die Verdickungsgeschwindigkeit

umgekehrt proportional der Dicke der Jodsilberschicht. Da für die Verdickungsgeschwindigkeit der Oxydhaut auf Eisen ein ganz anderes Gesetz, das Exponentialgesetz, gilt, so wird auch für das Konzentrationsgefälle des Sauerstoffs in der Oxydhaut ein anderes Gesetz gelten. Wenn an der Oberfläche der Oxydhaut die Sauerstoffkonzentration den Wert c' hat, so wird sie

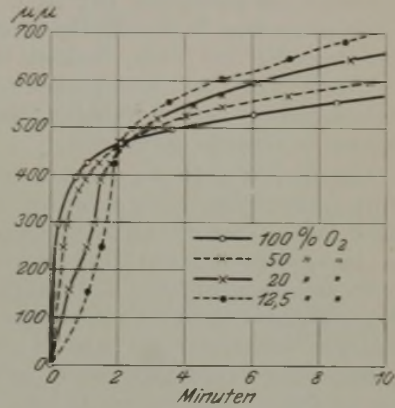


Abbildung 5. Dicke der Anlaufschichten des Kupfers in Abhängigkeit von der Zeit.

in der Entfernung y von der Oberfläche den Wert haben:

$$c = c' \cdot e^{-by}$$

Der Wert b ist mit dem der Gleichung 3) identisch, also bestimmbar, aber der Wert c' ist im allgemeinen unbekannt. Die Konzentration des Sauerstoffs wird also von Schicht zu Schicht

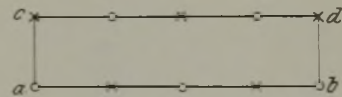


Abbildung 6. Schematische Darstellung der Bildung der Reaktionsprodukte eines Metalls (x) in Chlor (o).

um ein und denselben Bruchteil, der gleich b ist, geschwächt. Dieses Gesetz ist formal ganz analog dem der Lichtabsorption in absorbierenden Medien.

Das Exponentialgesetz gilt für den Anlauf in Luft aller bisher untersuchten Metalle, nämlich für Eisen, Kobalt, Nickel, Mangan, Chrom, Kupfer, Antimon, Wismut, Zinn, Blei, Zink und Kadmium. Thallium läuft schon bei

Zimmertemperatur an, und Aluminium zeigt keine Anlauffarben.

Beim Nickel bilden sich sehr leuchtende Anlauffarben. Abb. 4 gibt die Dicken der diesen Farben äquivalenten Luftschichten in Abhängigkeit vom Logarithmus der Zeit wieder. Bei Kupfer treten bei

der Oxydation in Luft über 205° anfängliche Verzögerungen auf, die aber dann durch eine besonders schnelle Verdickung wettgemacht werden, so daß nach acht Minuten die Dicke der Oxydschicht um so größer ist, je geringer der Sauerstoffgehalt in den auf das Kupfer wirkenden Sauerstoff-Stickstoff-Gemischen ist (Abb. 5). Dieses Ergebnis ist ganz unerwartet, wie das, daß beim Eisen die Abhängigkeit der Dicke der Oxydschicht vom Sauerstoffgehalt in verschiedenen Sauerstoff-Stickstoff-Gemischen unabhängig vom Sauerstoff-Gehalt ist. In solchen Gemischen mit 100, 20, 6, 1,7 und 0,5 Volumenprozenten Sauerstoff ändert sich jene Abhängigkeit bei 310° nicht merklich. Zur Klärung der Frage nach der Abhängigkeit der Anlaufgeschwindigkeit vom Sauerstoffgehalt sind noch eingehende Versuche anzustellen.

Aus dem Verlauf der Verdickung der Oxydschichten bei höheren Temperaturen kann man auf diesen Verlauf bei tieferen Temperaturen mit Hilfe der angegebenen Gleichungen schließen: Die Exponentialgleichungen für b in Abhängigkeit von der Temperatur gestatten die Extrapolation von b für gewöhnliche Temperatur, 15°, und da a von der Temperatur sich als unabhängig erwies, so kann man die Zeit berechnen, nach der bei 15° eine Oxydschicht entsteht, welche eine bestimmte Anlauffarbe hervorruft. In der folgenden Tabelle sind die Zeiten in Jahren berechnet, nach denen sich auf verschiedenen Metallen die erste deutlich sichtbare Färbung, das erste Gelb, in trockener Luft bilden würde. Dem ersten Gelb entspricht eine Luftschicht von 164 $\mu\mu$; dividiert man diese durch den Brechungsexponenten des betreffenden Oxydes, so erhält man die Dicke der Oxydschicht, die das betreffende Gelb hervorruft.

	Anfangsgeschwindigkeit $\mu\mu$ je min	Zeit bis zum ersten Gelb Jahre
Zn	154	1,67
Pb	219	90
Cd	778	19 · 10 ⁵
Cu	89	6 · 10 ⁹
Sn	856	36 · 10 ⁸
Fe	2712	25 · 10 ¹⁷
Ni	146	475 · 10 ¹⁷

Würde die Oxydschicht die Einwirkung des Sauerstoffs nicht behindern, so würde bei 15° in einer Minute das Eisen alle deutlich sichtbaren Anlauffarben durchlaufen haben, und auch auf dem Kupfer würde gleich nach einer Minute das erste Gelb erscheinen. Ungeachtet dieser hohen Anfangsgeschwindigkeit sind die Zeiten bis zum Auftreten des ersten Gelb außerordentlich groß.

Aus den Versuchen bei höheren Temperaturen ist also zu folgern, daß die Metalle, mit Ausnahme der nicht oxydablen, sich sehr schnell mit einer Oxydschicht überziehen, die, obwohl sie sehr dünn ist, doch die Metalle vor der Oxydation schützt, so daß ihre Weiteroxydation für uns unmerklich wird.

An wasserdampfhaltiger Luft geht die Veränderung der Metalle viel schneller als an trockener

Luft vor sich, die trockene Oxydation ist mit der feuchten nicht zu verwechseln.

Die Anlaufgeschwindigkeit ist nicht nur von der Temperatur abhängig, sondern auch von der kristallographischen Orientierung der Metallebene, auf der sich die Reaktionsprodukte ausscheiden. Bezüglich des Eisens ist an die schöne Farbentafel, die P. Goerens¹⁾ in seiner Einführung in die Metallographie gegeben hat, zu erinnern. Verschieden orientierte Schnittebenen durch die Eisenkristallite zeigen hier die Farben von Hellgelb bis Blau. Da die Verdickungsgeschwindigkeit nur durch die Durchlässigkeit der Oxydschicht für Sauerstoff, den reziproken b -Wert, bestimmt wird, so müssen auf verschieden orientierten Eisenebenen auch die Oxydhäute verschieden orientiert sein. Bei den β - und γ -Mischkristallen des Kupfers und Zinks tritt der Unterschied in der Verdickungsgeschwindigkeit verschieden orientierter Ebenen noch viel stärker hervor. Ueber die Bedingungen, welche die Orientierung der Schicht der Reaktionsprodukte zur betreffenden Metallebene bestimmen, kann man sich folgende Vorstellung machen.

Die Entstehung einer homogenen, zusammenhängenden Schicht und die Abhängigkeit ihrer Orientierung von der Ebene, auf der sie sich bildet, weisen auf einen besonders regelmäßigen Reaktionsverlauf beim Anlaufen hin. Wenn auf einer Netzebene des Metalls analoge Abstände der Metallatome gerade halb so groß sind wie die der Metallatome in derselben Netzebene des Reaktionsproduktes, so könnte seine Bildung in der durch die Abb. 6 veranschaulichten Weise vor sich gehen. Beim Auftreffen der Moleküle des Agens Cl₂ (Kreise) machen seinen Atomen abwechselnde Atome (Kreuze) der Gittergeraden ab des Metalls Platz, und diese springen in eine Gittergerade cd des Reaktionsproduktes, um in ihr mit den übriggebliebenen Atomen des Agens eine zweite Gittergerade des Reaktionsproduktes zu bilden. In dieser Weise wäre eine Gittergerade des Metalls in zwei des Reaktionsproduktes verwandelt. Der Bedingung eines solchen regelmäßigen Reaktionsverlaufes werden die Gitterparameter des Metalls und seines Reaktionsproduktes auf gleichen Netzebenen beider nicht entsprechen. Damit aber doch ein regelmäßiger Reaktionsverlauf zustande kommt, müßte sich diejenige Netzebene des Reaktionsproduktes bilden, welche von allen am nächsten der Bedingung entspricht. Die genaue Erfüllung auch dieser erweiterten Bedingung wird im allgemeinen unerfüllbar sein, wenn man sie für eine Netzebene im strengen Sinne fordert, sie wird aber erfüllbar, wenn man den Begriff der Netzebene durch eine Schicht minimaler Dicke ersetzt. Dann könnte man von allen Netzebenen des Gitters des Reaktionsproduktes dasjenige Paar wählen, dessen auf die Mittelebene projizierte Metallatome Abstände unter sich haben, die gleich sind denen der Atome im Metallgitter.

¹⁾ P. Goerens, Einführung in die Metallographie, 2. Aufl., Halle 1915, Verl. Wilh. Knapp.

Die Schichtdicke dieses Paares sollte die minimale sein. Durch die Erfüllung dieser Bedingung wäre die Orientierung der Anlaufschicht zur Orientierung des Metallkristalls bestimmt. Mit der Netzebene des Metallkristalls wird sich die des Reaktionsproduktes ändern und mit ihr die Durchlässigkeit für das Agens und damit die Anlaufgeschwindigkeit.

* * *

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung:

Dr.-Ing. Fr. Schmitz (Düsseldorf): Es würde mich interessieren, zu erfahren, ob die betreffenden Schichten etwa chemische Verbindungen oder feste Lö-

sungen darstellen, ob sie also in irgendeiner Weise vielleicht mit dem Zustandsdiagramm in Verbindung gebracht werden können.

Geheimrat Tammann: Die Frage kann man allgemein mit Sicherheit nicht beantworten. Aber für das Jod-Silber kann man z. B. folgendes sagen: Die Anlaufgeschwindigkeit beim Jod-Silber ist unabhängig von der Temperatur. Das Jod-Silber hat einen Umwandlungspunkt bei etwa 114°, bei dem das gelbe Jod-Silber in das rot-oranger übergeht; daher ändert sich die Diffusionsgeschwindigkeit bei dieser Temperatur und sprunghaft dementsprechend auch die Anlaufgeschwindigkeit. In diesem Falle muß die dünne Jod-Silberschicht kristallin sein. Bei den anderen Schichten kann man das, weil sie keine Umwandlungspunkte besitzen, nicht mit Sicherheit sagen.

Verstaatlichtes Koalitionsrecht.

Von Dr. Franz Goerrig in Siegburg.

(Die Befreiung des Koalitionsrechtes. Neue Gefährdung durch zu großen staatlichen Einfluß. Weitgehende Forderungen der Arbeiter- und Angestelltenvereinigungen. Kritik.)

Lange Jahrzehnte haben die Arbeitnehmer um das Recht der Koalitionsfreiheit gekämpft. Sie haben erreicht, daß nach und nach die meisten Fesseln gefallen sind, durch welche die Befugnis, sich zu koalieren, d. h. sich zur Erlangung besserer Lohn- und Arbeitsbedingungen zu vereinigen, eingeeengt war. Einen ersten großen Erfolg erzielten die Arbeitnehmerbestrebungen um Befreiung des Koalitionsrechtes schon mit dem § 152 der Gewerbeordnung, der

„alle Verbote und Strafbestimmungen gegen gewerbliche Gehilfen, Gesellen und Fabrikarbeiter wegen Verabredungen und Vereinigungen zum Behufe der Erlangung günstiger Lohn- und Arbeitsbedingungen, insbesondere mittels Einstellung der Arbeit“ aufhob.

Es blieben aber zunächst noch wesentliche Einschränkungen bestehen in den §§ 152, Absatz 2, und 153 der Gewerbeordnung. Sie entsprangen der staatlichen Auffassung, das als staatsgefährlich angesehene Recht der Koalitionsfreiheit zu sichern gegen eine allzu weitgehende Anwendung und gegen gefährliche Auswüchse.

Am 22. Mai 1918 fiel jedoch auch der vielbefehdete § 153 der Gewerbeordnung, der bis dahin denjenigen mit Gefängnisstrafen bedroht hatte, der andere „durch Anwendung körperlichen Zwanges, durch Drohungen, durch Ehrverletzung oder durch Verurteilung bestimmte oder zu bestimmen versuchte, an Verabredungen zum Behufe der Erlangung günstiger Lohn- und Arbeitsbedingungen teilzunehmen oder ihnen Folge zu leisten, bzw. andere durch gleiche Mittel hinderte oder zu hindern versuchte, von solchen Verabredungen zurückzutreten“.

Noch weiter ging die Befreiung des Koalitionsrechtes in dem Aufruf des Rates der Volksbeauftragten vom 12. 11. 18, in welchem verkündet wurde, daß das Vereins- und Versammlungsrecht keiner Beschränkung, auch nicht mehr für Beamte und Staatsarbeiter, unterworfen sein sollte.

Diesen Rechtszustand verankerte die neue Reichsverfassung vom 11. 8. 1919 in ihren Artikeln 124 und 159 vollends. Sie stellte die Grundsätze auf:

„Alle Deutschen haben das Recht, zu Zwecken, die den Strafgesetzen nicht zuwiderlaufen, Vereine oder Gesellschaften zu bilden. Dies Recht kann nicht durch Vorbeugungsmaßregeln beschränkt werden. Für religiöse Vereine und Gesellschaften gelten dieselben Bestimmungen.“

Der Erwerb der Rechtsfähigkeit steht jedem Verein gemäß den Vorschriften des bürgerlichen Rechtes frei; er darf einem Verein nicht aus dem Grunde versagt werden, daß er einen politischen, sozialpolitischen oder religiösen Zweck verfolgt, und

„Die Vereinigungsfreiheit zur Wahrung und Förderung der Arbeits- und Wirtschaftsbedingungen ist für jedermann und für alle Berufe gewährleistet. Alle Abreden und Maßnahmen, welche diese Freiheit einzuschränken oder zu behindern suchen, sind rechtswidrig.“

Sind damit rechtlich alle Bahnen für eine unbeschränkte Betätigung der Koalitionsfreiheit im Rahmen der allgemeinen Zivil- und Strafgesetze frei geworden, so droht dem Koalitionsrechte heute eine andere Gefahr.

War den Arbeitnehmern früher das freie Recht genommen, sich zur Erlangung günstiger Lohn- und Arbeitsbedingungen nach freiem Ermessen zu vereinigen, so droht das Koalitionsrecht heute durch einen allzu großen staatlichen Einfluß auf die Koalitionstätigkeit und eine zu bevormundende, fürsorgliche Staatstätigkeit in eine neue Zwangslage zu kommen.

Der Beginn zu dieser staatlichen Bevormundung liegt bereits in Resten, die aus dem früheren Rechte bis heute bestehen geblieben sind. Ich denke hier in erster Linie an den noch geltenden Absatz 2 des § 152 der Gewerbeordnung, der

„jedem Teilnehmer den Rücktritt von Vereinigungen und Verabredungen zum Behufe der Erlangung günstiger Lohn- und Arbeitsbedingungen, insbesondere mittels Einstellung der Arbeit, freistellt und aus solchen Verabredungen weder Klage noch Einrede stattfinden läßt“.

Mit dieser Bestimmung räumt der Staat aus einer unangebrachten Fürsorge den sozialpolitischen und wirtschaftlichen Vereinigungen eine Sonderstellung ein, die nicht in Einklang gebracht werden kann mit den allgemeinen Grundsätzen der Vertragstreue und Vertragshaftung.

Das Fortbestehen dieses Paragraphen im heutigen Rechte ist um so bedenklicher, weil der Zweck und Geist der Bestimmung ein ganz anderer geworden ist, als er zur Zeit der Verabschiebung dieses Gesetzesparagraphen war.

Früher wollte man durch diese Bestimmung einem allzu großen Anwachsen der sozialpolitischen Vereinigungen auf Arbeitgeber- und Arbeitnehmerseite vorbeugen, indem man den Austritt aus den Vereinigungen erleichterte und den Vereinigungen die Möglichkeit gab, gegen ihre Mitglieder im Wege der Klage auf Beachtung der Satzungen usw. zu dringen.

Heute befürchtet man seitens des Staates, durch eine Aufhebung des fraglichen Paragraphen, im Gegenteil zu der früheren Ansicht, die Fortentwicklung der Gewerkschaften zu hemmen.

Man nimmt an, daß die Arbeitnehmer davon abgehalten würden, sich einer Vereinigung anzuschließen und sich der Satzung einer Vereinigung zu unterwerfen, wenn sie Gefahr lauten, durch eine Klage zur Erfüllung der Satzungspflichten angehalten zu werden. Die Gewerkschaften selbst befürchten auch, daß sie für Vertragsbrüche nach dem geltenden Zivilrechte viel eher herangeholt werden könnten, wenn sie die Möglichkeit haben, im Klagewege von ihren Mitgliedern Satzungs- und Vertragstreue zu verlangen, denn alsdann können sie sich nicht mehr der anderen Tarifpartei gegenüber darauf berufen, daß sie nicht in der Lage seien, einem eigenmächtigen Vorgehen ihrer Mitglieder wirksam entgegen zu treten.

In Erkenntnis des unhaltbaren Zustandes des jetzigen Rechtes scheint man allerdings nach dem Entwurfe eines Arbeitstarifgesetzes mit einer baldigen, wenigstens teilweisen Aufhebung des § 152, Absatz 2, rechnen zu dürfen; denn nach dem Arbeitstarifgesetzentwurf soll diese Gesetzesstelle in Zukunft auf tariffähige Vereinigungen keine Anwendung mehr finden, tariffähige Vereinigungen sollen auch ohne Rücksicht auf ihre Rechtsform kraft Gesetzes rechtsfähig sein.

Dafür bringt aber der Arbeitstarifgesetzentwurf auf der anderen Seite eine neue große Gefahr einer weiteren Verstaatlichung des Koalitionsrechtes. Man beabsichtigt nämlich, die an und für sich zivilrechtlich unbeschränkte Haftung der tariffähigen Vereinigungen von Arbeitgebern und Arbeitnehmern für Vertragsbrüche wesentlich abzuschwächen, in-

dem man in den §§ 19 und 20 des Tarifgesetzentwurfes die Bestimmungen plant:

„Erfüllt eine Vertragspartei die Pflichten aus dem Tarifvertrage nicht, so tritt, falls der Tarifvertrag nichts anderes bestimmt, an die Stelle der Schadenersatzpflicht die Verpflichtung, an die gegnerischen Vertragsparteien eine Buße zu zahlen. Sie darf den Betrag von 500 000 *M.* nicht übersteigen.

Ueber die Verpflichtung zur Zahlung einer Buße entscheidet das Tarifgericht auf Antrag von Vertragsparteien, wie die Buße zu zahlen sein würde. Das Tarifgericht verteilt die Buße unter alle berechtigten Vertragsparteien. Hierbei ist der Umfang des Schadens, der die einzelnen Vertragsparteien oder Mitglieder der Vertragsvereinigungen getroffen hat, zu berücksichtigen. Das Tarifgericht kann die öffentliche Bekanntmachung der Entscheidung über die Buße anordnen.

Mit der Entscheidung über die Buße kann das Gericht auf Antrag von Vertragsparteien, an die sie zu zahlen ist, anordnen, daß die zur Zahlung verpflichtete Vertragspartei für die künftige Erfüllung ihrer Pflichten aus dem Tarifvertrage bis zum Ablauf oder, wenn er auf unbestimmte Zeit geschlossen ist, für die Dauer von drei Jahren von dem Zeitpunkt der Rechtskraft der Entscheidung ab, Sicherheit zu leisten hat. Der Umfang der Sicherheitsleistung darf das Höchstmaß der Buße nicht übersteigen. Das Tarifgericht kann die Freigabe der Sicherheit anordnen, wenn eine Gefährdung des Zweckes des Tarifvertrages nicht mehr zu befürchten ist oder die Vertragsparteien, die den Antrag auf die Sicherheitsleistung gestellt haben, mit der Freigabe einverstanden sind“.

Nach der amtlichen Begründung geht man bei dem Vorschlage dieser Entwurfsbestimmungen von Gesichtspunkten aus, die sich als eine äußerst gefährliche Verstaatlichung des Koalitionsrechtes im obigen Sinne darstellen.

Bezeichnend sind hierfür die Sätze der amtlichen Begründung:

„Die Unbegrenztheit des Schadens aus Tarifbrüchen macht die Eingehung eines Tarifvertrages für die Vertragsparteien, besonders auf Arbeitnehmerseite, zu einem unübersehbaren Risiko. Dieses Risiko ist um so bedenklicher, als nach § 278 BGB. die Vertragsvereinigungen ohne weiteres nicht nur für eigenes Verschulden, sondern auch für Verschulden der Erfüllungsgehilfen, also ihrer Vorstandsmitglieder, Sekretäre usw., haften. Ein Entlastungsbeweis, daß die Vertragsorganisationen an dem schuldhaften Verhalten dieser Personen unbeteiligt sind, ist nicht zu führen. Würde einmal ein solches Recht praktisch durchgeführt, so wäre eine Abkehr vom Tarifgedanken die Folge. Dazu kommt, daß die Organisationen unserer Zeit notwendige Faktoren des sozialen Lebens sind. Ihre Tätigkeiten sind nicht mehr zu entbehren. Sie sind gesellschaftliche Verwaltungskörper geworden, denen sich der größte Teil der Masse freiwillig unterwirft und für den sie ein unentbehrliches Glied in der sozialen

Hilfe und Schulung sind. Man kann den Bestand solcher lebendigen Verwaltungskörper nicht dem Zufall eines Tarifprozesses über die Höhe eines Tarifschadens überlassen. Gehen solche Organisationen Tarifverträge ein, so müssen sie von vornherein wissen, daß sie über eine bestimmte Grenze hinaus ein materielles Risiko nicht übernehmen. Daraus ergibt sich die Forderung, die nach bestehendem Rechte unbegrenzte Haftung zu begrenzen.“

Es ist an dieser Stelle nicht unsere Aufgabe, die Unhaltbarkeit mancher Bestimmungen des Tarifgesetzentwurfes zu beweisen. Wir würden sonst leicht an Hand der Tatsache, daß der Arbeitgeber für jeden Tarifbruch auf dem Umwege über den Einzelarbeitsvertrag haftet, nachweisen können, daß sich in der beanstandeten Tarifvertragsbestimmung eine unhaltbare Einseitigkeit der staatlichen Einstellung zeigt. Dagegen muß in vorstehendem Zusammenhange deutlich darauf hingewiesen werden, daß durch diese und ähnliche Entwurfsbestimmungen gelegentlich der Neukodifikation des deutschen Arbeitsrechtes das Koalitionsrecht in ein Fahrwasser staatlicher Bevormundung gerät, das auf die Dauer auch den Arbeitnehmern selbst nicht zugute kommen kann und jedenfalls den früher in Arbeitnehmerkreisen lebhaft verfochtenen Grundsätzen staatlicher Neutralität gegenüber dem Koalitionsrechte widerspricht.

Die Gefahr der hier eingeschlagenen Bahn ist um so größer, weil zu gleicher Zeit die Arbeitergewerkschaften eine Auslegung des Artikels 159 im Sinne des Koalitionszwanges mehr und mehr vertreten, und weil sie sogar eine ausdrückliche Schlechterstellung der Unorganisierten je länger, desto mehr verlangen. Ich erinnere nur an die jetzigen Verhandlungen im Bergbau über die Neueinlegung von Ueberschichten und Ueberstunden, bei welchen die Arbeitnehmerorganisationen den Abschluß und die Allgemeinverbindlichkeitserklärung eines Reichstarifvertrages für den Steinkohlenbergbau verlangten, wonach die vollen Tariflöhne nur den in bestimmten Verbänden organisierten Arbeitnehmern zugute kommen sollen, und worin sie die Forderung aufstellten, bei den Tarifverhandlungen eine Reihe wirtschaftlicher Arbeitnehmervereinigungen überhaupt auszuschalten.

Noch weiter geht die von den linksgerichteten Angestelltengewerkschaften aufgestellte Forderung, die Leistungen auf Grund des künftigen Arbeitslosenversicherungsgesetzes lediglich durch die Arbeitnehmerorganisationen aushändigen zu lassen, und hierbei den Unorganisierten nur 70 % der Normalleistungen auszuzahlen.

Man wird es zwar verstehen und vom Standpunkte der verfassungsmäßig festgelegten Selbstverwaltung aus auch im allgemeinen billigen können, daß der Staat heute die Koalitionsfreiheit nicht mehr nur gezwungenermaßen duldet, sondern sie in voller Erkenntnis der Vorteile der wirtschaftlichen Vereinigungen programmatisch fördert. Aus diesen Gesichtspunkten heraus ist kaum etwas dagegen einzuwenden, daß der Staat oder das Reich den auf Grund des Koalitionsrechtes gebildeten Verbänden

wichtige Aufgaben und Rechte überträgt, die Vereinigungen der Arbeitgeber und Arbeitnehmer und ihre Arbeitsgemeinschaften deshalb auch in den Wirtschafts- und Selbstverwaltungskörpern in vorzüglichem Maße vertreten sein läßt. Dies berechtigt den Staat aber nicht, der Koalitionsbetätigung gegenüber aus der Rolle völliger Neutralität herauszutreten und die Praxis der Koalitionen zu bevorzugen.

Ein solches Vorgehen des Staates und der staatlichen Gesetzgebung würde bald in das Gegenteil von dem ausschlagen, was die Verfassung und das heutige Recht mit der Koalitionsfreiheit und der Betonung wirtschaftlicher und sozial-politischer Selbstverwaltung bezweckt haben. Der große Vorteil der wirtschaftlichen Vereinigungen und weitestgehender Selbstverwaltung liegt ja eben darin, daß die hemmenden Wirkungen eines wirtschaftsfremden Staatszwanges beseitigt werden und als treibende Kräfte in das Wirtschaftsleben die Sachkunde und das zweckerkennende Selbstwollen der Betroffenen treten.

Wenn der Staat in das innere Leben und Treiben der wirtschaftlichen Vereinigungen zu viel hineinredet und die Befreiung des Koalitionsrechtes von Koalitionsverboten umkehrt in einen Koalitionszwang, gehen alle diese Vorteile schneller oder langsamer wieder verloren.

Auch aus anderem Grunde wirkt eine allzu große Staatsfürsorge auf die Dauer nur schädlich. Ich erinnere z. B. wieder an die angeführten Bestimmungen des Entwurfes eines Arbeitstarifgesetzes betreffend die Abschwächung der Vertragshaftung in höchstbegrenzte und im einzelnen nach Billigkeitsrücksichten festgesetzte Bußen.

Die Erfahrung hat schon bisher bewiesen, daß die Tarifpraxis schwer darunter gelitten hat, daß, wenn auch begünstigt und vielfach angeregt durch die ungewöhnliche Teuerung, die Tarifuntreue in erschreckendem Maße zugenommen hat. Die aus diesem Grunde in Arbeitgeberkreisen eingerissene Abneigung gegen letzten Endes die Arbeitgeberseite nur einseitig bindende Tarifverträge wird noch erheblich zunehmen, wenn den Arbeitergewerkschaften durch die Kürzung der Vertragshaftung die Furcht vor den Folgen eines Tarifbruches noch mehr genommen wird, und wenn die Gewerkschaften sich vor einem Tarifbruche genau die Vorteile der Tarifaufhebung gegen die zu erwartende Höchstbuße aufrechnen können. Mit der Zunahme der Tarifbrüche drohen aber auch den Arbeitnehmern selbst in der notwendigen Verzichtleistung auf die Tarifvorteile erhebliche Benachteiligungen. Nachteilig wird es auch für die Arbeitergewerkschaften wirken, wenn mit einem Koalitionszwange die Hinneigung der Arbeitnehmer zu den Vereinigungen mehr und mehr schwinden würde.

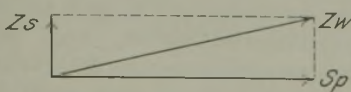
Aus allen diesen Gründen können gegen eine solche Verstaatlichung des Koalitionsrechtes nur die größten Bedenken geltend gemacht und muß daher billigerweise verlangt werden, daß das Koalitionsrecht auch von staatlicher Bevormundung und Fürsorge befreit wird.

Zuschriften an die Schriftleitung.

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

Kolloidchemie und Metallurgie.

In einem an dieser Stelle erschienenen Bericht¹⁾ wird auf die Arbeiten Bezug genommen, die von Jung einerseits und dem Einsender dieser Zeilen andererseits auf dem Gebiete der Stahlhärtung in den Jahren 1911 und 1913 angestellt worden sind. Vielleicht ist es von Interesse, wenn noch in einigen Sätzen zu dem Vortrage Kolloidchemie und Metallurgie Stellung genommen wird. Wenn Dr. F. Körber sagt: „Es scheint mir hier nach nicht angängig, von den von Jung und Kühnel angegebenen Höchstwerten bei 350° auf eine für die Eigenschaften des Stahles besonders bedeutungsvolle, ausgezeichnete Ausbildung der inneren Struktur infolge dieser Anlaßbehandlung zu schließen“, so ist ihm darin zuzustimmen. Dagegen dürfte der nächste Satz: „Es ist anzunehmen, daß bei völlig fehlerlosen Proben und bei idealer Versuchsführung unter Vermeidung der Biegungsbeanspruchungen in Übereinstimmung mit der Härte das abgeschreckte Material die höchsten Werte der Festigkeit zeigt, und daß mit steigender Anlaßtemperatur ein stetiger Abfall derselben eintreten würde“, nicht ganz den sonstigen Erfahrungen entsprechen. Die seitlichen Biegungsbeanspruchungen reichen nicht aus, um derartige Unterschiede im Ergebnis zu erklären. Es läßt sich der Abfall der Festigkeit in gehärtetem und niedrig angelassenem Material wohl besser auf die Härtespannungen zurückführen. Diese erreichen schon bei Stählen über 0,45% Kohlenstoff so beträchtliche Werte, daß sie mitunter nahezu die volle Zerreißfestigkeit des Stahles erreichen und manchmal einen Härteriß hervorrufen können, wenn an sich vielleicht unbedeutende Veränderungen im Eintauchwinkel, in der Temperatur des Härtebades, den Spannungsdruck noch verschärfen oder örtliche Seigerungen, Blasen, den Querschnitt verringern. Es ist daher mit ganz erheblichen Veränderungen im Betrage dieser Spannungskräfte zu rechnen. Da diese Kräfte — bei den hier angezogenen Untersuchungen wenigstens — konzentrisch und senkrecht zur Zerreißkraft wirken²⁾, so stellt sich folgendes Kräfte-Diagramm dar:



Man mißt bei einem derartigen Versuch nicht die wirkliche Zerreißfestigkeit Z_w , sondern erhält eine

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1921, 17. Nov., S. 1641/9.

²⁾ S. auch die Untersuchungen von Dr. Ing. E. H. Schulz, Mitt. 1914, über die Volumen- und Formänderungen des Stahles beim Härten.

scheinbare Z_s , während die Resultante Z_w den Bruch der Probe bewirkt hat. Diese setzt sich zusammen aus Z_s (angezeigte Zerreißfestigkeit) und Sp (Spannung). Da Sp als Spannungskraft stark veränderlich ist, so muß auch Z_s in weiten Grenzen schwanken und bei hoher Sp einen ganz niedrigen Betrag erreichen. Unter dieser Voraussetzung kann man dem Satz von Körber: „Das Optimum der Festigkeit bei feinerer Verteilung des Kohlenstoffs wird durch die Unmöglichkeit, zuverlässige Festigkeitswerte bei sehr sprödem Material zu erhalten, vorgetäuscht“, zustimmen. Bekanntlich beseitigt ein Erwärmen bis etwa 300° die Spannungen, und aus diesem Grunde haben wir oberhalb 300° ein Maximum der Festigkeit zu erwarten. Abb. 2 zeigt ein derartiges Höchstgebiet der Festigkeit für einen Stahl von 0,65% C nach Oel- und Wasserhärtung. Gelingt es, die Spannungen klein

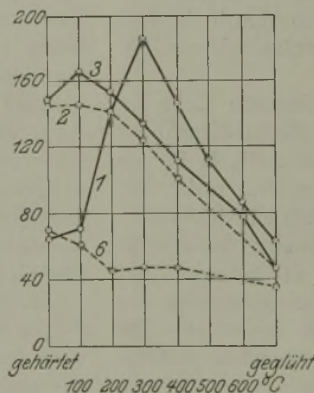


Abbildung 1.
Zerreißfestigkeit der wasser-
gehärteten und angelassenen
Stähle S_1 — S_6 .

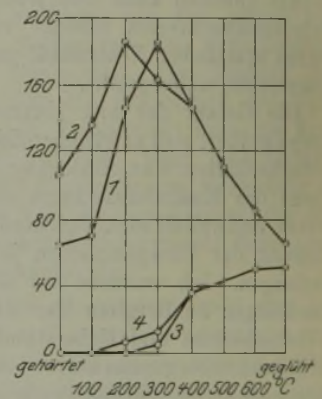


Abbildung 2. Zerreißfestigkeit
(kg/mm²) und Kontraktion (%)
des gehärteten und angelassenen
Stahls S_7 .

Zerreißfestigkeit: 1. Wasser | gehärtet, 2. Oel | gehärtet
Kontraktion: 3. Wasser | gehärtet, 4. Oel | gehärtet

zu halten, und das ist möglich einmal durch die mildere Oelhärtung, ferner aber in dem Augenblick, in dem das Ferritausscheidungsintervall größer wird, d. h. bei kohlenstoffarmen Stählen, so wandert auch das Maximum immer näher zum Ausgangszustand der Härtung (s. Abb. 1) und verschwindet schließlich, wie die Prüfungen am Material von 0,20% C (S_2) gezeigt haben, völlig. (Der Index 1—6 bei S_1 — S_6 entspricht dem Kohlenstoff-Gehalt.)

Eine weitere Frage ist, ob Osmondit nun trotzdem die feinste Verteilung der Gefügebestandteile darstellt oder nicht. Schon das Ergebnis der Bruchbetrachtung steht hier entgegen. Diese ergibt stets das feinste Gefüge im gehärteten, nicht aber im osmonditischen Stahl. Die Ergebnisse der Gefügeuntersuchung angelassenen weichen Materials von 0,2 und 0,3% C ergeben ähnliches. Es

will sich nämlich hier ein fein verteiltes Gefüge beim Anlassen bei 200 bis 400° überhaupt nicht einstellen, sondern die martensitähnliche Struktur bleibt bis etwa 500° erhalten. Nachstehend das Bild (Abb. 3) eines bei 950° gehärteten und auf 450° angelassenen Materials mit 0,2% C. Bei späteren Rücksprachen in verschiedenen größeren Industrielaboratorien wurde das martensitähnliche Aussehen des Gefüges höher angelassener kohlenstoffarmer Stähle, auch der Nickelstähle, gleichfalls bestätigt.

Es drängt sich nun bei Betrachtung derartiger Gefüge die Frage auf, ob denn überhaupt das Aetzbild härterer, bei 300 bis 500° angelassener Stähle ein Gefügebild ist. Sollte es nicht möglich sein, daß der beim Aetzen sich abscheidende Kohlenstoff das Gefügebild verwischt, derartig, daß die abgeschiedenen Kohlenstoffteilchen den Zutritt der Säure zu den Martensitnadeln an den Stellen der Abscheidung verhindern, so daß die Nadeln als

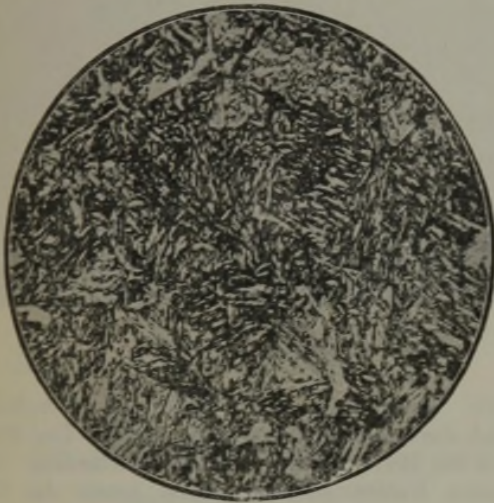


Abbildung 3. Gefüge eines bei 950° gehärteten und bei 450° angelassenen Eisens von 0,2% C.

solche im Gefügebild durch die Aetzung nicht mehr freigelegt werden? Vorversuche, unter Umgehung des Aetzens und damit der Kohlenstoffausscheidung, ein Reliefbild des gehärteten Stahles allein durch Polieren zu erhalten, führten zu keinem rechten Ergebnis, da sich ein geeignetes Relief im gehärteten Schliiff nicht herstellen ließ, und mußten aus Mangel an Zeit wieder aufgegeben werden. Vielleicht gelingt es an anderer Stelle doch, zu einem Ziel zu kommen.

Wenn im weiteren Verlauf der Aussprache Dr.-Ing. H. Meyer sagt: „Wir Metallographen sind uns darüber einig, daß wir im Austenit die feste Lösung zu sehen haben, während wir im Perlit das Koagulationsprodukt haben. Wenn wir nun die Annahme machen, daß zwischen beiden Systemen irgendwo ein Punkt liegen muß, wo die kolloide Teilchengröße durchschritten wird, so ist die Berechtigung dieser Annahme klar. Wenn man behauptet, daß Troostit nicht ein kolloides System sei, so ist das meiner Ansicht nach, wie schon Herr Leeten gesagt

hat, tatsächlich ein Streit um Worte, denn es handelt sich doch lediglich um die Definition des Kolloids. Im Kolloid haben wir eben eine Teilchengröße der dispersen Phase, die mit unseren Mikroskopen tatsächlich nicht auflösen ist. Sie hat andererseits eine größere Teilchengröße als die der molekular-dispersen Phase. Das trifft aber doch tatsächlich beim Troostit zu. Troostit steht in vielen seiner Eigenschaften (Leitfähigkeit, spez. Gewicht, Umwandlungswärme) dem Perlit sehr nahe. Andererseits sind wir nicht in der Lage, mit den feinsten Mikroskopen die einzelnen Bestandteile aufzulösen. Deswegen sehe ich nicht ein, weshalb man dagegen streitet, daß wir mit höchster Wahrscheinlichkeit, oder sagen wir hier mit Sicherheit, ein kolloides System vorliegen haben“, — so klingen diese Sätze zunächst so überzeugend, daß man an der Aussichtslosigkeit der oben angeregten Versuche nicht zweifeln könnte. Aber man muß sich andererseits wieder vor Augen halten, daß die eben genannten Vorgänge sich in der festen Lösung, d. h. in den Mischkristallen, vollziehen, während diese selbst hierbei in ihrer Form erhalten bleiben. In welchem Umfang diese Kristalle selbst, unabhängig von den Vorgängen in ihrem Innern, die mechanischen Eigenschaften beeinflussen, ist noch nicht genügend bekannt. Zurzeit dürfte es daher angebracht sein, die Theorie des Vorhandenseins einer kolloidalen Zwischenstufe in der Entwicklung der Anlaßgefüge mit Vorsicht aufzunehmen.

Spandau, im Dezember 1921.

Dr.-Ing. Reinh. Kühnel, Reg. Baurat.

Bei meinen Ausführungen zu dem Vortrag über Kolloidchemie und Metallurgie kam es mir darauf an, zu betonen, daß der Höchstwert der Festigkeit beim Anlassen gehärteter Stähle auf 350° häufig fälschlich einer besonderen Ausbildung des inneren Aufbaues des Stahles zugeschrieben wird, während er ganz anderen Ursachen seine Entstehung verdankt. Das war meines Wissens bisher nicht mit genügender Deutlichkeit hervorgehoben worden, und auch die Arbeit des Herrn Dr.-Ing. R. Kühnel, der, wie vor ihm A. Jung, diesen Höchstwert gefunden hat, enthält keinen Hinweis darauf. Vielmehr wird dort der Höchstwert des Widerstandes gegen das Zerreißen als Kennzeichen des Auftretens der osmonditischen Zwischenstufe angegeben, eine Annahme, die Herr Kühnel nach seinen neuen Ausführungen wohl fallen gelassen hat.

Eine erschöpfende Angabe der Ursachen für das vorzeitige Brechen der spröden Stähle war von mir nicht beabsichtigt, als ich die zusätzlichen Biegespannungen anführte. Nach dieser Richtung bedeuten die Ausführungen des Herrn Kühnel eine wertvolle Ergänzung meiner Bemerkungen.

Inhaltlich kann ich mich mit der Zuschrift des Herrn Kühnel völlig einverstanden erklären; seine Auffassungen decken sich in den wesentlichsten Punkten mit den von mir bei der Erörterung über den Vortrag mitgeteilten Anschauungen.

Die von Herrn Kühnel aufgeworfene Frage, ob dem Anlaßgefüge des Stahles bei Temperaturen von 200 bis 400°, dem Osmondit, allgemein die feinste Verteilung der Gefügebestandteile entspricht, bedarf besonderer Beachtung. Herr Kühnel gibt an, daß die martensitische Struktur bei weichen Stählen (bis 0,34 % C) und Nickelstählen beim Anlassen bis auf 500° erhalten bleibt. Diese Fest-

× 400



Abbildung 1. Stahl mit 1,66% C und 0,04% Mn. Angelassen bei 400°.

Man muß nur nach dem Aetzen den Schliff gut abputzen. Da dies von einem großen Teile der Metallographen unterlassen wird — und zwar mit Absicht —, so wird diesen häufig entgegen, daß ein vergüteter Sonderstahl martensitisches Gefüge besitzt, während nach dem Bilde des nicht abgeputzten Schliffes ein osmonditischer Stahl ohne ausgeprägte Struktur vorzuliegen scheint. Fehler-

× 400

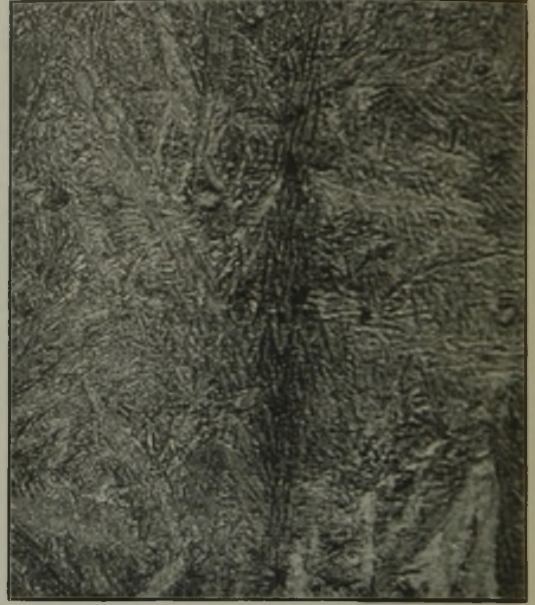


Abbildung 2. Angelassen bei 500°.

stellung ist 1920 in einer Diplomarbeit, die im Eisenhüttenmännischen Institut zu Aachen angefertigt worden ist, bis zu einem Kohlenstoffgehalt von 0,42 % bestätigt worden. Aber auch für über-eutektoiden Stahl trifft dies zu, wie die Abb. 1 u. 2 zeigen. Dieselben entstammen einer Arbeit von E. Maurer¹⁾ und stellen das Anlaßgefüge eines gehärteten Stahles mit 1,66 % C und 0,04 % Mn dar. Deutlich sind die Nadeln des Martensits zu erkennen; von einem osmonditischen Gefüge kann also nicht die Rede sein. Auch in vergüteten Sonderstäben beobachtet man häufig martensitisches Gefüge²⁾.

¹⁾ Metallurgie (1909), 33.

²⁾ Vgl. E. Maurer und R. Hohage, Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, II (1921), S. 91, ebenso die Abb. 38 bis 42. Verlag Stahleisen, Düsseldorf.

hafte Behandlung, z. B. überhitztes Vergüten, wird dann u. U. nicht erkannt werden. Der Hinweis des Herrn Kühnel, daß die Abscheidung von kleinen Kohlenstoffteilchen beim Aetzen das Gefügebild verwischen kann, bedarf also besonderer Beachtung.

Die Stähle, deren Kohlenstoffgehalt etwa der eutektoidischen Konzentration entspricht, würden mithin eine Sonderstellung einnehmen. In diesem Konzentrationsgebiete durchläuft der gehärtete Stahl beim Anlassen auf 400° stets die Gefügeform, die von Heyn und Bauer¹⁾ als kennzeichnend für das Auftreten des Osmondits angegeben wird.

Düsseldorf, im Januar 1922.

Dr. F. Körber.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1906, 1. Juli, S. 782.

Umschau.

Die mechanischen Eigenschaften des Stahles mit Betrachtungen zur Frage der Sprödigkeit.

Im Vordergrund eines Vortrages von W. H. Hatfield¹⁾ bei einer Sitzung der Institution of Mechanical Engineers stehen die Fragen

1. Welchen relativen Wert besitzen die Ergebnisse der verschiedenen mechanischen Prüfverfahren für die Wertbeurteilung des Stahles?

¹⁾ Engineering 1919, S. 594/8, 615/8, 634/6 und 686/8. — Engineer 1919, S. 447 und 458/9.

2. Gestatten Schlagproben, insbesondere Kerbschlagproben, ein sicheres Urteil über die Sprödigkeit eines Stahles?

Um ein zuverlässiges Urteil über die Brauchbarkeit eines Stahles für einen bestimmten Zweck zu gewinnen, ist bei seiner Prüfung anzustreben, daß er unter Bedingungen geprüft wird, die denen nahekommen, denen er später im Gebrauch tatsächlich unterworfen wird. Die wichtigsten gebräuchlichen mechanischen Prüfverfahren, die auch vom Verfasser bei seinen vergleichenden Untersuchungen benutzt wurden, sind die folgenden:

Statische Prüfungsverfahren: Zug-, Verdrehungs-, Bieigungs- und Brinell-Probe;

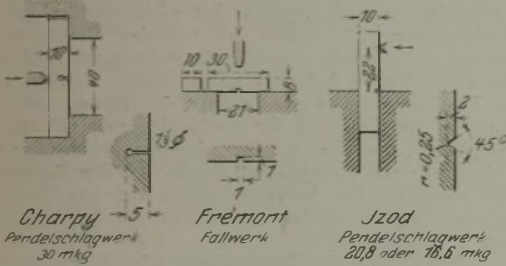
Dynamische Prüfungsverfahren: Schlagproben (Izod, Charpy, Frémont), Dauerschlagprobe (Stanion), Wechselspannungsproben (Sankey, Arnold, Wöhler), Sprunghärte (Shore), Ermüdungsversuche (Stanton, Saniter).

Die erste Gruppe dieser Prüfverfahren erachtet der Verfasser als „grundlegend“ für die Wertschätzung des Stahles, wobei er das Wort „grundlegend“ so verstanden sehen möchte, daß diese Proben zuverlässiger als alle anderen die Eignung eines Stoffes für einen bestimmten Zweck anzeigen. Allen anderen Proben will er dagegen nur eine untergeordnete, unterstützende Bedeutung zugestehen, ohne ihnen jedoch ihren Wert abzusprechen zu wollen; er betont von vornherein, daß sie Angaben über Eigenschaften des Stahles vermitteln, die auf andere Weise nicht voll aufgedeckt werden.

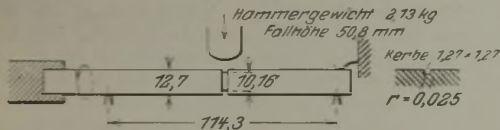
Da ein Teil dieser Proben unter obigen Namen in Deutschland nicht allgemein bekannt sein dürften, so sei zu ihrer Beschreibung die schematische Darstellung in Abb. 1 eingefügt, die das Versuchsprinzip und die vornehmlichen Probenabmessungen erkennen läßt.

Einzelschlagproben (Kerbschlagproben).

Die zum Bruch verbrauchte Energie wird gemessen.



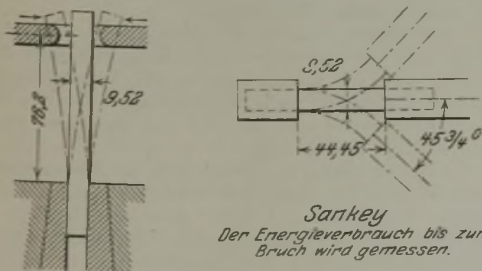
Dauerschlagprobe.



Startion

36 Schläge in der Minute. Zwischen je 2 Schlägen Drehung der Probe um 180°. Die Zahl der Schläge bis zum Bruch wird gemessen.

Wechselbiegeproben.



Sankey
Der Energieverbrauch bis zum Bruch wird gemessen.

Arnold
850 Wechsel in der Minute. Die Zahl der Wechsel bis zum Bruch wird gemessen.

Abbildung 1. Schematische Darstellung der Einzelschlag-, Dauerschlag- und Wechselbiegeproben.

in den verschiedenen Zuständen in den letzten Jahren viele Erfahrungen gesammelt worden. Es bleibt aber die Schwierigkeit der Deutung und Verwertung der Ergebnisse. Nach Aufstellung von Normen geben die Izod- und Charpy-Probe konstante Werte, und zwischen den Ergebnissen dieser beiden Verfahren bestehen Beziehungen, die den Einfluß der Kerbform veranschaulichen. Bei wenig zähem Stahl läßt der Spitzkerb der Izod-Probe die „Kerb sprödigkeit“ deutlicher hervortreten als der Rundkerb der Charpy-Probe; denn bei geringer Kerbzähigkeit ist die spezifische Brucharbeit kleiner für die Izod- als für die Charpy-Probe. Für zähe Stähle sind dagegen zuweilen die mit dem Spitzkerb (Izod) erhaltenen Werte größer als die für den Rundkerb (Charpy). Hierbei ist zu beachten, daß die Abmessungen des Bruchquerschnittes bei beiden Proben verschieden sind (Abb. 1), und daß die Beziehung auf die Flächeneinheit keine zuverlässigen Werte des spezifischen Arbeitsverbrauches ergibt, da mit abnehmender Probendicke hinter dem Kerb die erhaltenen Werte der Kerbzähigkeit erheblich sinken¹⁾. Bei genau übereinstimmenden Bruchquerschnitt würde der Rundkerb der Charpy-Probe durchweg höheren Arbeitsverbrauch bedingen als der Spitzkerb der Izod-Probe.

Die Charpy- und die Frémont-Probe geben ziemlich ähnliche Werte, aber von Zeit zu Zeit treten Abweichungen auf, die sehr schwer zu erklären sind.

Die Wechselbiegeproben nach Arnold und Sankey geben untereinander entsprechende Ergebnisse, was zu erwarten ist, da gleiche Stoffeigenschaften in Frage kommen. Es besteht aber keine Beziehung zu den Ergebnissen des Zerreiß- und Kerbschlagversuches.

Die Dauerschlagprobe (Stanion) kann dem Ingenieur besonders nützliche Aufschlüsse geben, da sich die Probenbeanspruchung häufig auftretenden Gebrauchsbedingungen nähert. Die erhaltenen Werte scheinen in erster Linie von der Höhe der Elastizitätsgrenze abzuhängen, wenn diese auch nicht der einzig bestimmende Faktor ist. Der Wert der Dauerschlagprobe liegt darin, daß der zur plastischen Formänderung verbrauchte Teil der Schlagenergie klein ist und durch Herabsetzen der Energie des einzelnen Schlages bis zu einem verschwindenden Betrage herabgedrückt werden kann. Von diesem Gesichtspunkte aus erscheint dem Verfasser besonders wertvoll eine Abänderung dieser Probe derart, daß die Stärke des einzelnen Schlages mit wechselnder Höhe der Elastizitätsgrenze des Stahles verändert werden kann. Schließlich kann ein Grenzwert der Schlagenergie erreicht werden, dem der Stoff unbeschränkt widerstehen kann.

Für die Wertschätzung eines Baustahles hat der Arbeitsaufwand für die plastische Formänderung nur geringe Bedeutung. Die Kerbschlagproben geben Werte, die in keiner Beziehung zur Elastizitätsgrenze und dem Verhalten des Stoffes unterhalb derselben stehen. Der überwiegende Teil des Arbeitsverbrauches liegt hier im Gebiete der plastischen Formänderung; dementsprechend gibt die Kerbschlagprobe in erster Linie Aufschluß über das Verhalten des Stahles in diesem Gebiete. Dieser Auffassung entsprechend, mißt der Verfasser der Dauerschlagprobe in geeigneter Form eine höhere Bedeutung für die Bewertung eines Baustahles zu als den Einzelschlagproben.

Der Verfasser wendet sich nun einer eingehenden Besprechung der Schlagproben zu, die in den verschiedenen Formen alle letzten Endes dem Zwecke dienen, die relative Sprödigkeit der Metalle zu ermitteln, indem der zur Formänderung derselben bis zum Bruch erforderliche Arbeitsverbrauch gemessen wird. Während im allgemeinen unter sonst gleichen Bedingungen der härtere Stoff die kleinere Arbeit zum Bruch erfordert, beobachtet man zuweilen, daß gleichharte Stähle sehr verschiedene Werte der Kerbzähigkeit ergeben, ohne daß Mikroskop oder Zugversuch irgendein Anzeichen für das unterschiedliche Verhalten

¹⁾ Schüle und Brunner. Int. Verb. f. d. Mat.-Prüf. d. Technik, VI. Kongreß Kopenhagen 1909, II. 2.

des Stoffes erkennen lassen. Eine gewisse Aufklärung bringt eine Untersuchung von Philpot¹⁾ über diesen Gegenstand, deren Ergebnisse in Uebereinstimmung mit früheren Feststellungen stehen. Gekerbte Proben gleich harter Stahlsorten wurden unter statischer Belastung gebogen und gebrochen, und es wurden ebensolche Unterschiede wie bei der Schlagprobe nach Izod erhalten. Die Versuche ließen deutlich erkennen, daß bis zur Proportionalitätsgrenze und noch beträchtlich darüber hinaus das Verhalten beider Stähle das gleiche war. Nicht die Art der Belastung ist entscheidend für das Verhalten des Stoffes; das Wesentliche ist das Vorhandensein des Kerbes; wobei die Kerbform von großer Bedeutung ist. Je schärfer der Kerb ist, um so stärker unterscheiden sich die erhaltenen Werte der Kerbzähigkeit. Schlaggeschwindigkeit und Gesamtenergie spielen keine Rolle.

Im Zusammenhang mit der Frage, die der Verfasser behandeln will, ob nämlich die Schlagprobe eine Zgefährliche Sprödigkeit des Stoffes anzuzeigen in der Lage ist, erscheint ihm eine eingehende Betrachtung des Vorganges des Bruches einer gekerbten Probe unerlässlich. Er verteilt den Gesamtarbeitsverbrauch bei der Kerbschlagprobe auf drei Abschnitte des Bruchvorganges:

1. Elastische Formänderung bis zum Ueberschreiten der Elastizitätsgrenze im Kerbgrunde.
2. Plastische Formänderung bis zum Einreißen des Materials im ursprünglichen Kerbgrunde.
3. Ausbreitung des Risses durch das Material bis zum vollständigen Bruch.

Es ist wohl anzunehmen, daß der Hauptanteil der Energie, die von der Probe aufgenommen wird, der ist, der bei der plastischen Formänderung (2) verbraucht wird, während bei der elastischen Formänderung (1) und später bei der Ausbreitung des Risses (3) der Arbeitsaufwand nur klein ist. Das gegenseitige Verhältnis der in den drei Stufen aufgezehrten Arbeitsmengen wird sich offenbar bei verschiedenen Stoffen und beim gleichen Stoff unter verschiedenen Bedingungen ändern. Einen Anhalt dafür gewinnt man aus der Untersuchung des Bruches. Die Bruchform zeigt gewöhnlich an, ob eine merkliche plastische Formänderung eingetreten ist, bevor das Einreißen des Stahles erfolgte. Bei sprödem Stoff scheint der Riß in einer sehr frühen Stufe der plastischen Formänderung zu entstehen. Diese Beobachtung steht in Einklang mit der Annahme, daß der in erster Linie bestimmende Faktor für die verbrauchte Energie der Grad ist, bis zu dem der Stoff plastisch ohne Rißbildung verändert werden kann. Danach wäre Parallelität zwischen Kerbzähigkeit und prozentischer Längsdehnung (oder besser Querschnittsverminderung) zu erwarten. Diese allgemeine Folgerung wird von den experimentell bestimmten Werten nur mit einer gewissen Annäherung erfüllt, während anderseits deutliche Ausnahmen auftreten.

Der Verfasser versucht eine Erklärung für diese Abweichungen der Kerbschlagwerte zu geben, während die Festigkeitswerte unverändert bleiben. Die von Philpot angenommene Erklärung durch Seigerungen zwischen den Kristallen verwirft er und kommt zu einer anderen Vorstellung auf Grund folgender Beobachtungen: Wenn zwei Proben üblichen Cr-Ni-Stahles gehärtet und dann, z. B. auf 600°, angelassen werden, die eine dann in Wasser abgelöscht, die andere dagegen langsam abgekühlt wird, so findet man, daß die abgelöschte Probe hohe Kerbzähigkeit besitzt, die langsam abgekühlte dagegen eine niedrigere. Diese Feststellung trifft für viele, wenn auch nicht für alle Stähle zu. Das Mikroskop versagt hier vollkommen; es zeigt keinen Unterschied in der Gefügeausbildung, der ausreicht, die großen Abweichungen in der Kerbzähigkeit zu erklären. Er vermutet nun, daß die Atome beim Abschrecken in eine metastabile Lage (vom kristallographischen Standpunkte aus) kommen, da ihnen die

Möglichkeit fehlte, ihre stabile Lage in dem Kristallsystem anzunehmen. Der Grund für den Unterschied der Kerbzähigkeitswerte soll darin liegen, daß der Riß durch einen vollendeten Kristall, in dem die Gleitebenen schwache Ebenen darstellen, längs dieser Ebenen leicht verläuft, während er durch einen Kristall, in dem sich die Atome im instabilen, nicht völlig geordneten Zustande befinden, nicht ebenso leicht fortschreiten könnte. Der Berichterstatter glaubt diesem Erklärungsversuch gegenüber darauf hinweisen zu müssen, daß es Schwierigkeiten bietet, sich das Zustandekommen eines Zustandes metastabiler kristallographischer Orientierung infolge des Abschreckens vorzustellen, solange nicht ein mit kristallographischer Umorientierung verbundener Umwandlungspunkt überschritten wird¹⁾.

Der Verfasser wirft dann die Frage auf, ob wir zwischen „Kerbsprödigkeit“ und „wahrer Sprödigkeit“ unterscheiden müssen. Er glaubt sie unbedingt bejahen zu müssen. Als „wahre Sprödigkeit“ will er nur die anerkennen, die auch beim statischen Versuch zu erkennen ist.

Von ihr muß die „Kerbsprödigkeit“ unterschieden werden. Stähle, die nach dem Ergebnis der Kerbschlagprobe als „spröde“ betrachtet werden, gaben Festigkeitswerte, die denen „nichtspröden“ Stahles vollkommen entsprechen. Bei der Beurteilung der Sprödigkeit eines Stahles hat man immer großes Gewicht auf das Bruchaussehen gelegt. In der Tat bricht ein „zäher“ Stoff bei der Zug- und der Kerbschlagprobe mit sehnigem Bruch, ein „kerbspröder“ dagegen bei der Kerbschlagprobe mit kristallinem Bruch, bei der Zugprobe mit sehnigem. Der Verfasser mahnt aber zur Vorsicht bei der Beurteilung der Sprödigkeit des Stahles nach dem Bruchaussehen²⁾.

Eine eingehende Untersuchung aller Eigenschaften der verschiedenen gebräuchlichen Stahlsorten erachtet der Verfasser als wichtige Voraussetzung für eine Weiterentwicklung der Konstruktionstechnik. Ihm liegt ein umfangreiches Untersuchungsmaterial über eine große Reihe von Stahlsorten vor, die sich für bestimmte Verwendungszwecke im Gebrauch gut bewährt haben. Er hat für dieselben aus Zug- und Verdrehtversuchen die Festigkeits- und Formänderungseigenschaften, die Kerbzähigkeit nach verschiedenen Bestimmungsverfahren und nach Brinell und Shore die Härte bestimmt; ferner besitzt er die Ergebnisse der verschiedenen Dauerversuche und der Gefügeuntersuchung. Er gelangt dadurch zu nachstehenden Folgerungen:

Brauchbare Federn für Eisenbahn- und Motorwagen sind gekennzeichnet durch hohe Festigkeit, Fließgrenze und vor allem hochliegende Elastizitätsgrenze bei verhältnismäßig geringer Dehnung. Niedrige Werte der Kerbzähigkeit sind auch bei gut bewährten Stählen eine häufige Erscheinung.

Für Radbandagen eignet sich am besten ziemlich kohlenstoffreicher Stahl mit einer perlitischen Grundmasse. Infolgedessen besaßen dieselben ziemlich hohe Festigkeit und Elastizitätsgrenze. Auffallend sind die niedrigen Werte der Kerbzähigkeit, die er bei bestbewährtem Bandagenstahl fand. In manchen Werken sind Kerbschlagproben an Bandagen gemacht worden, die unter dem Fallwerk gebrochen sind, und an solchen, die nicht brachen. Das überraschende Ergebnis war, daß die gebrochenen Bandagen höhere Kerbzähigkeit besaßen als die nicht gebrochenen.

Der Verfasser gibt zum Schluß Versuchsergebnisse wieder, die er bei einem bestimmten Stahl in verschiedenem Härtungszustande gefunden hat. Für diese Untersuchung verwandte er einen Stahl folgender Zusammensetzung:

Kohlenstoff	0,34%
Mangan	0,40%
Silizium	0,15%

¹⁾ Vgl. a. Maurer u. Hohage, Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Bd. II, S. 102. Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

²⁾ Vgl. Moser, St. u. E. 1921, 6. Okt., S. 1428/30.

¹⁾ Inst. Auto. Eng., 1918.

Schwefel	0,03 %
Phosphor	0,03 %
Nickel	3,4 %
Chrom	0,66 %

Es handelt sich also um eine Stahlsorte, die nach verschiedener Wärmebehandlung zu verschiedenartigen Zwecken verwendet wird. Dieser Stahl wurde abgeschreckt und durch Anlassen in Zustände verschiedener Härte gebracht; darauf wurde er folgenden Prüfungen unterworfen: Zug-, Verdrehungs- und Härteprüfung, Izod-, Frémont- und Charpy-Schlagprobe, Stanton-, Sankey- und Arnold-Probe. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in Abb. 2 dargestellt. Die aus dem Schaubild abzulesenden Beziehungen zwischen den Werten der verschiedenen Proben gelten aber nur für die gewählte Behandlungsart. Der Verfasser ist der Auffassung, daß die wechselnden mechanischen Eigenschaften vergüteter legierter Stähle bei genauer Einhaltung der Behandlungsvorschriften ausreichend durch die Brinellhärte angezeigt werden.

In dem Schaubild ist besonders auffallend der niedrige Dauerschlagwert (250 Schläge) der Stanton-Probe des weichen Materials (200 Brinell) bei normalem Schlag, ferner der Höchstwert der Stantonkurve (14000 Schläge)

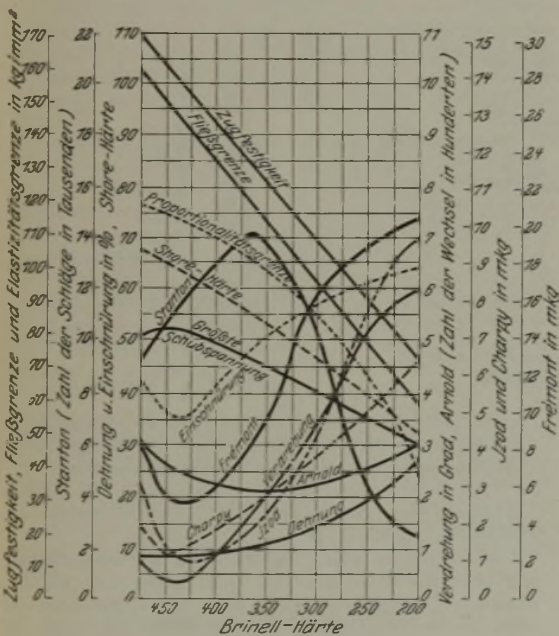


Abbildung 2. Die mechanischen Eigenschaften eines Cr-Ni-Stahls (0,34 % C; 0,40 % Mn; 0,15 % Si; 0,03 % S; 0,03 % P; 3,4 % Ni; 0,66 % Cr), gehärtet und angelassen.

und der Mindestwert der Arnoldkurve (Wechselspannungsprobe) bei rd. 350 Brinell. In der Besprechung weist F. C. Thompson darauf hin, daß der Verlauf der Stantonkurve dem der wahren Elastizitätsgrenze sehr ähnlich ist, die von einem niedrigen Wert für das nicht angelassene Material mit steigender Anlaßtemperatur zu einem Höchstwert ansteigt, bei weiterem Anlassen jedoch wieder sinkt.

Mit steigender Härte zeigen die Festigkeitseigenschaften höhere Werte, die Zähigkeit sinkt dagegen.

Von 450 Brinell an nimmt aber nach den Ergebnissen der Kerbschlagproben und nach der Kurve der Einschnürung und des Verdrehungswinkels die Zähigkeit des Stahles mit steigender Härte wieder zu.

Der Verfasser betont, daß infolge wechselnder Erhitzungstemperatur und -dauer vor dem Abschrecken bei gleicher erzielter Härte in den anderen mechanischen Eigenschaften große Schwankungen möglich sind. Bei den Kerbschlagproben spielt dann, wie oben erwähnt, auch noch die Art der Abkühlung von der Anlaßtemperatur eine Rolle.

Durch langsames Abkühlen bzw. Abschrecken nach dem Anlassen wurde derselbe Stahl in „kerbspröden“ und in „kerbzähen“ Zustand gebracht. Die Festigkeit blieb in beiden Fällen praktisch dieselbe, während die dynamischen Proben folgende Werte ergaben:

	kerbspröde	kerbzähe
Arnold-Probe	230	234
Charpy-Probe	2,3 mkg	4,2 mkg
Izod-Probe	1,5 mkg	8,7 mkg
Frémont-Probe	9 mkg 12°	20 mkg 60°

Die Izod-Probe gibt den Unterschied der Kerbzähigkeit am schärfsten mit dem Verhältnis 6:1 der beiden Werte; die Frémont- und Charpy-Probe geben nur das Verhältnis 2:1. Die Arnold-Probe (Wechselspannung) gibt gar keinen Unterschied. „Wahre Sprödigkeit“ besitzen also beide Proben nicht.

Aus den Ergebnissen seiner Untersuchungen zieht der Verfasser folgende Schlußfolgerungen:

1. Jedes der verschiedenen mechanischen Prüfungsverfahren für Stahl gibt irgendwelchen Aufschluß von Bedeutung. Der Aufschluß, der sich von irgendeiner besonderen Probe herleitet, erfordert sorgfältige Beachtung seitens des Ingenieurs in bezug auf die für das Werkstück beabsichtigte Beanspruchung.

2. „Wahre Sprödigkeit“ tritt viel seltener auf, als allgemein angenommen zu werden scheint. Bei sorgfältiger Untersuchung können häufig Fälle „scheinbarer“ Sprödigkeit als frei von „wahrer“ Sprödigkeit erwiesen werden.

3. „Kerbsprödigkeit“ ist zu trennen von „wahrer“ Sprödigkeit. Während Kerbsprödigkeit stets wahre Sprödigkeit begleitet, ist wahre Sprödigkeit nicht notwendig mit Kerbsprödigkeit verbunden.

4. Die Zerreißprobe ist das grundlegende Prüfungsverfahren. Die anderen Arten der mechanischen Prüfungen sind nur unterstützend; sie sind aber sehr gut brauchbar zur Ergänzung unserer Kenntnis des Stahles, wenn er Sonderzwecken dienen soll.

Im Anhang gibt der Verfasser eine kurze Beschreibung der von ihm angewandten Prüfungsverfahren, über die das Wesentliche aus Abb. 1 zu entnehmen ist. Ferner gibt er eine Zusammenstellung des einschlägigen Schrifttums.

P. Körber.

Härteprüfung von Metallen.

Vom Härteprüfungsausschuß der amerikanischen National Research Council liegt ein Bericht¹⁾ über einige neuere Härteprüfverfahren vor, der vor allem deshalb interessieren dürfte, weil ähnliche Verfahren und Apparate in neuester Zeit auch in Deutschland zur Einführung gelangt sind.

A. Brinellversuche mit geätzter Kugel.

Das Verfahren hat den Zweck, die Brinelleindrücke deutlicher zu machen und dadurch leichter ausmessen zu können. Es ist von Bedeutung bei Prüfung von sehr harten Stählen, bei denen es fast unmöglich ist, Eindrücke einer ungeätzten Kugel abzulesen.

Die von Fett gereinigte Kugel wird in 1prozentiger alkoholischer Salpetersäure 2 bis 4 min unter Umrühren geätzt. Der Durchmesser der Kugel wird bei dieser Behandlung nur sehr wenig verändert, und eine mikroskopische Untersuchung zeigt eine Reihe von kleinen Pünktchen, aus Zementit bestehend, die etwas aus der stärker fortgelösten Grundmasse hervorstehen. Diese Punkte bewirken beim Eindringen der Kugel entsprechende Vertiefungen in dem Probestück, so daß der Kugeleindruck dunkler erscheint als die polierte Fläche.

Er besteht aus zwei Zonen, einer inneren dunkleren Kreisfläche und einem äußeren, etwas helleren Ring. Eine deutliche Prüfung des Kugeleindrucks kann auch erreicht werden, indem man an Stelle der Kugel das polierte Probestück anätzt. Die Ablesung ist dann aber etwas schwerer, als wenn man die Kugel ätzt.

Ein weiterer Vorteil bei der Ätzung der Kugel ist, daß die Stelle der Kugel, die in das Probestück eingedrückt

¹⁾ Forging and Heat Treating 1921, Sept., S. 480.

war, etwas hell erscheint. Man kann infolgedessen vermeiden, daß dieselbe Stelle bei einer nachfolgenden Benutzung der Kugel wieder verwendet wird, also Fehler umgehen, die bei Prüfung von sehr harten Stählen durch Verformen der Kugel leicht entstehen können.

B. Dynamische Härteprüfer.

Da die Brinellmaschine sich für größere Probestücke nicht verwenden läßt, und um auch senkrechte Flächen prüfen zu können (was mit dem Skleroskop nicht möglich ist), sind verschiedene dynamische Härteprüfer erbaut worden. Untersucht wurden auf ihre praktische Verwendbarkeit zur Härtebestimmung der Morinhammer und das Brinellmeter.

Bei diesen wird eine Brinellkugel zwischen die zu prüfende Fläche und die Fläche eines Normalkörpers mit bekannter Härte gebracht. Durch einen Schlag mit einem Hammer werden in beiden Flächen Eindrücke hervorgerufen, aus denen die Härte berechnet wird.

Morins Härteprüfer. Schematisch zeigt Abb. 1 die Arbeitsweise des Härteprüfers von H. Morin.

Er besteht aus einer zylindrischen Hülse, in welcher eine Brinellkugel, ein Normalwürfel und ein Stempel durch zwei Spiralfedern in gegenseitiger Berührung gehalten

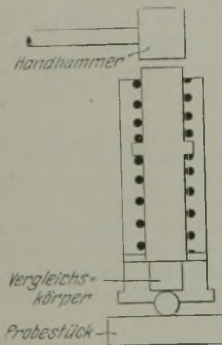


Abbildung 1. Morinhammer.

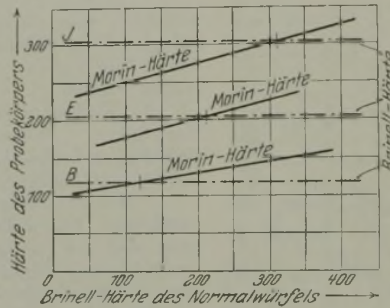


Abbildung 2. Einfluß der Normalwürfelhärte auf die Ergebnisse.

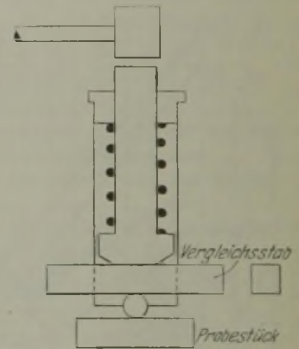


Abbildung 3. Brinellmeter.

werden. Die Kugel (10 mm ϕ) ragt am unteren Ende der Hülse etwas hervor, so daß sie in das Probestück eindringen kann; der Stempel ragt am anderen Ende aus der Hülse, so daß er mit einem Hammer geschlagen werden kann. Die Kantenlänge der Normalwürfel beträgt 12 mm. Würfel mit verschiedener Härte werden mit dem Härteprüfer mitgeliefert. Die Hülse ist so gebaut, daß die Würfel leicht ausgewechselt werden können.

Wenn eine Probe gemacht werden soll, wird ein Normalwürfel von ungefähr derselben Härte wie das Probestück in die Hülse eingesteckt. Die Kugel wird, bei senkrechter Stellung der Hülse zur Prüffläche, auf die Probe aufgesetzt und der Stempel mit einem Hammer geschlagen. Dann werden die beiden Kugeleindrücke ausgemessen. Die Härtezahl des Probestückes wird aus der bekannten Härte des Normalkörpers mit Hilfe eines mit dem Apparate gelieferten Rechenschiebers berechnet.

Um die Genauigkeit des Morinhammers festzustellen, wurden Versuche mit Kohlenstoffstählen mit einer Härte von 88 bis 302 Brinelleinheiten ausgeführt, über deren Ergebnisse von H. L. Whittemore, S. N. Petrenko und L. B. Tuckerman berichtet wird.

Die Versuche hatten den Zweck, folgende Fragen zu beantworten:

1. Einfluß des Energieaufwandes, wenn die Probe und der Normalwürfel dieselbe Härte besitzen.

2. Einfluß einer Veränderung der Härte des Normalwürfels, während die Härte der Probe unverändert bleibt.

3. Einfluß einer Veränderung der Probenhärte, während die Härte des Normalwürfels unverändert bleibt.

Die Verfasser führen folgende Ergebnisse der Versuche an:

Zu 1: Verdoppelung des Energieaufwandes hatte keinen wesentlichen Einfluß auf die Ergebnisse, nur muß der Schlag stark genug sein, um deutliche Eindrücke zu bekommen. Um die Eindrücke genau messen zu können,

sollten die Eindruckdurchmesser nicht unter 2,5 bis 3,0 mm betragen.

Hierzu ist zu bemerken, daß die Versuche unter den günstigsten Bedingungen, nämlich mit Normalwürfel und Probekörper von derselben Härte, ausgeführt wurden. Trotzdem erreichen die größten Abweichungen der Morin-Härtezahlen gegen die Brinell-Härtezahlen bei zwei Versuchsreihen Beträge von 15 bzw. 20 %; die mittleren Fehler betragen 6 bzw. 8 %. Da keine Parallelproben gemacht wurden, kann man nicht entscheiden, ob diese Fehler von der Ungleichmäßigkeit des Werkstoffes oder von der Unzuverlässigkeit des Morinhammers herrühren. Die Verfasser sind der Auffassung, daß die Fehler im wesentlichen von Ungleichmäßigkeiten des Werkstoffes herrühren.

Zu 2: Drei verschiedene Werkstoffe mit Brinellhärte 119, 204 und 302 wurden untersucht. Bei jedem wurde der Vergleichskörper (Normalwürfel) innerhalb der Grenzen 88 bis 300 Brinelleinheiten verändert. Die Versuche ergaben, daß die Werte der Morinhärte zu klein ausfallen, wenn der Normalwürfel weicher als der Probekörper ist, dagegen zu groß, wenn der Normalwürfel härter als der Probekörper ist. Eine zeichnerische Darstellung zeigt Abb. 2. Die wagerechten Linien B, E

und J geben die Brinellhärte der Probe an. Die schrägen Linien zeigen die gefundenen Werte der Morinhärte in Abhängigkeit von der Härte des Normalwürfels.

Zu 3: Versuche mit Proben verschiedener Härte und Normalkörper mit gleichbleibender Härte hatten ein ähnliches Ergebnis, wie unter 2 erwähnt.

Die Versuche zeigen, daß die Härte der Normalkörper möglichst nahe der Härte der Probe liegen muß, um einwandfreie Ergebnisse zu bekommen. Ein Unterschied von mehr als 50 Brinelleinheiten kann Fehler von mehr als 10 % bewirken. Eine geeignete Ausgleichformel könnte vielleicht diese Beschränkung beseitigen. Die Verfasser sind aber der Auffassung, daß dadurch die Verwendung des Apparates erschwert würde.

Die Notwendigkeit, Normalwürfel mit ungefähr derselben Härte wie die Probe zu verwenden, ist von größerer Bedeutung bei Prüfung von harten Stoffen als bei weichen; dieses geht aus der Steigung der Kurven in Abb. 2 hervor.

Die Härte der Normalkörper wird am besten bestimmt, ehe sie aus dem Block geschnitten werden, da sonst Fehler entstehen können. Die Würfel sind nämlich zu klein zur Prüfung mit 10-mm-Kugel und 3000 kg in der Brinellpresse. In der Tatsache, daß jeder Würfel nur für sechs¹⁾ Versuche ausreicht, erblicken die Verfasser

¹⁾ Mit dem Morinhammer werden Normalwürfel mit nur vier freien Flächen geliefert, die alle parallel zur Walzrichtung sind. — Die zwei Flächen senkrecht zur Walzrichtung sind mit einer Nummer bzw. mit einem Kugeleindruck versehen. Dieses verhindert, daß diese zwei Flächen, die bekanntlich eine etwas andere Härte als die Flächen parallel zur Walzrichtung besitzen, zur Härteprüfung verwendet werden. Die Verfasser beachten diese Tatsache nicht, und es mag sein, daß ihre teilweise schlechten Versuchsergebnisse davon herrühren.

einen ersten Einwand gegen den Morinhammer, da viel Zeit und Kosten zur Anfertigung neuer Normalwürfel aufgewendet werden müssen.

Das Brinellmeter. Schematisch zeigt Abb. 3 die Bauart des Brinellmeters, die gegen den Morinhammer keinen wesentlichen Unterschied zeigt. Sie unterscheiden sich nur dadurch, daß der Normalkörper bei dem Brinellmeter aus einem Vierkantstab besteht. Die gesuchte Härtezahl wird aus einer mit dem Brinellmeter gelieferten Tabelle genommen. Die Tabelle ist augenscheinlich nach der Formel

$$\frac{H_1}{H} = \frac{d^2}{d_1^2}$$

berechnet, wo d und d_1 die Durchmesser der Kugeldrucke und H und H_1 die Härte von Probe bzw. Normalkörper bedeuten.

Zur Untersuchung des Brinellmeters wurden von T. L. Sorey Versuche mit statischer und dynamischer Belastung ausgeführt, über die H. L. Whittemore und L. B. Tucker berichten.

Die Ergebnisse der Versuche mit statischer Belastung sagen nichts über die praktische Verwendbarkeit des Brinellmeters aus, und es soll deshalb hier nicht darauf eingegangen werden.

Über die Versuche mit dynamischer Belastung liegt eine kurze Tafel vor, die ein Urteil über die Fehlergrenze des Verfahrens gestattet. Die Abweichungen der Parallelversuche gehen nicht über 2% hinaus. Gegen die Brinellhärte der Probe zeigt die Brinellmeterhärte Unterschiede bis 8%.

Diese Genauigkeitsgrenze hat der Berichterstatter bei einer Versuchsreihe mit dem Morinhammer bestätigt gefunden. Ob ein besserer Anschluß der Werte nach dem Morinverfahren an die Brinellhärten durch eine abgeänderte Berechnungsweise möglich ist, kann erst auf Grund eingehender Untersuchungen entschieden werden.

Schließlich erwähnen die Verfasser, daß der Zelluloidmaßstab, der mit dem Brinellmeter für das Ausmessen der Kugeldrucke geliefert wird, nicht verwendet werden sollte, sondern daß die Eindrücke mit einem Mikrometer-Mikroskop gemessen werden sollten. Das ist natürlich richtig, wenn man, wie bei der beschriebenen Untersuchung, möglichst genaue Werte wünscht. Im Betrieb werden in gewissen Fällen an den Genauigkeitsgrad nicht so große Forderungen gestellt; da sollte die Verwendung dieses bequemen und raschen Meßverfahrens für die Eindrücke nicht ohne weiteres abgelehnt werden. Es gibt ja auch Fälle, wo die sichere Aufstellung des Mikroskopes durch die Lage des Kugeldrucks unmöglich gemacht wird.

Ivar Bull Simonsen.

Die Oberfläche des flüssigen Stahles.

Flüssiger Stahl zeigt beim Ausfließen aus dem Martinofen eine reine, metallische Oberfläche, die sich um so länger blank erhält, je höher die Temperatur war. Erst beim Abkühlen überzieht sich das Metall in der Nähe des Erstarrungspunktes mit einem Oxydhäutchen. Diese Erscheinung soll nach Cosmo Johns¹⁾ darauf beruhen, daß die Oberfläche des flüssigen Stahles von einer Schicht Metalldampf bedeckt ist, dessen Druck bei hoher Temperatur so groß ist, daß kein Luftsauerstoff an die Oberfläche des Stahles gelangen kann. Für das Vorhandensein dieses Dampfes im Martinofen sollen ferner der rotbraune Rauch, welcher beim Kochen des Bades aus den Schornsteinen entweicht, sowie die allmähliche Anreicherung der Silikasteine mit Eisenoxyden sprechen. Da die Richtigkeit dieser Ansicht in der Besprechung eines Vortrages von mehreren Seiten bestritten wurde, stellte Cosmo Johns die in folgendem angeführten Versuche an²⁾, welche das tatsächliche Bestehen von Metalldampf über der Oberfläche des flüssigen Stahles beweisen sollen.

¹⁾ „Über den festen und flüssigen Aggregatzustand des Stahles“. Journ. of the West of Scotland Ir. St. Inst., Vortrag vom 20. Dezember 1918. Journ. Ir. St. Inst. 1919, Nr. 11, S. 180.

²⁾ Engineering 1921, 28. Okt., Seite 619 (Bd. 112).

Betrachtet man nach ihm aufmerksam eine fließende Stahlmasse, so sieht man, wie von ihr ein beständiger Regen von glänzenden Funken ausgeht, von denen die meisten mit einem hellen Blitz zerspringen. Fängt man dieselben auf, so findet man, daß sie aus hohlen Oxydkügelchen bestehen. Das Zerspringen derselben wird durch eine Gasansammlung in ihrem Innern verursacht, die sich während ihres Fluges durch die Luft infolge der Verbrennung des Kohlenstoffes bildete. Die Funken entbehren aus Metallspritzern, die sich aus irgendeinem Grunde von der Stahloberfläche lösen.

Oberhalb des Stahles bemerkt man einen von der Oberfläche desselben aufsteigenden Rauch, der leicht von den schon beschriebenen Funken zu unterscheiden ist. In größter Menge kommt derselbe aus dem Abstichloch des Ofens heraus. Zwischen den Funken und dem Rauch bestehen keine Uebergänge, und vereinzelte Funken können daher leicht aus den aufgesammelten Rauchproben ausgeschieden werden. Es hielt schwer, eine genügende Menge Rauch für eine Analyse zu erhalten. Absaugen des Rauches führte nicht zum Ziel. Sammelte man ihn durch Aufstellen geeigneter Gefäße auf, so fand eine Trennung nach dem Gewicht der einzelnen Teilchen statt; man erhielt nur die schwersten derselben, von denen es fraglich war, ob ihre Analyse der des gesamten Rauches entsprach. Die Proben wurden deshalb mit Hilfe eines Magneten aufgefangen, der sich einige Fuß über der Stahloberfläche befand. Allerdings entzogen sich hierdurch wieder etwa vorhandene unmagnetische Teilchen der Untersuchung. Der auf diese Weise gesammelte Rauch bildete Kugeln von allen möglichen Durchmessern, die im Gegensatz zu den auf andere Art aufgefangenen, magnetisch geworden waren. Durch die chemische Untersuchung des Rauches ließ sich nun nachweisen, daß derselbe einen anderen Ursprung als die im Anfang beschriebenen Stahlspritzer haben mußte. Sonst hätte seine Zusammensetzung, wenn man auf den Sauerstoff keine Rücksicht nimmt, mit der des flüssigen Stahles übereinstimmen müssen. In Wirklichkeit war das Mengenverhältnis der Metalle im Rauch aber ein anderes als im Stahl. Bei einem Versuch z. B. war das Verhältnis des Prozentgehaltes an einem bestimmten Metall im Stahl zum Prozentgehalt desselben im Rauch (den Sauerstoff abgerechnet):

	Stahl	Rauch
für Wolfram	1	0,58
für Chrom	1	0,97
für Eisen	1	1
für Nickel	1	1,23
für Mangan	1	2,50

Dieser Befund läßt sich aber nur durch die Annahme erklären, daß der Rauch durch die Oxydation der von der Oberfläche des flüssigen Stahles aus verdampfenden Elemente gebildet wird.

Cosmo Johns macht schließlich darauf aufmerksam, daß die Anwesenheit von Metaldämpfen an der Oberfläche flüssigen Stahles die Ablesungen der optischen Pyrometer beeinflussen muß, daß besonders die Absorption des vom flüssigen Metall ausgestrahlten Lichtes von dem Winkel abhängig sein muß, unter dem die Oberfläche betrachtet wird¹⁾.

F. Fettweis.

Neue Magnetscheider für schwachmagnetische Erze.

Zur Scheidung schwachmagnetischer Erze und Stoffe hat die Maschinenfabrik Fr. Gröppel, C. Lührig's Nachfolger, in Bochum neue, vereinfachte Apparate gebaut. Es ist gelungen, mittels derselben zu scheiden: Wolframit von Zinnstein oder Wismut, Spateisenstein von Zinkblende oder Kupferkies oder Schwefelkies, gebrannten Magnesit von Kalk und Ton, Ilmenit und Monazit von Zirkon, Eisengraupen von Diamantsanden, Hämatiterze oder Roteisensteine oder Brauneisenerz von Gangart, Eisenverbindungen von Talkum oder Ton usw.

¹⁾ Vgl. hierzu die Bemerkung von Daeves, St. u. E. 1922, 26. Jan., S. 124, über die unterschiedliche Strahlung von Mitte und Rand eines Metallstrahls.

Abbildung 1 zeigt den Gröppelschen Erzscheider „Starkring“, der als Einheitstyp für Korngrößen von 0 bis 8 mm gilt. Die Hauptbestandteile sind die beiden feststehenden Unterpole mit den besonders starken Magnetspulen (1 und 2). Ueber diesen Unterpole kreist die Ringscheibe (3), die unten in zwei spitze

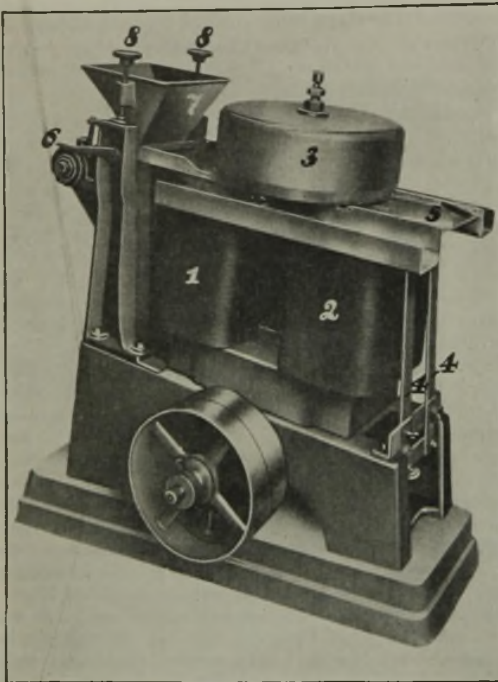


Abbildung 1. „Starkring“-Magnetscheider für schwachmagnetische Erze und Stoffe in 0 bis 8 mm Korngröße.

Ringschneiden ausläuft und in der Höhe einstellbar ist. Die Achse der Ringscheibe, durch Kegelradvorgelege angetrieben, ist auf einem kräftigen Stützkugellager gelagert, das in einem Ständer aus unmagnetischem Baustoff eingebaut ist. Die auf Eschenholzfedern (4) stehende Schüttelrinne (5) wird durch Exzenter (6)

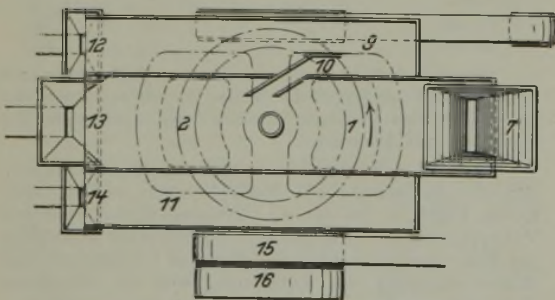


Abbildung 2. „Starkring“-Magnetscheider für schwachmagnetische Erze und Stoffe in 0 bis 8 mm Korngröße.

angetrieben. Der Schütteltisch selbst ist durch Handräder über beiden Polen in der Höhe verstellbar, wodurch verschieden starke Magnetfelder erzeugt werden können. Zur Abgabe des Scheidegutes dient der Sammeltrichter (7), an dessen unterer Oeffnung sich eine selbsttätige Aufgabevorrichtung befindet; die Aufgabemenge wird geregelt durch die Handräder (8). Die Regelung der Geschwindigkeit des Erzdurchgangs durch die Magnetfelder erfolgt mittels Stufenscheibe, die auf den Antrieb des Schütteltisches gesetzt wird, oder durch Verstellen des Exzenterhubes.

Die Wirkungsweise kann auf Abb. 2 verfolgt werden. Zunächst werden Schütteltisch und Ringscheibe ent-

sprechend der Korngröße und dem magnetischen Verhalten des Scheidegutes eingestellt. Dann wird das Gut in den Sammeltrichter aufgegeben und die Zuführungs- und Geschwindigkeit je nach der Zweckmäßigkeit geregelt. Das Erzgemisch gelangt gleichmäßig auf den Schütteltisch und in die magnetischen Felder. Ueber Pol 1 wird es von den Ringschneiden angezogen, seitlich abgetragen und in Abteil 9 abgeworfen. Das gleich hinter dem Pol abfallende magnetische Mittelgut wird in Abteil 10 der Schüttelrinne aufgefangen und gelangt

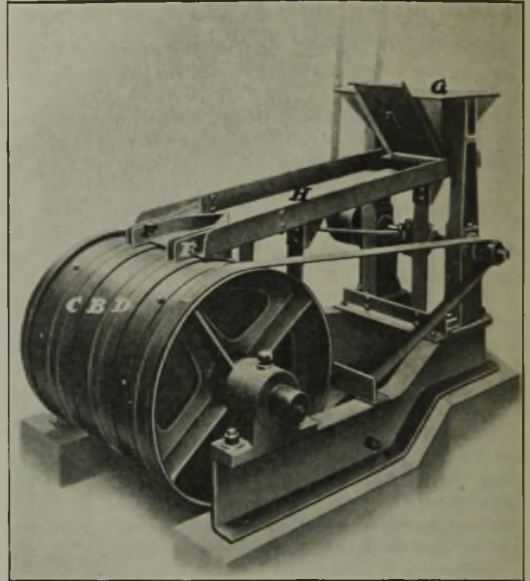


Abbildung 3. „Starkfeld“-Trommelscheider für schwachmagnetische Erze und Stoffe in 0 bis 30 mm Korngröße.

in die mittlere Bahn der Schüttelrinne zurück. Hier vereinigt es sich wieder mit dem über den ersten Pol gegangenen Erzgemisch. Ueber Pol 2 wiederholt sich die Scheidung, nur daß hier durch geeignete Einstellung von Schüttelrinne und Ringscheibe ein stärkeres Magnetfeld durchlaufen wird. Die Ausbeute der zweiten Scheidung fällt in Abteil 11. Schließlich wandern die getrennten magnetischen und unmagnetischen Stoffe, immer sichtbar, in die Auffangtrichter 12, 13 und 14,

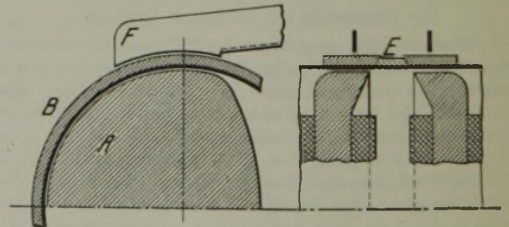


Abbildung 4. „Starkfeld“-Trommelscheider für schwachmagnetische Erze und Stoffe in 0 bis 30 mm Korngröße.

von wo aus die Weiterleitung durch besondere Lutten erfolgt.

Der Antrieb des „Starkring“-Scheiders erfolgt normal mittels Fest- und Losscheibe (15, 16), kann aber auch durch Elektromotor bewirkt werden. An mechanischer Kraft werden etwa 0,6 PS benötigt, an elektrischer Kraft je nach Erzart etwa 0,3 bis 1,3 KW. Zur Erregung der Spulen ist nur Gleichstrom verwendbar, dessen Spannung bei der normalen Ausführung 110/220 V beträgt. Es können aber auch Spulen für andere Spannungen eingebaut werden. Die stündliche Leistung des Scheiders beträgt je nach Art des Erzes bis zu 800 kg Aufgabegut.

Auf dem „Starkfeld“-Trommelscheider (Abb. 3 und 4) können Korngrößen von fast 0 bis 30 mm, ferner feinstes blättriges Gut unter Anblasen mit Luft- oder Gasstrom einwandfrei geschieden werden.

Der Hauptbestandteil ist das besonders kräftige Magnetsystem (A), um das die Trommel (B) sich dreht. Auf letztere sind zwei Paar ungleichpolige Ringe (C, D) aufgezogen, zwischen denen je eine unmagnetische Zwischenlage (E) angeordnet ist, die ein Aneinanderziehen der Ringpaare verhindert. Diese Polringe kommen unmittelbar mit dem Scheidegut in Berührung, ziehen infolgedessen mit größter Kraft an und lassen andererseits das magnetische Gut selbsttätig ohne Abstreicher fallen, sobald sie bei fortlaufender Drehung aus dem Wirkungsbereich der inneren Magnete kommen.

Die Scheidung wird unterstützt durch Leitinnen (F), die ein seitliches Abstreuen des Scheidegutes nach Anfallen auf die Trommel nicht nur verhindern, sondern vielmehr den Strom an die am kräftigsten wirkende Stelle des Magnetfeldes hinleiten. Selbst ganz schwachmagnetische Stoffe verbinden sich durch diese Anordnung fest mit der wirksamen Scheidefläche und werden dadurch sicher ausgetragen.

Die Arbeitsweise ist folgende: Nachdem das Scheidegut in den Sammeltrichter (G) aufgegeben ist, gelangt es selbsttätig in die Schüttelrinne (H). Diese führt das Gut den einzelnen Starkfeldern zu, auf denen die magnetische Scheidung erfolgt. Das unmagnetische Gut wird infolge der großen Drehgeschwindigkeit der Trommel herausgeschleudert und in besonderen Behältern aufgefangen. Die magnetischen Teile fallen selbsttätig unterhalb der Trommel ab.

An mechanischer Kraft werden hierbei etwa 1,2 PS benötigt, an elektrischer Kraft je nach Erzart 0,3 bis 1,2 KW. Für die Erregung der Spulen ist Gleichstrom von 110/220 V oder beliebiger Spannung notwendig. Die Leistung eines zweifeldrigen Scheiders kann je nach Korngröße und Erzart auf 1,2 bis 2 t Aufzabegut stündlich angegeben werden. Da aber der Scheider im Bedarfsfalle auch mit drei oder vier Feldern gebaut wird, würde sich dementsprechend die Leistung auf 3 bzw. 4 t stündlich steigern lassen.

H. Bernhardt, Bochum.

Elektrische Reinigung von Abgasen aus Zementöfen.

Christian Krarup beschreibt die Anlage der Santa Cruz Portlandzementfabrik zur Reinigung der Zementofenabgase und zur Gewinnung von Pottasche aus denselben¹⁾. Die Gase haben beim Austritt aus dem Ofen eine Temperatur von etwa 750° und werden zunächst durch Einspritzten von Wasser gekühlt. Es wird jedoch nur so viel Wasser eingespritzt, daß das Gas nicht vollständig mit Wasserdampf gesättigt ist. Daraufhin wird das Gas zur Grobreinigung in Kammern geleitet und schließlich der elektrischen Abscheidung unterworfen. Im folgenden wird dieser elektrische Teil der Reinigungsanlage beschrieben, soweit er für den Hüttenmann Interesse hat.

Die elektrische Abscheidungskammer ist in Abb. 1 dargestellt. Unmittelbar unter dieser Kammer befindet sich der Raum, in dem die obengenannte Rohabscheidung durch Verminderung der Gasgeschwindigkeit, d. h. infolge der Schwerkraft, erfolgt. Der Raum für die elektrische Abscheidung hat eine Breite von 4 m und eine Länge von 10,5 m. Durch die seitlichen Öffnungen strömt das Gas aus dem darunter liegenden Staubabscheider ein und durchströmt die plattenförmigen Elektroden, die in der Abbildung mit einer starken Staubschicht bedeckt erscheinen. Bemerkenswert an dieser Anlage ist die verhältnismäßig große Grundfläche, die eine Gasgeschwindigkeit von weniger als 0,3 m/sek zwischen den Platten bedingt.

Der eigentliche Abscheider, d. h. die Elektroden, hat eine Gesamtbreite von 3,7 m und eine Gesamtlänge von 9,2 m. Die Höhe der Abscheideplatten beträgt 0,46 m.

Die Abströmelektroden (Drähte) sind nicht wie gewöhnlich senkrecht aufgehängt und unten beschwert, sondern wagerecht angeordnet, um unterhalb der Elektroden allen Raum freizulassen und dadurch Störungen durch herabfallenden Staub zu vermeiden. Die in der Mitte der Abbildung sichtbare, gitterartige Anordnung dient zur Regelung des richtigen Abstandes der Abströmdrähte. Unter dieser gitterartigen Anordnung befindet sich ein Lufthammer, der durch Aufschlagen auf das gitterförmige Gebilde die Abscheide-Elektroden vom angesetzten Staub befreit. Er wird stündlich nur wenige Sekunden betätigt. Die Platten (Abscheide-Elektroden) werden nicht mechanisch gereinigt, da die Krusten, nachdem sie eine gewisse Dicke erreicht haben, von selbst abfallen. Die verwendete Spannung beträgt von 40 000 bis 45 000 V.

Da der Zweck dieser Ausführungen nur darin besteht, das Wichtigste über die elektrische Abscheidungsanlage mitzuteilen, sei auf die weitere Verarbeitung des abgeschiedenen Materials (zu Pottasche usw.) nicht eingegangen. Durch die gewählte Einrichtung werden 75 bis 80% der in den Gasen enthaltenen festen Teilchen abgeschieden, ein Reinigungsgrad, der für den Hochofenbetrieb natürlich bei weitem nicht genügt, für die

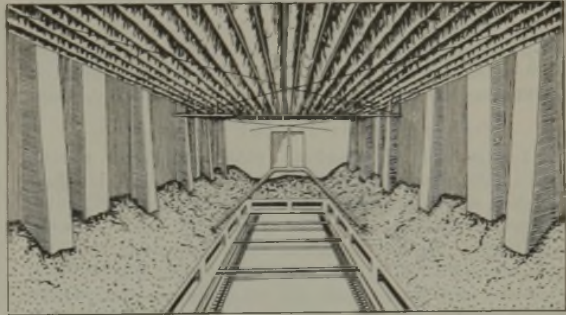


Abbildung 1. Kammer zur elektrischen Staubabscheidung.

genannte Zementfabrik aber scheinbar befriedigt. Sofern dies zutrifft, wäre die Folgerung daraus zu ziehen, daß auch die für diese Zementfabrik genannte Rohreinigung zweckmäßiger auf elektrischem als auf anderem Wege durchzuführen ist.

Erwähnt sei noch, daß der erste Versuch zur Reinigung des Gases dieser Zementfabrik mit einem Rohrabscheider durchgeführt worden war, und zwar waren Röhren von etwa 4 m Länge zur Verwendung gekommen. Diese Anordnung hatte sich jedoch nicht bewährt, da sich häufig Lichtbögen bildeten und Kurzschlüsse entstanden.

R. Durrer.

Ueber elektrisches und autogenes Schweißen von Stahl¹⁾.

Man kann bei dem elektrischen Lichtbogen-Schweißverfahren nach Benardos oder Slavianoff arbeiten; im ersten Falle benutzt man als Schweißelektrode eine Lichtbogen-Kohle und eine Stromstärke bis 1000 A bei 60–75 V, im anderen Falle einen Eisenstab bei einer Stromstärke bis 200 A bei 10–20 V. Das Benardosverfahren wendet man im allgemeinen nur an zu Instandsetzungsarbeiten an Lunker- und Sandstellen in Stahlgußstücken, während das Slavianoff-Verfahren ein großes Anwendungsgebiet beim Schweißen von Stahl und Flußeisen gefunden hat sowohl bei Ausbesserungen als auch bei der Herstellung. Am natürlichsten ist eine Schweißung von Stahlguß, da in diesem Falle sowohl das Werkstück als auch die Schweiße aus gegossenem Werkstoff bestehen.

Die Schweißung von Stahl mit einem Gehalt von über 0,25 % C gelingt selten; ganz einwandfreie Ergebnisse können nach Meinung des Verfassers überhaupt nicht erzielt werden. Je geringer der Kohlenstoffgehalt ist, um so besser sind die Erfolge. Die Schwierigkeiten beim

¹⁾ Chemical and Metallurgical Engineering 1921, 24. Aug., S. 316/20.

¹⁾ S. W. Miller: Das Schmelzschweißen von Stahl. Ir. Tr. Rev. 1921, 24. Nov., S. 1346 u. ff.

Schweißen von Stahl beruhen vornehmlich auf den — im Gegensatz zu Schweißungen von Flußeisen besonders großen — Veränderungen im Gefüge und den physikalischen Eigenschaften, die durch die hohe Schweißtemperatur und die schnelle Erstarrung der Schweiße bedingt sind. Ein Stahlgußstück verträgt um so weniger eine rauhe Behandlung durch Hitze oder mechanische Beanspruchung, je höher der Kohlenstoffgehalt ist. Eine Schweiße ist als kleines Stahlgußstück anzusehen und entsprechend zu bewerten. Zu seiner Herstellung darf kein kohlenstoffhaltiger Draht verwendet werden, es ist ein Draht von folgender Zusammensetzung zu empfehlen: bis 0,15 % C, 0,30—0,60 % Mn, 0,05 % S, 0,04 % P¹⁾.

Die Schwäche der Schweiße ist weniger ihre geringe Zugfestigkeit als die geringe Widerstandsfähigkeit gegen Stoß und wechselnde Belastung.

Spannungen in geschweißten Stücken.

Die Spannungen werden durch die beim Schweißverfahren entwickelte Wärme hervorgerufen und befinden sich meist in oder unmittelbar neben der Schweißnaht. Ist die Schweiße zu schwach, so reißt sie, ist sie stark genug, so gelangen die Spannungen im Gußstück nicht zur Auslösung, sondern bleiben latent, ähnlich den Spannungen, die kalt bearbeiteter Werkstoff oder ungeglüheter Stahlguß aufweist. Sobald die Zusatzspannungen zu groß werden, führen sie zum plötzlichen Bruch. Weist der zu schweißende Werkstoff eine große Dehnung auf, so verteilen sich die Spannungen auf einen größeren Teil des Stückes, so daß keine Gefahr für das Stück vorliegt.

Beschaffenheit des Schweißdrahtes.

Infolge der Verwendung eines möglichst reinen, kohlenstoffarmen Eisens als Schweißdraht sind der Zugfestigkeit einer Schweiße gewisse Grenzen gesteckt, selbst bei gut schweißbarem Werkstoff und bei bester Arbeitsausführung. Da die Festigkeit der Schweiße je mm² im allgemeinen 15—20 % geringer ist als die des Werkstückes, muß man den Querschnitt der Schweiße um den gleichen Betrag stärker machen. Wichtig ist auch das Verhalten des Drahtes beim Schweißen. Mancher Draht spritzt und sprüht und geht keine innige Verschmelzung mit dem zu schweißenden Stück ein. Das ist auf nichtmetallische Verunreinigungen, wie Schlackeneinschlüsse, Oxyde und Gasblasen, zurückzuführen. Auch der zu schweißende Werkstoff muß frei von Verunreinigungen dieser Art sein.

Verschiedene Arten von Fehlern in Schweißen.

Sehr oft ist mangelhafte Verschmelzung die Ursache von Brüchen der Schweißstelle. Die Schweißnaht stellt meist ein „V“ dar. Die Wände dieses „V“ müssen mit dem einzuschweißenden Stoff zusammenschmelzen. Naturgemäß ist das zu verschweißende Stück viel weniger heiß, bzw. es verflüssigt sich viel schwerer als der dünne Schweißdraht. Es findet daher leicht eine ungenügende Verflüssigung und kein Ineinanderschmelzen von Werkstück und Draht, sondern nur ein „Ueberfließen“ durch den flüssig gewordenen Draht statt. Dasselbe kann in der Schweiße selbst vorkommen, wenn die zuerst eingeschmolzene Lage mit der zweiten verschmolzen werden soll. Es befindet sich dann eine dünne Schlackenschicht oder eine Oxydhaut zwischen Werkstück und Schweiße bzw. in der Schweiße²⁾. Während des Erstarrungsvorganges werden diese Einschlüsse ausgeschieden und setzen sich in den Kornbegrenzungen fest, so daß der Bruch intergranular erfolgt.

Ein einfaches Glühen ändert die Art der Brucherscheinungen nicht, die Sprödigkeit wird noch größer. Nur durch Glühen in streng reduzierender Atmosphäre

1) Vgl. St n. F. 1921, I. Sept., S. 1227 u. ff.

2) Nach Beobachtungen des Berichterstatters kann es vorkommen, daß einzelne Körner in der Schweiße, die aus den winzigen Tröpfchen, die beim Schweißen vom Schweißdraht in die Schweißstelle übergehen, herrühren, vollständig von einem dünnen Oxydhäutchen eingeschlossen und gleichsam als Fremdkörper, ohne Zusammenhang mit dem übrigen Schweißmetall, vorhanden sind. Diese bewirken dann einen intergranularen Bruch.

kann die Sprödigkeit verringert werden; demnach spielt der Oxydgehalt der Schweiße eine große Rolle.

Kennzeichnend für Schweißungen ist das grobe Korn, der geringe Gehalt an C, Mn und Si, während der Gehalt an P und S der gleiche bleibt wie in dem verwendeten Schweißdraht. Im Gegensatz zu Gasschweißungen sind elektrische Schweißungen weich und weisen eine höhere Zugfestigkeit auf. Bei beiden Schweißarten ist jedoch der Widerstand gegen Stoß und wechselnde Belastung gleich gering.

Mittel zur Verhinderung der Oxydation.

Augenscheinlich ist die Sauerstoffaufnahme bei Gasschweißungen geringer als bei elektrischen Schweißungen. Einmal ist die Schweißhitze nicht so groß, und außerdem schützt die Schweißflamme, die aus Wasserstoff und Kohlenoxyd besteht, das schmelzende Metall.

Beim Lichtbogenschweißen ist die Temperatur höher, und zudem geht das schmelzende Metall in feiner Verteilung von der Elektrode zur Schweißstelle über. Auf diesem Wege kann eine starke Oxydation eintreten. Man sucht sich dadurch zu helfen, daß man die Elektrode mit einem Schweißpulver umkleidet, das das Metall auf seinem Wege durch den Lichtbogen schützend umgeben soll. Ist die entstehende Schlackenmenge gering, so erfüllt sie diesen Zweck nicht, ist sie zu groß, so bleibt sie in der Schweiße eingeschlossen und schwächt sie mehr als die Oxydaufnahme, die doch nur sehr mangelhaft verhindert wird. Immerhin ist ein guter Einfluß der Umhüllung festzustellen, wenn sie richtig angewandt wird.

Einfluß der Schweißhitze auf das zu schweißende Metall.

Wenn auch bei beiden Schweißverfahren die Erwärmung des Werkstückes örtlich sehr begrenzt ist — im Gegensatz zur Feuerschweißung —, so tritt doch in der Nähe der Schweißnaht eine Gefügeänderung ein. Nach Versuchen des Verfassers bleibt die Gefügeänderung bei der elektrischen Schweißung eines 18-mm-Blechs beschränkt auf eine Ausdehnung von 1,5 mm neben der Schweißnaht, während sich bei Gasschweißungen die Änderung auf eine Entfernung von 35 mm erstreckt. Die Änderung besteht im wesentlichen aus einer Kornvergrößerung, die nach dem Rande der beeinflussten Zone hin allmählich abnimmt. Bei der genannten elektrischen Schweißung an einem Stahlblech von 0,25—0,30 % C zeigte sich eine deutliche Härtesteigerung unmittelbar an der Schweißnaht; das Gefüge war sorbitisch.

Im allgemeinen hat Stickstoff geringe Affinität zu Eisen; hier tritt jedoch Stickstoff in statu nascendi mit dem Eisen in Berührung. Die Anwesenheit von Stickstoff in Schweißen ist chemisch und metallographisch stets nachweisbar. Ruder¹⁾ hat bis zu 0,1 % N in Schweißen nachgewiesen. H. Neese.

Deutsche Industrie-Normen.

Der Normenausschuß der Deutschen Industrie, Berlin NW 7, Sommerstr. 4a, veröffentlicht in Heft 13, 5. Jahrgang seiner „Mitteilungen“ (Heft 13, 4. Jahrgang der Zeitschrift „Der Betrieb“) als

Normblattentwürfe:

E 673 (Entwurf 1) Gallsche Gelenkketten.

(Einspruchsfrist: 15. Mai 1922.)

Vorstandsvorlagen:

DI-Norm 191 Doppel-Ankerplatten für Hammerschrauben.

DI-Norm 192 Doppel-Wandankerplatten für Hammerschrauben.

DI-Norm 261 Hammerschrauben.

DI-Norm 572 Gerollte Zylinderschrauben

DI-Norm 573 Gerollte Halbrundschräuben

DI-Norm 574 Gerollte Senkschrauben

DI-Norm 575 Gerollte Linsensenkschrauben

DI-Norm 794 Ankerplatten für Hammerschrauben.

DI-Norm 795 Ankerplatten für Ankerschrauben.

} Metr.
Gewinde

1) Journal of the Franklin Institute 1921, Nov., S. 561.

DI-Norm 796 Wandankerplatten für Hammerschrauben.
 DI-Norm 797 Ankerschrauben.
 DI-Norm 798 Vierkantmuttern für Ankerschrauben.

(Einspruchsfrist für den Beirat 1. Mai 1922.)

Neu erschienen ist

Normblattverzeichnis, 5. Ausgabe: Stand vom
 1. März 1922. Preis: 10 *M.*

Das Verzeichnis enthält eine Stichwortübersicht, Sachübersicht, Nummernübersicht über die bisher vom NDI bearbeiteten Normblätter.

Das Bezugsquellenverzeichnis erscheint in besonderer Ausgabe.

Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die Mitteilung Nr. 34, Ausgabe 1, der Wärmestelle Düsseldorf (ausgegeben am 20. März 1922) gibt unter dem Titel: „Der Abstichgenerator als Ausgleich der Schwankungen der Gas-mengen im Hochofenbetrieb“ eine Zusammenstellung der den Betrieb und die Wirtschaftlichkeit von Abstichgeneratoren betreffenden Fragen auf Grund eingehender Untersuchungen wieder. Von zahlreichen Schaubildern und Zahlentafeln getragen, geben die Ausführungen ein Bild über den heutigen Stand des Abstichgenerators als Ausgleich und behandeln die im Betriebe auftretenden Schwierigkeiten und Störungen, soweit sie von Bedienung und Beschickung beinflusst sind.

Patentbericht.

Vergleichende Statistik des Reichspatentamts für das Jahr 1921.

Das Reichspatentamt veröffentlicht wieder die vergleichende Statistik für das Jahr 1921¹⁾ in dem seit dem Kriege üblichen bescheidenen Umfange. Auf Antrag werden genauere Angaben schriftlich mitgeteilt.

Die Zahl der Patentanmeldungen hat gegen das Vorjahr um 3194 oder 6%, die der Gebrauchsmusteranmeldungen um 6373 oder 12,1% und die der Warenzeichenanmeldungen um 1892 oder 6,2% zugenommen.

Auf Grund des Gesetzes vom 27. April 1920 betr. eine verlängerte Schutzdauer bei Patenten und Gebrauchsmustern sind bis Ende Dezember 1921 23 672 Patente und 7680 Gebrauchsmuster verlängert worden.

Im übrigen finden sich die zahlenmäßigen Angaben für die letzten Jahre sowie die Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse in den Zahlentafeln 1 und 2 wieder. Die eingehenden Ueberschriften der einzelnen Spalten in den Zahlentafeln machen weitere Erklärungen überflüssig.

¹⁾ Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen 1922. 29. März, S. 38/9. — Vgl. St. u. E. 1921, 5. Mai, S. 627/8.

Zahlentafel 1. Patentwesen.

Jahr	Anmeldungen	Be- kannt- ge- machte Anmel- dungen	Ein- sprüche	Be- schwer- den	Ver- sagen- nach der Be- kannt- machung	Erteilte Patente			Anträge auf Nicht- tigkeits- erklärung und auf Zurück- nahme und Lizenz- erteilung	Vernichtete und zurück- genommene Patente		Abge- laufene u. sonst ge- löschte Patente	Nach der Patent- rolle am Jahres- schluß in Kraft ge- bliebene Patente
						Haupt- patente	Zusatz- patente	Ins- gesamt		gelöscht ge- wesene	be- stehende		
1919	43 279	10 435	2 716	1 858	235	7 013	723	7 766	138	1	18	3 887	54 156
1920	53 527	15 338	3 652	2 821	338	13 255	1 197	14 452	117	1	15	1 242	67 351
1921	56 721	18 561	3 591	3 000	327	14 210	1 402	15 642	135	—	15	8 920	74 058
1877—1921	1 055 969	390 901	85 590	108 358	14 506	318 516	30 364	348 880	6 689	—	1 034	273 788	—
274 822													

Zahlentafel 2. Gebrauchsmuster- und Warenzeichenwesen.

Jahr	Gebrauchsmuster							Umschreibungen	Jahr	Warenzeichen				
	An- mel- dungen	Ein- tra- gungen	Verlängerungen durch Zahlung der gesetzlichen Gebühr	Löschungen		Auf Grund Verzichts oder Urteils	Um- schreibungen			An- mel- dungen	Ein- tra- gungen	Abwei- gungen und Zurück- ziehungen	Be- schwer- den	Lö- schungen
				a) nach 3jähr. Dauer	b) nach 6jähr. Dauer									
1919	51 326	34 000	6 270	240	1 180	736	1 302	1919	28 780	12 175	7 799	895	3 410	
1920	52 467	34 300	4 071	220	59	1	1 384	1920	30 338	17 518	13 313	1 567	1 911	
1921	58 840	40 600	3 533	228	13 601	5 077	1 752	1921	32 230	19 700	12 267	1 288	7 471	
1891—1921	1 019 330	803 800	135 614	8 756	517 669	98 769	31 571	1894—1921	492 950	277 700	201 542	31 831	50 533	

Zurücknahme und Versagung von Patenten.

Kl. 1b, Gr. 4, F 42 059. Vorrichtung zur Aufbereitung von Stoffen magnetischer und diamagnetischer Natur. Gustav Freimuth, Hagen i. W., Hoingstr. 1. St. u. E. 1920, 22. April. S. 552.

Kl. 1b, Gr. 1, M 70 776. Verfahren zur magnetischen Aufbereitung von Brennstoffrückständen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk, u. Paul Henke, Köln-Deutz, An der Bastion 9. St. u. E. 1921, 2. Juni, S. 769.

Kl. 10a, Gr. 22, C 29 724. Verfahren der teilweisen Entgasung von Kohle zur Gewinnung primärer Destillationsserzeugnisse bei der Urtergewinnung. Dr. Fritz Caspari, Corbach. St. u. E. 1921, 9. Juni. S. 802.

Kl. 10a, Gr. 22, K 64 907; mit Zusatzpat. 65 268. Verfahren zur Abkürzung der bei der Verkokung von

Brennstoffen zur völligen Durchgarung der Beschickung erforderlichen Zeit. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Moltkestr. 29. St. u. E. 1921, 3. Nov., S. 1586.

Kl. 12h, Gr. 4, H 80 036. Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von Gasen und Dämpfen in einem elektrischen Felde bei Unterdruck. William Theodor Hoofnagle, Glen Ridge, V. St. v. A. St. u. E. 1921, 28. April. S. 588.

Kl. 12r, Gr. 1, A 29 667. Verfahren zur Reinigung der Destillate von Generatorsteer. Allgemeine Gesellschaft für Chemische Industrie m. b. H., Berlin W 8. St. u. E. 1919, 2. Okt., S. 1187.

Kl. 18a, Gr. 6, H 78 408. Als Gichtverschluß wirkendes Beschickungsrad für Hochöfen; Zus. z. Pat. 309 337. Ludwig Hörold, Igstadt b. Wiesbaden. St. u. E. 1920, 8. Juli, S. 920.

Kl. 18b, Gr. 13, Q 1053. Verfahren zur Erzeugung hochprozentiger Phosphatschlacke bei der Ge-

winnung von Flußeisen oder Stahl im basischen Frischverfahren; Zus. z. Pat. 318 147. B. Queling, Saarbrücken. St. u. E. 1920, 15. Juli, S. 954.

Kl. 18b, Gr. 13, Q 1055. Verfahren zur Erzeugung hochprozentiger Phosphatschlacke bei der Gewinnung von Flußeisen oder Stahl im basischen Frischverfahren; Zus. z. Pat. 318 147. B. Queling, Saarbrücken 6. St. u. E. 1920, 22. Juli, S. 988.

Kl. 18b, Gr. 13, M 55 206. Verfahren zur Darstellung von schmiedbarem Eisen nach dem Erzfrischprozess unter Bildung einer Eisenkalkschlacke und Zugabe von Roheisen o. dgl. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M. St. u. E. 1921, 6. Okt., S. 1431.

Kl. 24c, Gr. 6, K 64 034. Verfahren zur Ausnutzung des bei Gasfeuerungen mit Wärmerückgewinnung verbleibenden Abwärmeüberschusses. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Moltkestr. 29. St. u. E. 1919, 28. Aug., S. 1012.

Kl. 26a, Gr. 8, K 61 643 und 61 644. Senkrechte Ofenanlage zur Erzeugung von Gas und Koks im stetigen Betrieb. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Moltkestraße 29. St. u. E. 1921, 27. Okt., S. 1545.

Kl. 31a, Gr. 4, A 34 055. Elektrisch geheizter, beweglicher Ofen zum Trocknen von Gußformen. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Co., Baden (Schweiz). St. u. E. 1921, 15. Sept., S. 1311.

Kl. 31a, Gr. 5, B 95 128. Verschlussvorrichtung für Schmelzöfen mit federnd gelagertem Stopfen. Baptist Breitbach, Zündorf a. Rh. St. u. E. 1921, 3. Nov., S. 1587.

Kl. 31c, Gr. 1, G 47 478. Formmasse zur Herstellung von Gußformen und Kernen aus frischem oder gebrauchtem Formsand, dem als Bindemittel Sulfitzelluloseablaugung zugesetzt ist. Franz Gerling, Chemische Werke, Duisburg-Ruhrort. St. u. E. 1921, 2. Juni, S. 769.

Kl. 31c, Gr. 26, G 54 092. Vorrichtung zum Gießen kleiner Metallgegenstände unter Druck mit Hilfe ausschmelzbarer Modelle. Rudolf Gruhl, Dresden, Seidnitzer Str. 8. St. u. E. 1921, 3. Nov., S. 1587.

Kl. 31c, Gr. 8, Sch 61 274. Zentrierrahmen für Formkästen; Zus. z. Pat. 329 136. Aug. Rich. Schmitz jr., Maschinenfabrik, Milspe i. W. St. u. E. 1921, 20. Okt., S. 1512.

Kl. 80b, Gr. 5, N 19 787. Verfahren zur Verlangsamung der Abbindezeit von Hochofenzement bei Verwendung einer hochaktiven, außerordentlich tonerdereichen, schnellbindenden Hochofenschlacke. Ernst Natho u. Dr. Franz Wolf, Essen, Maxstr. 7. St. u. E. 1921, 27. Okt., S. 1545.

Kl. 85b, Gr. 1, W 49 586. Verfahren zur Verhinderung des Rostens von mit Wasser in Berührung befindlichem Eisen. Dr. Reinhold von Walther, Dresden, Münchener Str. 15. St. u. E. 1920, 24. Juni, S. 859.

Löschungen von Patenten.

Kl. 1 a, Nr. 280 128, vom 28. April 1914. Siebtrommel zum Klassieren der verschiedenen Stück- oder Korngrößen bei der Aufbereitung von Koks o. dgl. aus verschiedenen, die rotierenden Siebtrommeln bildenden, konzentrisch ineinandergesteckten, kegelförmigen Trommelmänteln mit von innen nach außen abnehmender Lochgröße. Fahrendeller Hütte, Winterberg und Jüres, in Bochum i. W. St. u. E. 1915, 2. Sept., S. 912.

Kl. 1 a, Nr. 289 842, vom 6. Mai 1914. Entwässerung von Feinmaterial mittels eines Luft- oder Gasstromes. Fritz Jüngst in Clausthal i. H. St. u. E. 1916, 17. Aug. S. 809.

Kl. 7 a, Nr. 225 061, vom 23. März 1909. Kantvorrichtung für Walzgut mit zwei quer zum Rollengang verschiebbaren Backen. Erwin Zulkowski in Witkowitz, Mähren. St. u. E. 1911, 9. Febr., S. 239.

Kl. 7 a, Nr. 239 187, vom 21. Juli 1910. Umleitvorrichtung für flaches Walzgut von einem Kaliber zum nächsten in Hochkantstellung. Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn, in Bruckhausen a. Rh. St. u. E. 1912, 21. März, S. 499.

Kl. 7 a, Nr. 273 439, vom 18. Oktober 1912, mit Zusatzpatent 312 241. Verfahren zum Kaltwalzen von Metallstäben. Dipl.-Ing. Erich Schultze in Berlin-Halensee. St. u. E. 1914, 17. Sept., S. 1514.

Kl. 7 a, Nr. 281 283, vom 24. Januar 1911. Antrieb von Walzen mit nur einer angetriebenen Walze. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., in Berlin. St. u. E. 1915, 21. Okt., S. 1087.

Kl. 7 a, Nr. 294 928, vom 26. März 1913. Kontinuierliches Walzwerk mit allen Walzen gemeinsamem Antrieb, der jedem folgenden Walzenpaare zunehmende Geschwindigkeit gibt. Bruno Quast in Köln-Deutz. St. u. E. 1917, 28. Juni, S. 617.

Kl. 7 a, Nr. 310 360, vom 4. Juni 1915. Walzwerk mit Innenkühlung. Arthur Müller in Charlottenburg. St. u. E. 1919, 4. Sept., S. 1051.

Kl. 7 a, Nr. 311 142, vom 4. Juni 1915. Abstützung der Arbeitswalzen bei Streckwalzwerken. Arthur Müller in Charlottenburg. St. u. E. 1919, 6. Nov., S. 1368.

Kl. 7b, Nr. 248 883, vom 28. August 1910. Drehbarer und nachgiebig verschiebbarer Zieheisenhalter für Drahtziehbänke. Ernst von der Heyde in Schwerte a. d. Ruhr. St. u. E. 1912, 5. Dez., S. 2059.

Kl. 7b, Nr. 268 823, vom 23. August 1912. Ziehewagenzange mit beweglichen Backen. Hans Rahm in Mariaschein bei Teplitz, Böhmen. St. u. E. 1914, 4. Juni, S. 975.

Kl. 7b, Nr. 274 682, vom 9. August 1913. Halter für mehrlöcherige Zieheisen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Köln-Kalk. St. u. E. 1915, 21. Jan., S. 84.

Kl. 7b, Nr. 275 793, vom 10. August 1913. Vorrichtung zum Rollen von Rohren aus Blechstreifen mittels Walzen, welche aus einer größeren Anzahl übereinanderliegender, auf den Wellen lose drehbarer Lamellen bestehen. Carl Maskut in Berlin. St. u. E. 1915, 4. Febr., S. 148.

Kl. 7 b, Nr. 329 294, vom 20. Dezember 1920. Verfahren zur Erhöhung der Zugfestigkeit von Drähten. Paula Cathrein, Wilhelmine Cathrein und Rosa Cathrein in München. St. u. E. 1921, 21. Juli, S. 1012.

Kl. 7c, Nr. 265 403, vom 12. Mai 1911. Verfahren zur Herstellung von Bündeln an Hohlkörpern aus Schmiedeseisen oder Stahl. Schitzkowsky & Co., G. m. b. H., in Düsseldorf. St. u. E. 1914, 5. Febr., S. 254.

Kl. 12 e, Nr. 250 442, vom 21. Juli 1909. Rotierender Gaswascher mit zwei einander gegenüberliegenden Gaszuführungen und einem zwischen zwei Waschtrommeln wirkenden Ventilator. August Stolte in Zweibrücken. St. u. E. 1913, 9. Jan., S. 74.

Kl. 18 a, Nr. 229 015, vom 12. Juli 1908, mit Zusatzpatent 229 323 in St. u. E. 1911, 13. Juli, S. 1144. Verfahren zur Erhöhung der Reduzierbarkeit von Spateisenstein. Cöln-Müsener Bergwerks-Actien-Verein in Creuzthal i. W. St. u. E. 1911, 8. Juni, S. 933.

Kl. 18 a, Nr. 234 541, vom 22. März 1910. Verfahren zum Anreichern des Gläsewindes für Hochöfen mit Sauerstoff durch Ueberleiten des erhitzten Windes über Sauerstoff abgebende Stoffe. Leo Franck in Differdingen, Luxemburg. St. u. E. 1911, 12. Okt., S. 1675.

Kl. 18 a, Nr. 239 202, vom 1. Januar 1910. Steinerne Winderhitzer, dessen Wärmespeicher in mehrere durch Kammern voneinander getrennte Teile zerlegt ist. Franz Dahl in Bruckhausen a. Rh. St. u. E. 1912, 21. März, S. 498.

Kl. 18 a, Nr. 241 464, vom 25. Februar 1910; Zusatz zu Nr. 210 742; vgl. St. u. E. 1909, S. 1950. Verfahren zum Zusammensinternlassen von feinen oxydischen Erzen und Hüttenprodukten, insbesondere Eisenerz, Manganerz, Kiesabbränden und Gichtstaub. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. St. u. E. 1912, 16. Mai, S. 838.

Kl. 18 a, Nr. 246 212, vom 9. Juli 1911. Gießwagen für Eisen- und Stahlwerke, insbesondere zum Transportieren von Roheisen und Schlacke, bei welchem die Pfanne nur von zwei Rädern getragen und mittels einer in die Zapfen der Pfanne greifenden, auf einer Gewindespindel sitzenden Mutter bewegt wird. Jünkerather Gewerk-

schaft in Jünkerath, Rhld. St. u. E. 1912, 5. Sept., S. 1507.

Kl. 18 a, Nr. 258 253, vom 27. Juli 1911. Auf Konsolen ruhendes Verteilungsrohr für Hochöfen. Firma Albert Hahn in Berlin. St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1212.

Kl. 18 a, Nr. 264 018, vom 15. Februar 1912; mit Zusatzpat. 290 631, in St. u. E. 1916, 21. Sept., S. 926. Verfahren zur Gewinnung von titanfreiem Eisen aus titanhaltigen Eisensanden. Dr. Pierre Hugo Ledebøer in Brüssel. St. u. E. 1913, 18. Dez., S. 2125.

Kl. 18 a, Nr. 264 802, vom 27. Juni 1912. Verfahren zum Einbinden von Gichtstaub. Franz Dahl in Hamborn-Bruckhausen. St. u. E. 1913, 18. Dez., S. 2125.

Kl. 18 a, Nr. 266 936, vom 6. Januar 1912. Einrichtung zur Ausnutzung der Abhitze von Cowperapparaten. Paula Prégardien geb. Neumann in Cöln-Lindenthal. St. u. E. 1914, 19. März, S. 504.

Kl. 18 a, Nr. 269 028, vom 3. August 1921. Heben- und senkbarer Zubringerwaren für Hochofenbeschickungskübel. Dr. Siegfried Hauser in Straßburg i. Els. St. u. E. 1914, 11. Juni, S. 1015.

Kl. 18 a, Nr. 273 258, vom 2. August 1911. Wärmeaustauschapparat. Walther Mathesius in Charlottenburg. St. u. E. 1914, 24. Dez., S. 1893.

Kl. 18 a, Nr. 273 613, vom 23. September 1913. Vorrichtung zum Begichten von Hochöfen u. dgl. Carl Bayer in Friedenshütte, O.-S., und Georg Tümler in Schwientochlowitz, O.-S. St. u. E. 1914, 10. Dez., S. 1832.

Kl. 18 a, Nr. 274 541, vom 15. Juli 1913. Tragvorrichtung für Hochofenbeschickungskübel. Eduard Züblin in Straßburg i. E. St. u. E. 1915, 21. Jan., S. 85.

Kl. 18 a, Nr. 286 692, vom 14. Januar 1913. Verfahren zum Zusammensinternlassen von feinen oxydischen Erzen und Hüttenerzeugnissen. Dr. Wilhelm Buddëus in Charlottenburg. St. u. E. 1916, 9. März, S. 248.

Kl. 18 a, Nr. 293 908, vom 22. Februar 1914. Verfahren zur Verarbeitung von im wesentlichen aus Schwefelverbindungen des Eisens bestehenden sulfidischen Erzen und Hüttenprodukten, insbesondere auf ihren Eisen- und Schwefelgehalt. Axel Estelle in Hagen i. W. St. u. E. 1917, 22. März, S. 293.

Kl. 18 a, Nr. 297 525, vom 5. Sept. 1913. Verfahren und Ofen zum Reduzieren von Oxyden, insbesondere von denen des Eisens und Mangans. Otto Frick in Malmö, Schweden. St. u. E. 1917, 1. Nov., S. 1010.

Kl. 18 a, Nr. 298 736, vom 3. August 1916. Verfahren zum Brikkettieren von eisenoxydulhaltigen Stoffen. „Phoenix“, Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abt. Hoerder Verein in Hoerde, Westf. St. u. E. 1917, 20. Dez., S. 1174.

Kl. 18 a, Nr. 299 431, vom 14. Februar 1914. Verfahren zur Herstellung von metallischem Eisen aus reinen Eisen-Sauerstoff-Verbindungen. Th. Goldschmidt A.-G. und Dr. Friedrich Bergius in Essen-Ruhr. St. u. E. 1918, 7. Febr., S. 119.

Kl. 18 a, Nr. 301 143, vom 30. April 1916. Verfahren zum Sintern von feinen oder granulierten Schlacken. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. St. u. E. 1918, 6. Juni, S. 523.

Kl. 18 a, Nr. 309 337, vom 15. Januar 1918. Als Gichtverschluß wirkendes Beschickungsrad für Hochöfen. Ludwig Hördl in Igstadt-Wiesbaden. St. u. E. 1919, 5. Juni, S. 639.

Kl. 18 a, Nr. 319 561, vom 10. März 1918. Verfahren zum Erzeugen von metallischem Eisen, z. B. Roheisen, Gußeisen, aus titanhaltigem Material. Industrie en Mjn-bouw-Maatschappij „Titan“ im Haag. St. u. E. 1920, 4. Nov., S. 1497.

Kl. 18 b, Nr. 238 965, vom 18. April 1910. Vorfrischmischer. Friedrich Bernhardt in Königshütte, O.-S. St. u. E. 1911, 23. Nov., S. 1931.

Kl. 18 b, Nr. 250 891, vom 18. Januar 1910. Verfahren zur Herstellung von Eisen- oder Metalllegierungen. Louis Weiß in Berlin. St. u. E. 1913, 9. Jan., S. 75.

Kl. 18 b, Nr. 263 746, vom 7. Februar 1911. Verfahren nebst Ofen zur Erhaltung der Köpfe von Martin-

öfen durch Kühlung derselben mittels in den Ofen eingeführter Luft. Walter Borbet in Georgsmarienhütte bei Osnabrück. St. u. E. 1913, 20. Nov., S. 1956.

Kl. 18 b, Nr. 289 604, vom 21. Juli 1914. Fahrbarer Ofenkopf für Regenerativflamöfen. Friedrich Bernhardt in Königshütte, O.-S. St. u. E. 1916, 12. Okt., S. 1000.

Kl. 18 b, Nr. 296 014, vom 8. Juli 1914. Fahrbare Vorrichtung zum Entfernen von Ansätzen und Bären an Konvertermündungen, bei welcher ein mit Stößel ausgerüsteter Druckzylinder mittels Zugbänder an den Konverter angeleckt ist. Stahlwerk Thyssen, Akt.-Ges. in Hagendingen, Lothr. St. u. E. 1917, 20. Sept., S. 864.

Kl. 18 b, Nr. 297 134, vom 22. Januar 1916. Verfahren zur Herstellung gemauerter Flammofenherde. Dipl.-Ing. Fritz Hoffmann in Berndorf, N.-Oesterreich. St. u. E. 1917, 15. Nov., S. 1058.

Kl. 18 b, Nr. 301 839, vom 15. April 1915; mit Zusatzpatent 302 283 in St. u. E. 1918, 15. Aug., S. 761; 304 894 in St. u. E. 1918, 7. Nov., S. 1047; 304 895 in St. u. E. 1918, 31. Okt., S. 1019 und 318 147 in St. u. E. 1920, 23. Sept., S. 1283. Verfahren zur Erzeugung hochprozentiger Phosphatschlacke von hoher Zitratlöslichkeit bei der Stahlgewinnung im basischen Herdofen. B. Quelling in Saarbrücken 6. St. u. E. 1918, 20. Juni, S. 572.

Kl. 18 b, Nr. 305 757, vom 17. März 1914. Vorrichtung zum Kühlen des Innenraumes von Martinöfen. Wilhelm Reichpietsch in Bochum i. W. St. u. E. 1919, 6. Februar, S. 159.

Kl. 18 b, Nr. 310 574, vom 19. September 1917. Verfahren und Einrichtung zur Abkürzung der Kochperiode in Martinöfen. Walter Mathesius in Charlottenburg. St. u. E. 1919, 18. Sept., S. 1115.

Kl. 18 b, Nr. 312 905, vom 13. Februar 1918. Armaturrelle für Ofenteile, deren Ausmauerung starker Abschmelzung unterworfen ist. Fritz Weeren in Neukölln. St. u. E. 1919, 18. Dez., S. 1606.

Kl. 18 b, Nr. 313 386, vom 13. Februar 1918. Kopf oder Gewölbe für Herdöfen. Fritz Weeren in Neukölln. St. u. E. 1920, 10. Juni, S. 795.

Kl. 18 b, Nr. 319 718, vom 30. April 1918. In Richtung der Ofenlängsachse und senkrecht hierzu beweglicher Brennerkopf für kippbare Martinöfen u. dgl. Poetter G. m. b. H. in Düsseldorf. St. u. E. 1920, 4. Nov., S. 1497.

Kl. 18 c, Nr. 232 089, vom 31. August 1909. Verfahren zum Betriebe von zum Wärmen, Glühen und Härten dienenden Gasöfen und Ofeneinrichtung dafür. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Büro, G. m. b. H., in Hannover. St. u. E. 1911, 3. Aug., S. 1266.

Kl. 18 c, Nr. 249 644, vom 4. September 1910. Glühofen zum Blankglühen von Metallgegenständen in indifferenten Gasen mit kontinuierlichem, durch vor der Eintritts- und Austrittsöffnung vorgesehene Aufzüge erzielt. Hermann Gärtner in Düsseldorf-Gerresheim. St. u. E. 1913, 9. Jan., S. 73.

Kl. 18 c, Nr. 271 577, vom 2. August 1913. Vorrichtung zum absatzweisen Fördern von Glühwagen in dem an den Glühraum angeschlossenen und durch Schieber absperrbaren Kühlraum. Carl Kugel in Braunschweig. St. u. E. 1914, 3. Sept., S. 1467.

Kl. 18 c, Nr. 276 494, vom 2. August 1913. Verriegelung für den als Glühguthalter ausgebildeten Abschlussschildeckel mit dem Glühguthalter bei Glühöfen mit Kühlkammer. Hermann Hillebrand jun. in Werdohl i. W. St. u. E. 1915, 15. April, S. 402.

Kl. 18 c, Nr. 277 367, vom 11. August 1912. Ofen zum Glühen von Metallgegenständen mit Vorraum zur Erzielung eines Wärmeaustausches zwischen dem einlaufenden kalten und dem auslaufenden heißen geglühten Gut. Josef Allgaier in Freiburg, Breisgau. St. u. E. 1915, 3. Juni, S. 593.

Kl. 18 c, Nr. 278 269, vom 2. August 1913. Wärm- oder Glühofen mit Rollgang. C. Heckmann, Akt.-Ges., in Duisburg. St. u. E. 1915, 1. Juli, S. 692.

▼ Kl. 18 c, Nr. 287 319, vom 2. April 1914. Verfahren der Oberflächenkohlung von Eisen- und Stahlgegenständen mittels kohlend wirkender Gase oder Dämpfe.

Paul Orywall in Berlin-Steglitz und Gebr. Bauer in Düsseldorf. St. u. E. 1916, 6. Juli, S. 660.

Kl. 18 c, Nr. 289 766, vom 30. März 1913; mit Zusatzpatent 292 907 in St. u. E. 1917, 4. Jan., S. 20. Verfahren des ununterbrochenen Blankglühens von Eisen- und Metallwaren in einem gasdicht geschlossenen, während des Glühens mit reduzierenden (brennbaren) Gasen gefüllten Raum. Wilhelm Möllhoff in Neuenrade bei Altena i. W. St. u. E. 1916, 3. Aug., S. 758.

Kl. 18 c, Nr. 292 048, vom 21. August 1915. Ofen für kleinere Härtebäder mit Vorwärmkammer. Heinrich Schaaf in Cöthen i. Anh. St. u. E. 1916, 21. Dez., S. 1235.

Kl. 18 c, Nr. 296 086, vom 12. März 1915. Blankglühofen mit Vorwärmern zum Ein- und Ausfahren des Glühgutes. Friedrich Boecker in Hohenlimburg i. W. St. u. E. 1918, 10. Jan., S. 1.

Kl. 18 c, Nr. 310 595, vom 28. April 1918. Stoßofen. Fassonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., Akt.-Ges. und Dipl.-Ing. Hugo Bansen in Troisdorf. St. u. E. 1919, 9. Okt., S. 1217.

Kl. 18 c, Nr. 312 151, vom 5. Juni 1914; mit Zusatzpat. 312 540 in St. u. E. 1919, 18. Dez., S. 1606. Zementier- und Härteofen. Heinrich Nettgens in Basel. St. u. E. 1920, 8. Jan., S. 64.

Kl. 18 c, Nr. 312 333, vom 19. April 1916. Herstellung von reibenden Maschinenflächen. Heinrich Hanemann in Charlottenburg. St. u. E. 1920, 15. Jan., S. 94.

Kl. 18 c, Nr. 317 086, vom 15. März 1919. Unter dem Spiegel einer Kühl- oder Härteflüssigkeit versenkbare Richtplatte. Georg Kruck in Frankfurt a. M. St. u. E. 1920, 12. Aug., S. 1086.

Kl. 18 c, Nr. 324 268, vom 10. August 1919. Kuppung für zu glühenden Draht. Karl Höhl in Köln-Mülheim. St. u. E. 1921, 5. Mai, S. 628.

Kl. 18 c, Nr. 326 686, vom 6. Januar 1918. Glüh- und Schweißofen mit Unterwindgebläse. C. & F. Kaminski in Hameln a. d. Weser. St. u. E. 1921, 14. Juli, S. 974.

Kl. 19 a, Nr. 217 432, vom 28. Juni 1907; mit Zusatzpat. 274 122 in St. u. E. 1914, 24. Dez., S. 1892. Vorrichtung zur Verhütung des Wanderns von Eisenbahnschienen. Albert Mathée in Aachen. St. u. E. 1910, 22. Juni, S. 1087.

Kl. 19 a, Nr. 248 204, vom 5. April 1911. Schienenstoß mit wagerechter Ueberblattung der zusammenstoßenden Schienenenden. Ingwer Block in Berlin. St. u. E. 1912, 14. Nov., S. 1926.

Kl. 19 a, Nr. 262 330, vom 13. Oktober 1911. Fahr-schiene. Erland Zell in Göteborg, Schweden. St. u. E. 1913, 2. Oktober, S. 1666.

Kl. 19 a, Nr. 273 180, vom 11. Oktober 1912. Schraube zum Befestigen der Schienen auf Schwellen. Fernand Bona in Forest-lez-Bruxelles, Belgien. St. u. E. 1914, 10. Dez., S. 1832.

Kl. 19 a, Nr. 281 138, vom 9. Juni 1912. Stoßverbindung für Gleisschienen mit einer Kopfsattelasche und einer Fußkeilplatte. Andreas Fritsch in Freiburg i. Br. St. u. E. 1915, 18. Nov., S. 1187.

Kl. 19 a, Nr. 285 197, vom 9. Dezember 1913. Schienenbefestigung auf Unterlagsplatten mit ausgestanzten federnden Lappen. Servatius Peisen in Mariendorf, Rheinland. St. u. E. 1916, 13. April, S. 373.

Kl. 19 a, Nr. 290 220, vom 20. Mai 1913. Stützwinkelbefestigung für Leitschienenoberbau auf eisernen Querschwellen. Westfälische Stahlwerke in Bochum i. W. St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 809.

Kl. 21 h, Nr. 247 465, vom 14. Juni 1911. Hydraulische Antriebsvorrichtung für die Elektroden elektrischer Oefen. Ernesto Stassano in Turin. St. u. E. 1912, 14. Nov., S. 1925.

Kl. 21 h, Nr. 252 173, vom 14. Juni 1911; mit Zusatzpat. 259 585 in St. u. E. 1913, 14. Aug., S. 1373. Elektrischer Ofen mit schwingender Schmelzkammer. Ernesto Stassano in Turin. St. u. E. 1913, 3. April, S. 573.

Kl. 21 h, Nr. 317 759, vom 3. September 1918. Kippbarer Elektrodenofen für elektrochemische und metallurgische Zwecke. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden, Schweiz. St. u. E. 1920, 7. Okt., S. 1347.

Kl. 24 c, Nr. 234 750, vom 28. Juni 1910. Gasmuffelofen. Heinrich Auhagen in Wien. St. u. E. 1911, 19. Okt., S. 1721.

Kl. 24 c, Nr. 270 138, vom 22. Januar 1913. Verfahren und Vorrichtung zur Wärmewiedergewinnung bei Rekuperativöfen. Bunzlauer Werke, Lengersdorff & Comp., in Bunzlau i. Schl. St. u. E. 1914, 11. Juni, S. 1016.

Kl. 24 c, Nr. 272 808, vom 25. Februar 1913. Gaswechselventil mit in eine Wassertasse eintauchender, drehbarer Glocke, deren Scheidewand bei der Umsteuerung aus der Wassertasse herausgehoben wird. Façonisenwalzwerk L. Mannstaedt & Cie., Akt.-Ges. in Köln-Kalk. St. u. E. 1914, 3. Sept., S. 1467.

Kl. 24 c, Nr. 273 413, vom 18. September 1912. Verfahren, die Gasführung an Siemens-Martinöfen normaler Bauart nach dem Wegbrennen der Düsenschnauzen zu sichern. Adolf Zdanowicz in Resiczabánya, Ungarn. St. u. E. 1914, 17. Sept., S. 1514.

Kl. 24 c, Nr. 288 731, vom 10. Januar 1914. Mit durch kreisbogenförmige Ansschnitte ineinandergreifenden Zylinderkörpern bewirkte Selbstsperrung für die Steuerung an Generativgasöfen mit Rechts-, Links- und Kaltheizung. Dellwick-Fleischer Wassergas-Ges. m. b. H. in Frankfurt a. M. St. u. E. 1916, 23. Nov., S. 1144.

Kl. 24 c, Nr. 312 075, vom 24. April 1917. Regenerativ-Kesselfeuerung. Friedrich Siemens in Berlin. St. u. E. 1920, 15. Jan., S. 93.

Kl. 24 c, Nr. 329 377, vom 16. Juni 1917. Brenner für Gasfeuerungen. Emil Opderbeck in Esch, Luxemburg. St. u. E. 1921, 1. Sept., S. 1233.

Kl. 24 e, Nr. 294 026, vom 9. Mai 1915. Hohlrost für Gaserzeuger zum Vergasen von feinkörnigem oder in feinkörnige Rückstände zerfallendem Brennstoff. Wilhelm Hoeller in Oberdollendorf a. Rh. St. u. E. 1917, 26. April, S. 407.

Kl. 24 e, Nr. 305 576, vom 24. August 1915. Gaserzeuger. Franz Zöllner in Friedenschütte, O.-S. St. u. E. 1920, 29. Jan., S. 158.

Kl. 24 f, Nr. 249 505, vom 11. April 1911. Verfahren zur Verfeuerung von schlackendem Brennstoff auf Wanderrosten. Hermann Franke in Hannover. St. u. E. 1912 5. Dez., S. 2059.

Kl. 24 f, Nr. 302 043, vom 24. Oktober 1916. Wanderrost mit Vorrast. Ernst Billig in Gummersbach (Rhld.). St. u. E. 1918, 6. Juni, S. 523.

Kl. 31 a, Nr. 263 126, vom 24. März 1912. Verfahren zur Erzeugung von Heizgas. Oskar Rudbach in Sulin, Gebiet der Donischen Kosaken, Rußland. St. u. E. 1913, 27. Nov., S. 1989.

Kl. 31 a, Nr. 266 748, vom 10. Jan. 1913. Kupolofen zum gleichzeitigen Schmelzen von Satzisen und in die Schmelzzone eingeführten Spänen. Wladyslaw Wagner in Lodz, Rußland. St. u. E. 1914, 19. März, S. 504.

Kl. 31 a, Nr. 271 275, vom 10. Jan. 1913. Verfahren und Vorrichtung zum Schmelzen von Eisen-spänen u. dgl. in Kupolofen. Wladyslaw Wagner in Lodz, Rußland. St. u. E. 1914, 25. Juni, S. 1096.

Kl. 31 a, Nr. 284 914, vom 9. Jan. 1914. Tiegelofen mit mehreren unter je einer Deckenöffnung in einem gemeinsamen, durch Schieber gegen den Schornstein verschließbaren Schmelzraum stehenden Tiegeln. Abraham Erichsen in Berlin-Reinickendorf-Ost. St. u. E. 1916, 11. Mai, S. 470.

Kl. 31 c, Nr. 277 721, vom 8. Nov. 1911. Kernstütze aus einem mehrfach rechtwinklig so hin und her gebogenen Flachmetall, daß je eine Hälfte der Platten und der in der Mitte der Platten liegende Steg beim Liegen nur eine Blechstärke erhalten. Paul Fuhrmann in Dortmund. St. u. E. 1915, 29. April, S. 455.

Kl. 49 b, Nr. 299 379, vom 24. Oktober 1916. Führung des Sägebogens von Schienen- und Trägersägen. H. Hommel & Co., in München. St. u. E. 1918, 24. Jan., S. 80.

Kl. 49 e, Nr. 297 143, vom 11. Januar 1916. Hubvorrichtung für Fallhämmer. Firma Gottlieb Hammesfahr in Solingen-Foche. St. u. E. 1917, 8. Nov., S. 1035.

Kl. 49 e, Nr. 318 893, vom 16. Januar 1918. Fallhammer. P. W. Hassel & Cie. in Hagen i. W.-Eckesey. St. u. E. 1921, 3. Febr., S. 167.

Kl. 49 f, Nr. 313 259, vom 23. März 1918. Aus einzelnen zusammenschiebbaren Rohrschüssen bestehendes Rauchabführungsrohr für Schmiedefeuer. Dr. Wilhelm Reese in Hannover und Ernst Köhler in Hannover-Stöcken. St. u. E. 1920, 8. April, S. 488.

Kl. 49 f, Nr. 317 330, vom 16. April 1919; mit Zusatzpat. 319 586 in St. u. E. 1920, 28. Okt., S. 1454. Vorrichtung zum selbsttätigen Wenden von Schmiedestücken ungleichseitigen Querschnitts. Adolf Koch in Remscheid. St. u. E. 1920, 9. Sept., S. 1212.

Kl. 49 f, Nr. 317 722, vom 28. März 1918. Aus zusammenschiebbaren Rohrschüssen bestehendes Rauchabführungsrohr. Dr. Wilhelm Reese in Hannover und Ernst Köhler in Hannover-Stöcken. St. u. E. 1920, 16. Sept., S. 1246.

Kl. 49 f, Nr. 319 872, vom 22. Juli 1919. Wärm- oder Schmelzofen mit Dampfkessel zur Ausnutzung der Heizgase. David Glückmann in Berlin. St. u. E. 1920, 11. Nov., S. 1532.

Kl. 49 f, Nr. 334 687, vom 17. Februar 1920. Löt-, Schmelz-, Glüh- und Härteofen. Ernst Wiehle in Berlin-Lichtenberg. St. u. E. 1921, 15. Dez., S. 1831.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

6. April 1922.

Kl. 18a, Gr. 2, H 84 790. Verfahren zur Herstellung fest in sich abgebundener, verhüttungsfähiger Briketts aus Erzen, Hüttenerzeugnissen, Metallabfällen, erzhaltigen Aschen u. dgl. auf kaltem Wege. Per Hedly, Berlin-Wilmersdorf, Prinzregentenstr. 91.

Kl. 18a, Gr. 3, K 67090. Verfahren zur Beheizung von Hochofen- und Stahlwerken. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Moltkestr. 29.

Kl. 18b, Gr. 16, M 70367. Verfahren zur Gewinnung des Staubes aus den Flammgasen von Konvertern u. dgl. durch elektrische Gasreinigung. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 31b, Gr. 9, M 76272. Auffangvorrichtung für Sandkerne bei Kernformmaschinen. Maschinenfabrik Friedrich Rolff, Berlin-Pankow.

Kl. 31b, Gr. 10, L 53203. Einrichtung für Rüttelformmaschinen u. dgl. zur Verhütung von Bodenerschütterungen. Dipl.-Ing. Jacob Leber u. Max Escher, Koblenz-Lützel.

10. April 1922.

Kl. 10 a, Gr. 1, C 29 601. Verfahren zur Beheizung von Verkokungsöfen mit senkrechten Kammern und wagerechten, von den Verbrennungsgasen in gleichbleibender Richtung durchströmten Heizzügen und Ofen zur Durchführung des Verfahrens. Chamottefabrik Thonberg, Akt.-Ges., u. Richard Stori, Thonberg, Post Wiesakamenz, Bez. Dresden.

Kl. 31 b, Gr. 1, H 84 244. Formmaschine mit kippbarem Querhaupt. Hessen-Nassauischer Hüttenverein, G. m. b. H., Amalienhütte.

Kl. 31 c, Gr. 25, W 59 138. Verfahren zur Herstellung von eisernen Formen für Block- oder Formguß. Richard Walter, Düsseldorf, Herderstr. 76.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

10. April 1922.

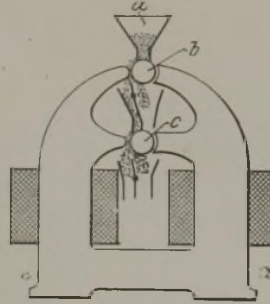
Kl. 12 e, Nr. 811 922. Vorrichtung zum Abklopfen der Elektroden elektrischer Gasreiner. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 18 b, Nr. 811 700. Schrottpaketierungsmaschinen. Kölner Werkzeugmaschinen-Fabrik G. m. b. H., Effern b. Köln.

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

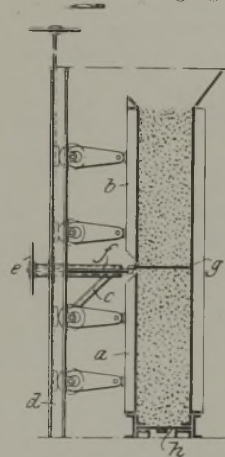
Deutsche Reichspatente.

Kl. 1 b, Nr. 336 766, vom 17. Juni 1919. Maschinenbauanstalt Humboldt in Köln-Kalk und Paul Henkein Köln-Deutz. *Elektromagnetischer Mehrfachwalzenscheider.*



Das Scheidegut gelangt aus dem Trichter a auf die Magnetwalze b, von der die unmagnetisierbaren Stoffe des Scheidegutes vorn parabolisch abfallen, während die magnetisierbaren an der Walze haften bleiben und erst auf der unteren Seite der Walze abfallen und abgeführt werden. Die unmagnetisierbaren Stoffe gelangen auf die untere Walze, auf der sich der Vorgang wiederholt.

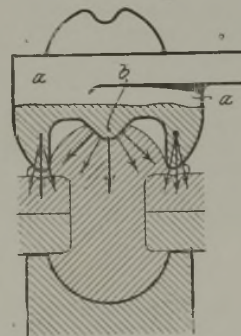
Kl. 10 a, Nr. 337 321, vom 20. Februar 1918. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung besonders hoher Stampfkuchen für die Beschickung von Koksöfen.*



Nach dem Stampfen des Kuchens wird durch den zwischen den Seitenwandteilen a und b verbliebenen Schlitz mittels der auf dem Bock c am Gerüst d gelagerten und durch Handrad e betätigten Schraubenspindel f die lose Platte e eingepreßt, die so dem Kohlekuchen eine bessere Verspannung gibt. Nach Hineinschieben in den Ofen wird dann mit dem Zurückziehen der Platte g wieder herausgezogen.

der Bodenplatte h auch die Platte g wieder herausgezogen.

Kl. 49 e, Nr. 337 080, vom 19. Februar 1920. Carl Schroeder in Stettin. *Arbeitsverfahren zum Herstellen von dichten und festen Nietverbindungen.*



Nachdem der Schließkopf des Nietes mit einem in der Mitte mit einem Verkörner versehenen Döpper geformt ist, wird der von dem Döpper verursachte Schließkopfglat durch den Kranz eines Gesenkes a, das mit seinem Körner b in die vom Verkörner gebildete

Vertiefung eingreift, so auf das Blech gedrückt, daß eine Dichtungsrille entsteht.

Kl. 31 c, Nr. 337 996, vom 22. Oktober 1919. Georg Ising und Heinrich Borofski in Braunschweig. *Verfahren zur Herstellung von Gußstücken dichten und gleichmäßigen Gefüges unter Zusatz von Zuschlägen, z. B. Graphit, in die flüssige Metallmasse.*

Das flüssige Metall wird der Gießform durch ein senkrecht fallendes Fallrohr, in das gleichzeitig auch der Zusatzstoff, z. B. Graphit, eingeleitet wird, in Form eines Regens zugeführt. Die Länge des Fallrohres ist so zu bemessen, daß das Metall mit dem Zusatzstoff bei seiner Ankunft in der Gießform an der Grenze seiner Fließfähigkeit steht und in der Gießform, diese scharf ausfüllend, sofort erstarrt, ohne daß der Zusatzstoff sich wieder ausscheiden kann.

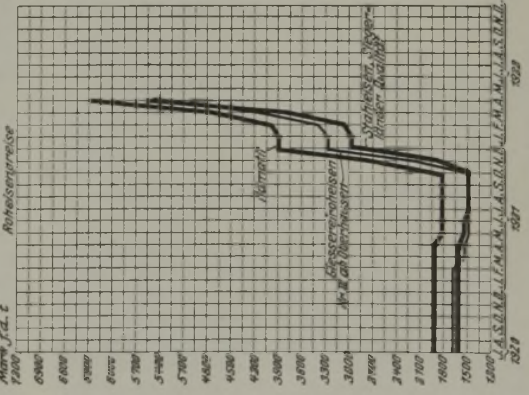
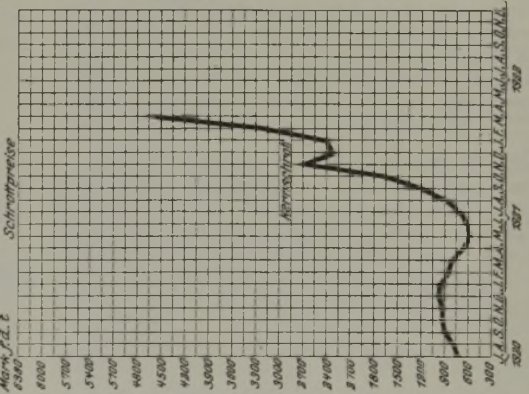
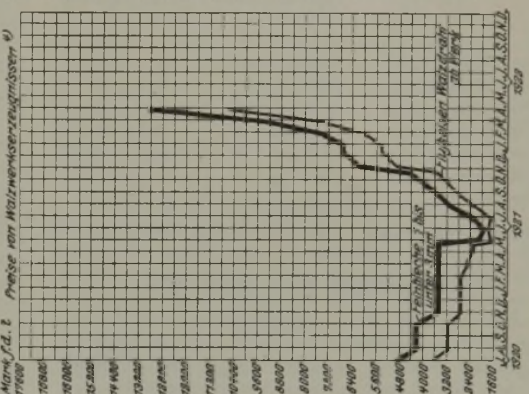
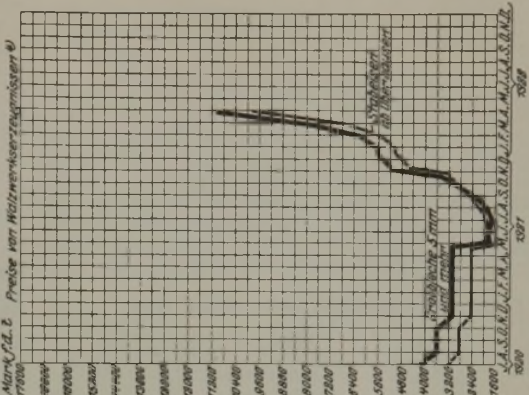
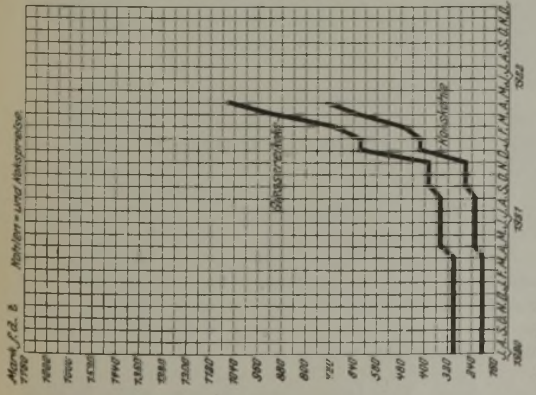
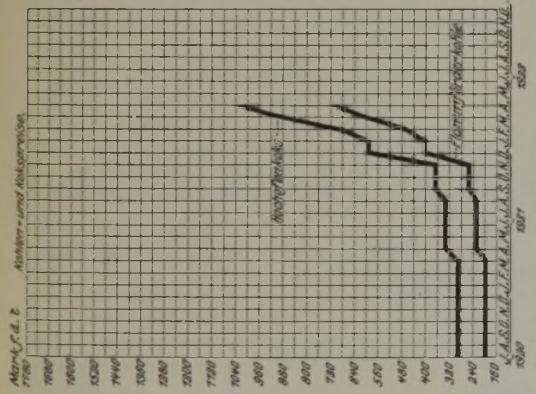
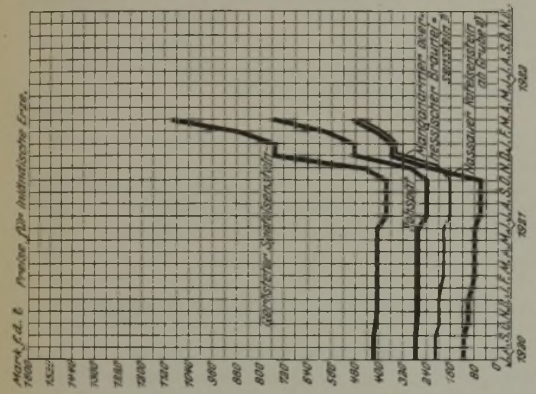
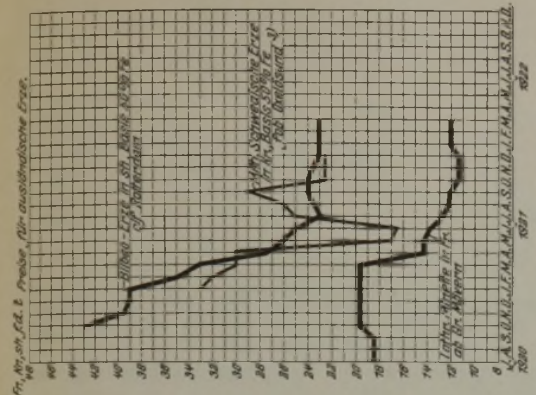
Statistisches.

Der Außenhandel Deutschlands im Januar und Februar 1922.

	Einfuhr			Ausfuhr		
	Januar 1922 t	Februar 1922 t	Januar bis Februar 1922 t	Januar 1922 t	Februar 1922 t	Januar bis Februar 1922 t
Eisenerze; Manganerze; Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände	941 972	492 705	1 434 677	10 102	6 277	16 378
Schwefelkies	83 070	53 842	136 912	609	3 353	3 962
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kannelkohle . . .	194 078	162 735	356 813	752 340	669 433	1 421 773
Braunkohlen	161 908	54 168	216 076	1 122	1 299	2 420
Koks	371	2 351	2 722	108 265	50 762	159 027
Steinkohlenbriketts	120	5	125	8 045	8 064	16 109
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine	6 173	1 245	7 418	26 017	18 952	44 969
Roheisen	3 637	3 927	7 563			
Ferroaluminium, -chrom, -mangan, -nickel, -silizium und andere nicht schiedbare Eisenlegierungen	1 066	1 220	2 286	} 22 064	} 14 804	} 36 868
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. . .	31 665	14 060	45 725			
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schiedbarem Guß, roh und bearbeitet	3 232	4 507	7 739	3 043	2 310	5 353
Walzen aus nicht schiedbarem Guß	13	77	90	1 997	847	2 844
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schied- barem Guß	221	65	287	667	632	1 299
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schiedbarem Guß	861	651	1 511	7 614	5 337	12 952
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke, Brammen; vor- gewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken	11 428	11 710	23 137	4 381	2 287	6 667
Stabeisen; Träger; Bandeseisen	29 408	29 663	59 071	55 638	40 751	96 389
Blech: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnißt Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. .	4 116	1 968	6 085	24 184	16 478	40 662
Verzinnte Bleche (Weißblech)	312	348	660	} 2) 2 614	} 2 135	} 4 749
Verzinkte Bleche	—	13	13			
Wellblech, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech . . .	17	—	18			
Andere Bleche	6	5	12			
Draht, gewalzt oder gezogen	2 125	2 758	4 882	11 059	12 797	23 856
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenform- stücke	16	5	20	} 11 214	} 9 273	} 20 487
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen	375	570	945			
Eisenbahnschienen usw.; Straßbahnschienen; Eisen- bahnschwellen; Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten .	6 127	5 233	11 360	25 955	21 182	47 136
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze	18	—	18	4 801	3 105	7 906
Schmiedbares Eisen; Schmiedestücke usw.	393	292	685	} 10 544	} 8 641	} 19 185
Maschinenteile, bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen .	121	141	262			
Stahlflaschen, Milchkanen usw.	289	314	603			
Brücken und Eisenbauteile aus schmiedbarem Eisen .	19	50	70	4 116	4 150	8 265
Dampfkessel und Dampffässer aus schmiedbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen	161	175	336	1 779	1 216	2 995
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brech- eisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw.	14	25	39	674	364	1 038
Landwirtschaftliche Geräte	67	22	89	3 331	2 498	5 829
Werkzeuge	185	127	313	3 416	2 839	6 254
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw.	537	266	803	—	—	—
Sonstiges Eisenbahnzeug	88	—	88	—	—	—
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. .	661	585	1 246	2 948	2 424	5 372
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile	27	28	56	246	190	436
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern	19	36	55	1) 151	63	215
Drahtseile, Drahtlitzen	12	3	16	3 605	4 704	8 309
Andere Drahtwaren	48	29	77	631	669	1 300
Drahtstifte (auch Huf- und sonstige Nägel)	81	4	85	4 151	3 947	8 098
Haus- und Küchengeräte	16	4	20	3 425	2 765	6 190
Ketten usw.	6	5	11	622	572	1 194
Alle übrigen Eisenwaren	3 504	2 973	6 477	6 873	5 729	12 604
Eisen und Eisenwaren aller Art	100 907	81 878	182 785	2) 221 743	172 709	394 452
Im Wert von 1000 M	307 603	331 423	639 026	2 219 334	2 097 445	4 316 779
Maschinen	1 010	656	1 666	32 695	39 257	71 952
Im Wert von 1000 M	27 187	18 987	46 174	927 305	1 254 793	2 182 098

1) Außer Eisenbahnwagen- und Pufferfedern. 2) Berichtigte Zahl.

Zur Entwicklung der Wirtschaftslage Deutschlands.



1) Ab 1. November 1921 Grundpreis auf der Basis von 41% Fe, 15% SiO₂ und 15% Nässe. 2) Bis einschließlich 22. April 1921 gesetzliche Höchstpreise (Eisenwirtschaftsbund). Der Aufpreis für Lieferungen in Siemens-Martin-Handelsabgabe betrug bis 22. April 1921 und vom 20. Oktober bis einsehl. 9. November 1921 50 %, ab 10. November 1921 bis einsehl. 28. Februar 1922 300 %, ab 1. April 1922 900 % für die Tonne. 3) Ab 1. November 1921 Grundpreis auf der Basis 42% Fe und 28% SiO₂. 4) Geschätzte Zahlen; im ersten Vierteljahr 1922 nicht geltend. 5) Bis einschließlich 22. April 1921 gesetzliche Höchstpreise (Eisenwirtschaftsbund). Ab 23. April bis einsehl. 10. Oktober 1921 freie Entwicklung der Preise, ab 20. Oktober 1921 Richtpreise (Eisenwirtschaftsbund). Der Aufpreis für Lieferungen in Siemens-Martin-Handelsabgabe betrug bis 22. April 1921 und vom 20. Oktober bis einsehl. 9. November 1921 50 %, ab 10. November 1921 bis einsehl. 28. Februar 1922 300 %, ab 1. April 1922 900 % für die Tonne.

Frankreichs Roheisen- und -stahlerzeugung im Februar 1922.

	Roheisen t						Rohestahl t					
	Puddel-	Gießerei-	Bessemer-	Thomas-	Verschiedenes	Insgesamt	Bessemer-	Thomas-	Siemens-Martin-	Tiegelguß-	Elektro-	Insgesamt
Roheisen												
Ostfrankreich . . .	1 976	37 848	—	93 111	5 414	138 319	—	85 010	19 285	—	51	104 406
Elsaß-Lothringen . . .	—	15 675	—	111 701	917	128 323	—	84 017	26 157	—	—	110 174
Nordfrankreich . . .	—	—	—	10 567	1 991	12 558	659	9 702	20 4 9	12	96	30 888
Mittelfrankreich . . .	5 508	4 404	336	—	1 680	11 928	585	4 869	35 243	474	864	42 035
Südwestfrankreich . . .	1 675	3 840	561	—	489	6 565	—	—	1 444	—	307	1 751
Südostfrankreich . . .	1 931	633	—	—	809	3 423	14	—	3 191	—	851	4 056
Westfrankreich . . .	6 425	3 215	—	10 605	1 702	21 947	170	8 096	15 117	—	13	23 396
Zusammen Frankreich	17 565	65 615	897	225 984	13 032	323 093	1 428	191 734	120 856	486	2 181	316 705

Frankreichs Hochöfen am 1. März 1922.

	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Ausbesserung	Insgesamt
Ostfrankreich . . .	32	24	25	81
Elsaß-Lothringen . . .	28	24	10	62
Nordfrankreich . . .	4	3	7	14
Mittelfrankreich . . .	2	9	3	14
Südwestfrankreich . . .	6	8	6	20
Südostfrankreich . . .	—	3	5	8
Westfrankreich . . .	4	1	3	8
Zusammen Frankreich	76	72	59	207

Belgiens Hochöfen am 1. April 1922.

	Hochöfen				Erzeugung in 24 st t
	Vorhanden	Unter Feuer	Außer Betrieb	Im Wiederaufbau	
Hennegau und Brabant:					
Sambre et Moselle	4	2	2	—	200
Moncheret . . .	1	—	1	—	—
Thy-le-Château . . .	4	1	1	2	165
Süd de Châtelineau	1	—	1	—	—
Hainaut . . .	4	—	4	—	—
Bonchill . . .	2	—	—	2	—
Monceau . . .	2	—	2	—	—
La Providence . . .	2	2	—	—	500
Usines de Châtelineau . . .	2	—	2	—	—
Clabecq . . .	2	2	—	—	400
Boël . . .	2	—	—	2	—
zusammen	26	7	13	6	1265
Lüttich:					
Cockerill . . .	7	3	2	2	660
Ougrée . . .	6	4	—	2	775
Angleur . . .	4	2	—	2	350
Espérance . . .	3	2	—	1	325
zusammen	20	11	2	7	2110
Luxemburg:					
Athus . . .	4	3	—	1	420
Italanz . . .	2	2	—	—	180
Musson . . .	2	—	—	2	—
zusammen	8	5	—	3	600
Belgien insgesamt	54	23	15	16	3975

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Februar 1922.

Die allmähliche Besserung der Lage der Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten, die seit August v. J. in ständig steigenden Roheisen-Erzeugungsziffern zum Ausdruck kommt, hat sich im Februar weiter fortgesetzt. Es ist dies jedoch zunächst nur aus der täglichen Durchschnittsleistung zu erkennen, die gegenüber dem Vormonat um 5212 t oder rd. 10% zugenommen hat. Die Gesamterzeugung ist infolge der geringeren Zahl der Arbeitstage etwas hinter dem Vormonat zurückgeblieben. Von den zu Beginn des Monats Februar

tätigen Hochöfen kamen vier zum Erliegen, während 17 neu angeblasen wurden, so daß am Monatsende 139 von insgesamt 429 Hochöfen unter Feuer waren. Im einzelnen stellte sich die Erzeugung, verglichen mit dem Vormonat, wie folgt¹⁾:

	Februar 1922 in t (zu 1000 kg)	Januar 1922
1. Gesamterzeugung	1 656 263	1 672 137
darunter Ferromangan und Spiegeleisen	8 685	6 984 ²⁾
Arbeitstäbliche Erzeugung	59 151	53 939
2. Anteil der Stahlwerkgesellschaften	1 295 121	1 277 602 ²⁾
Arbeitstäbliche Erzeugung	46 254	41 213 ²⁾
3. Zahl der Hochöfen	429	430
davon im Feuer	139	127

Wirtschaftliche Rundschau.

Erhöhung der Brennstoffverkaufspreise. — Durch Bekanntmachung des Reichskohlenverbandes³⁾ sind die Brikettpreise für den Bezirk des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats wie folgt festgesetzt worden:

Briketts I. Klasse	1067,30 M.
„ II. „	1066,00 M.
„ III. „	1063,80 M.

Gleichzeitig werden die Brikettverkaufspreise für einige andere Bezirke sowie die Brennstoffverkaufspreise frei Eisenbahnwagen ab oberrheinischen Umschlagplätzen bekannt gemacht.

Wiedereinführung fester Lieferfristen im Eisenbahnverkehr. — Durch Verordnung des ehemaligen Reichseisenbahnamtes vom 10. August 1914 sind bekanntlich die im § 75 der Eisenbahn-Verkehrsordnung festgesetzten Lieferfristen außer Kraft gesetzt worden. Nachdem die Ständige Tarifkommission der Deutschen Eisenbahnen in ihrer Sitzung am 7./8. Mai 1921 die Wiedereinführung fester Lieferfristen im Eisenbahnverkehr beschlossen hatte, hat der Reichsverkehrsminister nunmehr ihr Inkrafttreten am 1. Mai 1922 angeordnet.

Die neuen Lieferfristen sind gegenüber denen der Vorkriegszeit verlängert und beginnen nicht mehr wie früher für die vormittags aufgelieferten Güter um 12 Uhr mittags und für die nachmittags aufgegebenen um Mitternacht, sondern allgemein mit der auf die Annahme folgenden Mitternacht. Der Lauf der Fristen ruht für die Dauer einer ohne Verschulden der Eisenbahn eingetretenen Betriebsstörung oder einer von der zuständigen Stelle angeordneten Sperrmaßnahme. Für jeden der in den Lauf der Lieferfristen fallenden Sonntage und gesetzlichen Feiertage wird die Lieferfrist um je einen Tag verlängert.

¹⁾ Nach The Iron Trade Review 1922, 9. März, S. 693.

²⁾ Berichtigte Zahlen.

³⁾ Reichsanzeiger 1922, 8. April, Nr. 84.

Die Gebühr für Angabe des Interesses an der Lieferung wird von 0,2 Pf. auf 0,5 Pf. für unteilbare Einheiten von 10 *M* und 10 Tarifikilometer erhöht.

Ist bei Ueberschreitung der Lieferfrist ein Schaden nicht nachgewiesen, so tritt eine Haftung nur dann ein, wenn die Ueberschreitung 12 Stunden übersteigt.

Die neuen Lieferfristen betragen bis auf weiteres

für Frachtgut:	
Abfertigungsfrist	2 Tage
Beförderungsfrist bei einer Entfernung bis zu 100 Tarifikilometer	2 „
bei größeren Entfernungen für weitere angefangene je 100 Tarifikilometer	1 Tag.
Für Eilgut gelten kürzere Fristen.	

Die neuen Bestimmungen gelten als Uebergangsvorschriften bis zu dem Zeitpunkt, an dem die vorkriegsmäßigen Lieferfristen wieder eingeführt werden können.

Die Außenhandelsstelle für Eisen- und Stahl-erzeugnisse zur Devisenablieferung. — Der Ausschuß der Außenhandelsstelle für Eisen- und Stahlzeugnisse hat in seiner Sitzung vom 4. April 1922 beschlossen:

1. Der Außenhandelsausschuß verlangt von den Ausführfirmen, die folgenden Wirtschaftszweigen angehö-

Wasserrohrkessel, Vorwärmer (Economiser), Feuerungen und Wasserreiniger, Ueberhitzer, Siederohrdichtmaschinen sowie Rohrausschneider und Flanschenwalzen, Kalandern-, Müllerei- und ähnliche Walzen, Stahlflaschen, Radsätze und Radsatzteile, Stahlgußräder und -radsätze, Automobilfedern, Blattspiralen und Schraubenfedern, Eisenbahnwagenfedern, Edelstahl und Edelmetalle, gezeugene Drähte aller Art, Drahtstifte aller Art, Tacks, Aufzwickstifte, geschnittene Nägel, Schlaufen und Klammern, Springfedern, Stacheldraht, Drahtseile und -litzen, Drahtgewebe, Drahtgeflecht, Webelitzen und Webschützen, gezogenes Stangeneisen und komprimierte und gedrehte Wellen, Ketten aller Art, Stahlformguß, Schiffsanker, kaltgewalztes Bandisen und Verpackungsbandisen, Bandisenkörbe, gelochte Bleche, Achsen aller Art, Lackröhren, Fittings und Flanschen, Armaturen aus Eisen, auch mit Metallteilen, Handtransportgeräte, Radiatoren und Heizkessel,

die restlose Ablieferung aller aus den Ausfuhrgeschäften anfallenden Devisen, insoweit diese nicht zur Deckung nachweisbarer eigener Verpflichtungen im Auslande benötigt werden, mindestens aber 25%. Für den Fall, daß der Satz von 25% ausnahmsweise nicht eingehalten werden kann, ist der Reichsbank der Nachweis zu erbringen.

2. Von den aus Geschäften nach Hochvalutaländern mit folgenden Erzeugnissen:

Apparate, Großwasserraumkessel und Blecharbeiten, Gaserzeuger, Heizungsanlagen, Wagenfedern, Stahlspäne, Feldbahnmaterial, verzinkte Bleche, verbleite Bleche, warmgewalztes, verzinktes Bandisen, Maschinenteile, Industrieöfen, Handfeuerlöcher, Erzeugnisse der Autogenindustrie, gravierte Walzen, Drahtbürsten und -besen, Kernnägeln, Kernstützen, Hutdraht, biegsame Wellen, sonstige Webereizubehöre, Stahlbänder für Automobilbereitung, Waffen, Röhren für Möbel- und Fahrradherstellung, vermessingte Röhren, Weichblechdosen, nickelplattierte, vermessingte und verkupferte Bleche,

hercinnehmenden Gegenwerten sind zum mindesten 25% in Devisen der Reichsbank mittelbar oder unmittelbar zuzuführen.

3. Die Ausführfirmen sind verpflichtet, zur Vermeidung von Rückfragen durch die Reichsbank der Devisenablieferungskontrolle der Reichsbank, Berlin SW 19, Hausvogteiplatz 1, allmonatlich Mitteilung über diejenigen Devisenmengen zukommen zu lassen, die die Firmen mittelbar, also in der Hauptsache durch Privatbanken, an die Reichsbank abgeliefert haben.

Wird bei der Devisenablieferung die Vermittlung einer Privatbank in Anspruch genommen, so ist dieser unter Hinweis auf die allgemeinen Bestimmungen der Ausfuhrkontrolle ausdrücklich die tunlichst baldige Weiterleitung der Devisen an die Reichsbank vorzuschreiben.

United States Steel Corporation. — Nach dem neuesten Ausweis des nordamerikanischen Stahltrusts belief sich dessen un erledigter Auftragsbestand zu Ende Februar 1922 auf 4 207 326 t (zu 1000 kg) gegen 4 309 545 t zu Ende Januar 1922 und 7 044 809 t zu Ende Februar 1921. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatschlusse während der drei letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1920	1921	1922
	t	t	t
31. Januar	9 434 008	7 694 335	4 309 545
28. Februar	9 654 114	7 044 809	4 207 326
31. März	10 050 348	6 385 321	—
30. April	10 525 503	5 938 748	—
31. Mai	11 115 512	5 570 207	—
30. Juni	11 154 478	5 199 754	—
31. Juli	11 296 363	4 907 609	—
31. August	10 977 919	4 604 437	—
30. September	10 540 891	4 633 641	—
31. Oktober	9 994 242	4 355 418	—
30. November	9 165 825	4 318 551	—
31. Dezember	8 278 492	4 336 709	—

Obwohl der Auftragsbestand des Stahltrusts wieder abgenommen hat, belebt sich nach einem Bericht der „Iron Trade Review“ die Kauflust zusehends. Die Erzeugung nähert sich 70% der Leistungsfähigkeit. Die Nachfrage nach Eisen und Stahl für Bauzwecke, Eisenbahnen und Automobilbau u. a. Hauptzweige wächst von Tag zu Tag; auch die Eisenbahngesellschaften vergaben in den letzten Wochen größere Aufträge. Der Stahltrust erhöhte die Preise für Grobbleche, Profileisen und für Walzbleche auf 30 \$, wie sie von den unabhängigen Werken schon gefordert wurden. Der Preis für Feinbleche wurde stellenweise um 3 \$ f. d. t erhöht. Für spätere Lieferung werden steigende Abschlüsse getätigt, namentlich erfuhr der Fein- und Weißblechmarkt eine merkliche Belebung.

Alfred Gutmann, Actiengesellschaft für Maschinenbau, Hamburg. — Die Nachfrage nach den Sondererzeugnissen des Unternehmens war im Geschäftsjahre 1921 lebhaft; infolge der guten, weiter verbesserten Herstellungseinrichtungen konnte allen Anforderungen entsprochen werden. — Die Ertragsrechnung ergibt neben 26 863,15 *M* Gewinnvortrag einen Rohgewinn von 5 301 870,28 *M*. Nach Abzug von 4 054 188,97 *M* allgemeinen Unkosten, 62 080 *M* Zinsen und 264 437,26 *M* Abschreibungen verbleiben 948 027,20 *M* Reingewinn. Hiervon werden 100 000 *M* der Sonderrücklage zugewiesen, 74 116,40 *M* Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 720 000 *M* Gewinn (36% wie i. V.) ausgeteilt und 53 910,80 *M* auf neue Rechnung vorgetragen.

Eisenhüttenwerk Thale, Aktiengesellschaft, Thale am Harz. — Im Geschäftsjahre 1921, dem 50. Jahre seit Bestehen des Unternehmens als Aktiengesellschaft¹⁾, verlief der Betrieb, abgesehen von einem achtstägigen Streik sowie von häufigeren Stockungen und Unterbrechungen durch Brennstoffmangel, ohne ernstliche Störungen. Nach einem normalen Verlauf in den ersten Monaten des Berichtsjahres folgte die bekannte Weltwirtschaftskrise, die auf die Gestaltung der Verkaufspreise derart ungünstig einwirkte, daß für die Erzeugnisse teilweise kaum noch die Herstellungskosten zu erzielen waren. Schon in der zweiten Junihälfte machte sich eine Belebung des Geschäfts bemerkbar, die sich allmählich steigerte und schließlich in eine geradezu stürmische Nachfrage überging, die erst gegen Ende des Jahres mit der wiederkehrenden Besserung des Marktkurses wieder in ruhigere

1) Vgl. St. u. E. 1922, 6. April, S. 545/7.

Bahnen gelangte. Der Umsatz stellte sich im Berichtsjahre auf über 281,7 Mill. \mathcal{M} gegen 54 Mill. \mathcal{M} im Vorjahre. An Löhnen und Gehältern wurden im Berichtsjahre 69 229 313,72 \mathcal{M} gegen 37 188 884,81 \mathcal{M} im Jahre 1920 verausgabt. Ueber die Gewinn- und Verlustrechnung gibt nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

in \mathcal{M}	1918	1919	1920	1921
Aktienkapital . . .	7 500 000	7 500 000	25 000 000	25 000 000
Teilschuldverschreibungen	2 659 000	2 543 000	2 422 000	2 296 000
Vortrag	530 664	24 129	8 010	26 415
Betriebsgewinn ¹⁾	2 620 980	6 451 314	33 425 300	19 502 541
Rohgewinn einsch. Vortrag	5 353 794	7 267 092	34 951 559	21 687 379
Zinsen f. Teilschuldverschreibungen	122 153	117 045	111 713	106 155
Abschreibungen	605 290	656 475	745 654	1 182 512
Kursverlust	—	2 205 561	—	—
Reingewinn einsch. Vortrag	4 626 351	4 288 010	34 094 192	20 398 713
Rückstellung für Werkerhaltung	—	—	8 000 000	—
Rückstellung für eine neue Arbeitersiedelung	—	500 000	6 000 000	—
Zinsbogensteuer-rücklage	30 000	30 000	70 000	70 000
Zuwendung an Beamten- u. Arbeiterkassen	350 000	350 000	3 000 000	2 500 000
Besond. Zuwendung an die Arbeiter	500 000	550 000	1 300 000	2 300 000
Vergütung an Vorstand und Beamte } 497 222	500 000	1 977 778	2 711 111	
Vergütung an den Aufsichtsrat	—	—	—	—
Wohlfahrts- und gemeinnütz. Zwecke } 150 000	100 000	1 220 000	200 000	
Gewinnausteil	1 950 000	2 250 000	12 500 000	12 500 000
„ %	26	30	50	50
Besond. Vergütung ²⁾ } 1 125 000	—	—	—	
Vortrag	24 129	8 010	26 415	117 601

Norddeutsche Hütte, Aktiengesellschaft, Oslebshausen bei Bremen. — In den ersten Monaten des Geschäftsjahres 1921 mußte das Unternehmen infolge des schlechten Absatzes einen Teil der Roheisenerzeugung auf Lager nehmen, konnte aber durch die zunehmende Nachfrage in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres seine Lagerbestände nach und nach abstoßen. In der Folge machte sich dann eine ausgesprochene Roheisennot geltend, so daß die Gesellschaft trotz der bedenklichen Lage auf dem Kohlenmarkt einen weiteren Hochofen in Betrieb nahm. Die Verkaufspreise zogen infolge des schlechten Standes der Mark fortlaufend an. Das Zementwerk konnte nicht voll ausgenutzt werden,

¹⁾ Der Betriebsgewinn ist schon um die allgemeinen Geschäftskosten gekürzt.

²⁾ 90 \mathcal{M} auf je 600 \mathcal{M} Aktienkapital.

Die deutsche Eisenbahnfrage.

Als Ende vorigen Jahres zwischen dem Reichskanzler und dem Reichsverband der deutschen Industrie Besprechungen über die Behebung der Finanznot des Reiches stattfanden, wurde dabei auch besonders die Notwendigkeit betont, die Reichsbetriebe wirtschaftlich zu gestalten, damit die deutsche Wirtschaft von den unproduktiven Ausgaben entlastet werde. Der Reichsverband der deutschen Industrie hat sich dabei vorbehalten, über die wirtschaftliche Gestaltung der Reichsbahn eingehende Vorschläge zu unterbreiten. Dieser Zusage ist der Reichsverband mit einem Gutachten über die deutsche Eisenbahnfrage nachgekommen, das der Reichsregierung im Zusammenhang mit den Vorbereitungen für die Konferenz von Genua vorgelegt worden ist. Seine Verfasser sind der frühere Unterstaatssekretär im preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten Franke, der frühere Vorsitzende des Direktoriums der Siemens-Schuckert-Werke Henrich, das frühere Mitglied der

da bei dem eingeschränkten Hochofenbetrieb der Entfall an Hochofenschlacke zu gering war. Die im Besitz des Unternehmens befindlichen Anteile an der Zeche „Admiral“ wurden im Laufe des Geschäftsjahres abgestoßen. — Die Abschluszziffern sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich.

in \mathcal{M}	1918	1919	1920	1921
Aktienkapital . . .	5 994 000	5 994 000	10 000 000	10 000 000
Anleihen	—	5 000 000	5 000 000	5 000 000
Hypotheken	639 171	639 171	639 171	—
Gewinnvortrag . . .	167 500	172 937	196 801	193 154
Mieteinnahmen . . .	10 440	—	—	—
Betriebsgewinn . . .	4 570 659	6 788 498	9 865 417	12 420 040
Rohgewinn einsch. Vortrag	4 748 599	6 961 435	10 062 218	12 613 194
Unkosten u. Zinsen	733 737	3 358 165	4 287 976	4 388 997
Abschreibungen . . .	2 067 672	1 669 429	713 172	840 034
Steuern	376 927	507 916	2 430 151	3 852 088
Kriegsunterstützung	325 536	—	—	—
Reingewinn	1 077 226	1 252 987	2 434 118	3 338 971
Reingewinn einsch. Vortrag	1 244 726	1 425 925	2 630 919	3 532 125
Gewinnanteil des Aufsichtsrates	72 389	130 024	223 765	322 588
Rückstellung für Kriegsgewinnsteuer	400 000	—	—	—
Rückstell. f. Wohlfahrtszwecke	—	200 000	600 000	1 000 000
Rückstell. f. Zins-scheinsteuer	—	—	114 000	—
Gewinnausteil	599 400	899 100	1 500 000	2 000 000
„ %	10	15	15	20
Gewinnvortrag . . .	172 937	196 801	193 154	209 537

Stellawerk, Aktiengesellschaft vorm. Wilisch & Co., Homburg (Niederrhein). — Die Nachfrage nach den Erzeugnissen des Stellawerks war auch im Jahre 1921 sowohl im Inlande als auch im Auslande sehr rege. Die Leistung der Fabriken war wie im Vorjahre zeitweise infolge Kohlenmangels, Verkehrsstockungen und Arbeiterschwierigkeiten sehr behindert. Besonders mißlich lagen die Verhältnisse in Oberschlesien während der Zeit der Unruhen, da der dortige Betrieb zeitweise unter dem Artilleriefeuer der Aufständischen stand. Indessen wurde wenig Schaden angerichtet. Dagegen ruhte der Versand, da auch der Eisenbahnbetrieb eingestellt war. Die Ausfälle konnten nach Wiederaufnahme des Verkehrs teilweise wieder eingeholt werden. — Der Rohgewinn beträgt nach Abzug sämtlicher Handlungsunkosten und einschließlich 401 591,40 \mathcal{M} Vortrag aus dem Vorjahre 3 408 107,39 \mathcal{M} . Nach Abzug von 83 920 \mathcal{M} Zinsen und 45 132,60 \mathcal{M} Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 3 279 054,79 \mathcal{M} , aus dem 300 000 \mathcal{M} der gesetzlichen Rücklage und 1 000 000 \mathcal{M} dem Erneuerungsbestande zugewiesen, 10 000 \mathcal{M} für Zins-scheinsteuer zurückgestellt, 109 160,50 \mathcal{M} Vergütung an den Aufsichtsrat gezahlt, 1 000 000 \mathcal{M} Gewinn (10% auf das erhöhte Aktienkapital von 10 Mill. \mathcal{M}) ausgeteilt und 859 894,29 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorge-tragen werden sollen.

Eisenbahndirektion Berlin und ehemaliger Vorsitzender der Linke-Hofmann-Werke, Geh. Baurat Martiny, der Syndikus der Handelskammer Essen und früher Vortragende Rat im preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Geheimer Regierungsrat Reichstagsabgeordneter Dr. Quaatz und der frühere Präsident der Eisenbahndirektion Köln und ehemalige Generaldirektor der Phönix-Aktiengesellschaft von Schaeewen.

Das Gutachten beginnt mit einer Darstellung der gegenwärtigen Lage der Reichsbahn, ihrer finanziellen Entwicklung und des Sinkens ihres Leistungsgrades. Während 1913 einer Betriebs-einnahme von 3348 Millionen \mathcal{M} an Betriebsausgaben 2346 Millionen \mathcal{M} gegenüberstanden, war das Verhältnis 1920 17 970 Millionen \mathcal{M} Einnahmen gegen 31 067 Millionen \mathcal{M} Ausgaben.

Für die Beurteilung des Rückganges in den Leistungen fehlen die wichtigen Aufzeichnungen über die Personen

und Güter-Tonnenkilometer. Geheimrat Dr. Beukenberg hat vor einiger Zeit in einem Aufsatz (Kölnische Zeitung Nr. 25 vom 11. Januar 1922) Ziffern veröffentlicht, die erkennen lassen, daß der Rückgang, an diesen Merkmalen gemessen, ganz erheblich ist. 1913 entfielen auf 1000 Gütertonnen 1,5 Mann, 1920 dagegen 4 Mann; auf 1000 Zugkilometer in den genannten Jahren 1 Mann und 2,3 Mann. Den Sachverständigen haben amtliche Zahlen hierzu nicht zur Verfügung gestanden, sie waren daher gezwungen, sich an andere Merkmale zu halten. Merkmale solcher Art sind die Ziffern der Wagengestellung, des Wagenumlaufes und der geleisteten Lokomotivnutzkilometer. Gegenüber einer Wagengestellung von 227 354 im Oktober und 230 342 im November 1913 betragen die Ziffern für die gleichen Monate 1921 nur 158 296 und 161 696. Die durchschnittliche Umlaufzeit der Wagen betrug im Frieden 2,6 Tage und soll nach Angaben der Eisenbahn auf 4,2 Tage im Jahre 1921 gestiegen sein; sie stellt sich gegenwärtig nach einer amtlichen Erklärung der Eisenbahn sogar auf 6 Tage. Die Zahl der Lokomotiven ist gegenüber 1913 um 10 % gestiegen, dagegen ist die Zahl der gefahrenen Lokomotivnutzkilometer auf etwa 60 % der Leistung des Jahres 1913 gefallen. Der Kohlenverbrauch auf 1000 Lokomotivkilometer stieg von 14 t im Frieden auf 19½ t in 1920. Der Ausbesserungsstand der Lokomotiven, der im Frieden 19 % betrug, beläuft sich heute auf etwa 40 %.

Die Leistungen des Personals sind von 1913 bis 1920 auf den Kopf des gesamten Personals von 1033 auf 422 Lokomotivnutzkilometer und von 42 107 auf 20 733 Wagenachskilometer gefallen. Unter Berücksichtigung der Wirkungen des Achtstundentages, der erhöhten Urlaubsdauer und vermehrten Erkrankung, der Teilnahme an Beamten- und Arbeitervertretungen usw. hat die Eisenbahn berechnet, daß gegenüber dem Friedensstand an Personal ein Mehrbedarf von 296 000 Mann beschäftigt werden müßte. Dabei sind jedoch die abgetretenen Gebiete, außer Elsaß-Lothringen, nicht berücksichtigt worden. Nach ihrer Rechnung müßte die Eisenbahn heute ein Belegschaftssoll von 996 000 Mann haben, dementsprechend auf 1000 Wagenachskilometer 3,87 Mann entfallen müßten, während in Wirklichkeit im Jahre 1920 4,82 Mann auf 1000 Wagenachskilometer entfielen und 1913 nur 2,37 Mann in Frage kamen.

Die Ursachen der Verlustwirtschaft führt das Gutachten auf die mangelhafte Ausnutzung des mechanischen Apparates und den stark gesunkenen Verkehr, auf das übermäßige Anwachsen des Personalbestandes und die zu geringe Arbeitsintensität sowie auf das zu späte Einsetzen der Tarifierhöhungen zurück.

Die allgemein verbreitete Meinung, daß die außergewöhnlichen Aufwendungen aus dem Betriebe für die Widerinstandsetzung des durch die Folgen des Krieges und der Umwälzung herabgewirtschafteten mechanischen Apparates der Reichsbahn die Schuld an dem Betriebsverlust der Eisenbahn tragen, trifft nicht zu. 1919 wurde trotz der gestiegenen Preise nur etwa der halbe Betrag für Beschaffung von Fahrzeugen aufgewendet wie in den Vorjahren, und der für 1920 bereitgestellte höhere Betrag trägt wohl nur den den gestiegenen Preisen Rechnung, ohne eine Besserung des Betriebes mit sich zu bringen. Während früher die Aufwendungen aus dem Betriebe für Anschaffung von Fahrzeugen 4,5 bis 5 % der Gesamtausgaben betragen, belaufen sie sich in den letzten Jahren auf 0,7 bis 5 %. Die außergewöhnliche Ergänzung der Fahrzeuge ist somit aus anderen Mitteln bestritten worden. Auch beim Gleisbau und der Gleisunterhaltung ist ein Rückgang der Leistungen zu verzeichnen. Betrug früher der Verbrauch an Bettungsstoffen etwa 5 bis 6 Millionen m³ jährlich, so ist er heute auf unter 3 Millionen gesunken. Der Umbau der Gleisstrecken hat in dem letzten Jahrzehnt vor dem Kriege rd. 4000 km jährlich umfaßt, 1920 und 1921 jedoch nur 2100 und 2350 km. Es ist also in der Nachkriegszeit nicht einmal möglich gewesen, die in den früheren Jahren üblichen Aufwendungen für Instandhaltung und Ausbau aus den Betriebseinnahmen bereitzustellen, geschweige denn die im Kriege not-

wendigerweise hier eingetretenen Vernachlässigungen wieder einzuholen.

Der Rückgang des Verkehrs wird auf 70 % des Friedensstandes geschätzt. Er würde nicht so groß gewesen sein, wenn nicht die Eisenbahnverwaltung selbst die deutsche Erzeugung durch ständigen Wagenmangel und häufige Verkehrssperren gehemmt hätte. Betrug im Oktober 1913 bei einer Wagengestellung von 227 354 die Zahl der nicht gestellten Wagen 1517, so war dieses Verhältnis im Oktober 1921 158 296 gestellte Wagen gegenüber 119 691 nicht gestellten Wagen. Die oben erwähnte außerordentliche Verzögerung im Wagenumlauf ist weiterhin ein Beweis für die Hemmung der Erzeugung. Wenn auch nicht mit Ziffern belegt werden kann, wie hoch sich für die deutsche Volkswirtschaft die Schädigungen belaufen, die sich aus der langen Versandzeit und den vielfachen Sperren ergeben, so dürfte doch nicht zu viel gesagt sein, daß es kaum eine Industrie gibt, die hiervon verschont geblieben ist. Die Verhältnisse im Güterverkehr mit Hamburg, der in den Monaten Oktober/Dezember 1921 an 59 Tagen für den Wagenladungsverkehr gesperrt gewesen ist, lassen zur Genüge erkennen, wie die gesamte Gütererzeugung und der Außenhandel leiden müssen. Bei den hohen Tarifen unterbleiben vielfach Sendungen, viele Verfrachter wenden sich, besonders im Nahverkehr, anderen Verkehrsmitteln zu. Im Personenverkehr ist die Abwanderung in die unteren Wagenklassen bekannt. Zahlenmäßige Unterlagen fehlen hier ebenso wie beim Güterverkehr.

Der übergroße Personalbestand und die geringe Arbeitsintensität, die auf die überstürzte Demobilisierung und auf die mit der Umwälzung in das Personal getragenen Unruhen und Streiks sowie auf die allgemeine Arbeitsunlust und die überstürzte und unterschiedslose Einführung des Achtstundentages zurückzuführen sind, werden mit Zahlenbeispielen belegt. So errechnet das Gutachten unter Berücksichtigung der verschiedenen Umstände einen Personalbestand von 747 860 Köpfen gegenüber einer tatsächlichen Zahl von 1 050 000 Köpfen. Die Wirkungen des schematischen Achtstundentages werden durch zwei gut gewählte Beispiele treffend beleuchtet. Es hätte unseres Erachtens den tatsächlichen Verhältnissen noch mehr Rechnung getragen werden können, wenn diese Wunde, die in erster Linie eine Gesundung des Reichsbahnbetriebes hinterhält, noch schärfer unter die Sonde genommen worden wäre. Wenn es nicht gelingt, im Verkehrswesen eine vernünftige und sinngemäße Anwendung des Achtstundentages durchzusetzen, dann wird auch die beste und vollendetste Organisationsform nicht in der Lage sein, den Reichsbahnbetrieb jemals wieder wirtschaftlich zu gestalten. Als letzte Ursache für die Verlustwirtschaft nennt das Gutachten das zu späte Einsetzen der Tarifierhöhungen. Zusammenfassend privatwirtschaftlich ausgedrückt sind die Ursachen folgende:

Der Umsatz ist zu gering,
die Selbstkosten sind zu groß,
die Preisstellung war unrichtig;

In einem weiteren Abschnitt nimmt das Gutachten Stellung zu den von der Regierung in Aussicht genommenen Maßnahmen, aus der Verlustwirtschaft herauszukommen. Die fortlaufenden Tarifierhöhungen sind nicht geeignet, das Gleichgewicht herzustellen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Voranschläge stets in kurzer Zeit durch die Wirklichkeit überholt worden sind. Es geht nicht an, die Frachten von Monat zu Monat zu verteuern. Die Belastung der lebensnotwendigen Güter über das Maß der inneren Geldentwertung hinaus muß eine weitere Entwertung des Geldes und eine Vergrößerung der Inflation zur Folge haben. Gütererzeugung und Handel wälzen die Mehrkosten auf die Verbraucher ab, was wiederum zu einer Verteuern der Lohn- und Werkstoffkosten auch bei der Eisenbahn führt.

Die Reichsbahn erhofft in erster Linie eine Besserung ihres Zustandes von zwei gesetzlichen Maßnahmen, dem Arbeitszeitgesetz und dem Eisenbahnfinanzgesetz. Das Arbeitszeitgesetz steht in seinen Einzelheiten noch nicht

fest, aber es darf wohl kaum erwartet werden — gerade nachdem schon einiges über die Stellung der Gewerkschaften der Eisenbahner bekannt geworden ist —, daß erhebliche Ersparnisse damit erzielt werden können. Mit kleinen Mitteln ist aus der Verlustwirtschaft nicht herauszukommen. Das Eisenbahnfinanzgesetz beabsichtigt die Trennung der Eisenbahnfinanzen vom allgemeinen Reichshaushalt, die Entpolitisierung und die Einführung kaufmännischen Geistes. Der Gedanke der Trennung der Eisenbahnfinanzen vom allgemeinen Reichshaushalt wird schon deshalb für praktisch undurchführbar gehalten, weil die Voraussetzung für die Selbständigmachung die Wirtschaftlichkeit und Kreditwürdigkeit des Unternehmens sein würden. Auch die Entpolitisierung, die dadurch erreicht werden soll, daß alle partei- und lokalpolitischen Rücksichten ausgeschaltet werden, dürfte daran scheitern, daß sich weder das Reichskabinet noch der Reichstag durch irgendeine gesetzliche Regelung von der Einflußnahme auf die Reichsbahn ausschalten lassen werden. Wenn das Gutachten glaubt, daß Staatsbetriebe mit einer Million Angestellter sich nicht entpolitisieren lassen, so dürfte dem zuzustimmen sein; fraglich bleibt jedoch, ob in einem auf anderer Organisationsform beruhenden Unternehmen von dieser Ausdehnung und allgemeinen Bedeutung die Politik ausgeschaltet werden könnte; denn jede politische Partei wird bestrebt sein, eine solche Wählermasse hinter sich zu bringen.

Der Einführung kaufmännischen Geistes dürfte auch durch das Eisenbahnfinanzgesetz nicht Rechnung getragen werden. Es ist zuzugeben, daß an den Organisationsmängeln von Staatsbetrieben einzelne Menschen, die in die Organisation hineingepflanzt werden, nichts ändern können. Die Menschen sind überall, im Staatsdienst, in der Privatwirtschaft von Ursprung aus die gleichen. Deshalb, so führt das Gutachten aus, seien es nur die Bedingungen, unter denen sie arbeiten, und die Verantwortlichkeit und Selbständigkeit, die ihnen gegeben werde, die die Menschen sich verschieden entwickeln lassen. Das trifft zu, aber doch muß darauf hingewiesen werden, daß auch jede andere Organisationsform der Reichsbahn mit den vorhandenen Kräften arbeiten muß, und daß es unter diesen Umständen doch wohl nicht angängig sein würde, den Leitern großer Betriebe in der Reichsbahnverwaltung das Maß von Freiheit und eigener Verantwortlichkeit zuzugestehen, auf dem die Erfolge beruhen, welche die Leiter privatwirtschaftlicher Betriebe als Ergebnis jahrelanger Entwicklung errungen haben.

In der Form des Staatsbetriebes ist es nicht möglich, die Reichsbahn fortzuführen. Wenn man sich in vielen Kreisen mit diesem Gedanken noch nicht vertraut machen kann, so liegt der Grund in der jahrzehntelangen Entwicklung des preußischen Staatsbahnwesens in einem Staat mit einer straffen Beamtendisziplin und geordneten Finanzen. In dem heutigen Staatsorganismus ist für den Staatsbetrieb in der Reichsbahn kein Platz mehr. Der politische Einfluß stellt ihren Bestand völlig in Frage. Die Nachteile des Staatsbetriebes sind hinreichend bekannt. Der heutigen Verwaltung der Reichsbahn muß in erster Linie der Vorwurf gemacht werden, daß ihr jegliche Uebersicht über die Wirtschaft des Betriebes fehlt, weil sie keine entsprechenden Nachweisungen hat, die Rechenschaft über die Selbstkosten geben. Das Gutachten kommt deshalb zu dem Vorschlag, daß allein eine Reichsbahngesellschaft als gemeinwirtschaftliche Aktiengesellschaft imstande sein wird, wieder zu einer gesunden Wirtschaft in der Reichsbahn zu führen. Die Hauptträger der Gesellschaft sollen sein: Landwirtschaft Handel einschließlich Banken, Industrie und Handwerk die Gewerkschaften und die Kommunen sowie die Beamten- und Arbeiterschaft der Reichsbahn. Auch dem Reich und den Ländern wird eine Beteiligung eingeräumt. Die Gesellschaft soll die Eisenbahnen zu Eigentum übernehmen. An der Spitze der Gesellschaft stehen, wie bei der Aktiengesellschaft, die Generalversammlung, der Aufsichtsrat und der Vorstand. Rechte und Pflichten werden durch Gesetz und durch einen mit dem Reich abzuschließenden Vertrag festgelegt. Es besteht ein engerer und ein erweiterter Vorstand. Den engeren Vorstand

bilden fünf Personen mit einem „Primus inter pares“ an der Spitze. Der erweiterte Vorstand wird gebildet aus dem engeren Vorstand und den Vorsitzenden der Generaldirektionen. Der engerer Vorstand entspricht dem Vorstand einer Aktiengesellschaft; er ist verantwortlich für das Gesamtunternehmen. Der erweiterte Vorstand behandelt die Tarifpolitik, die Fahrplanfragen, die Baufragen, Personalfragen im allgemeinen, die Organisation, die Bilanzen der Generaldirektionen und die Hauptbilanz der Gesellschaft vor ihrer endgültigen Festlegung. Sachlich ist die Hauptverwaltung in die Hauptwirtschafts- abteilung, die Hauptbetriebsabteilung, die Hauptwerkstättenabteilung und die Hauptfinanzabteilung gegliedert. Diese Hauptabteilungen behandeln alle die die Entwicklung der Wirtschaft, des Betriebes, der Hauptwerkstätten und des Gesamtvermögens berührenden Fragen, soweit sie ihrer Natur nach in der obersten Instanz bearbeitet werden müssen und dort die Verantwortung liegt. Für die Hauptaufgaben im Betriebe und im Verkehr sind die Generaldirektionen zuständig, die vollkommen geschlossene wirtschaftliche Gebilde mit eigener Bilanz darstellen. An der Spitze steht ein Generaldirektorium mit einem Primus inter pares. Die Organisation der Generaldirektionen wie der nachgeordneten Stellen ist den Eigenheiten der Verkehrsverhältnisse der verschiedenen Bezirke anzupassen, unter Wahrung der Vergleichsmöglichkeit mit den entsprechenden Organisationen der anderen Generaldirektionen.

Die bisher übliche zentrale Zuteilung des Personals kommt in Fortfall. Ebenso wird die Fortbildung des technischen Apparates und der Dienstvorschriften, der Tarif- und Abfertigungsvorschriften in einer solchen Organisation in gemeinsamer Arbeit der Generaldirektionen mit der Hauptverwaltung, also im Wege der Selbstverwaltung, erfolgen. Neben jeder Generaldirektion besteht ein Bezirkseisenbahnrat als Vertreter der Bezirksbelange und als wirtschaftlicher Berater. Die Mitglieder dieser Bezirkseisenbahnräte wählen die Vertreter zum Reichseisenbahnrat, zu dem auch dem Reichspräsidenten ein Ernennungsrecht zu geben ist. Die Gliederung der Verwaltung unter den Generaldirektionen braucht nicht gleichförmig zu sein. Die jetzigen Eisenbahndirektionen werden in verkleinertem Umfange bestehen bleiben können, unter Abgabe von Geschäften nach oben und unten. Mit der Umgestaltung des inneren Betriebes kann eine größere Selbständigkeit und Bewegungsfreiheit an die ausführenden Dienststellen gegeben werden. Das Endziel der Betriebsorganisation soll in einer möglichst Beschränkung des Instanzenweges und einer möglichst weitgehenden Selbständigkeit und eigenen Verantwortung jeder Stelle bestehen, so daß tunlichst Verantwortung und Ausführung in einer Hand liegen und die Einholung von Entscheidungen nur auf wichtige Fälle beschränkt bleibt.

Die Reichsaufsicht und die Wahrung der öffentlichen Belange wird einmal dadurch geschehen, daß das Reich und die Länder an dem Kapital der Gesellschaft beteiligt sind. Dazu müssen jedoch dem Reich auch noch bestimmte Rechte in der Aufsicht eingeräumt werden, die sich darauf erstrecken, daß sich die Eisenbahnen in einem betriebs-sichernden und den Anforderungen des Verkehrs entsprechenden Zustande befinden, daß die Gesellschaft mit ihrer Verkehrspolitik sich nicht in Widerspruch zu der vom Reich befolgten Handelspolitik setzt, und schließlich, daß die gesetzlichen Vorschriften beachtet und die den Eisenbahnländern im Staatsvertrage vom 30. April 1920 gegebenen Zusagen erfüllt werden.

Die Frage der Festsetzung der Tarife wird, so glauben die Sachverständigen, nicht auf Schwierigkeiten stoßen; denn da sich die Gesellschaft aus Vertretern sämtlicher Erwerbsstände zusammensetzt, wird schon die Gewähr geboten, daß übermäßig hohe Tarife nicht festgesetzt werden, da sie diese Lasten selbst zu tragen haben würden. Es soll jedoch dem Reich auch das Recht zustehen, unbillige Tarifierhöhungen anzufechten. Derart unbillige Tarifierhöhungen werden als gegeben crachtet, wenn sie höher sind, als zur Deckung der Betriebsausgaben und Tilgungsbeträge sowie zur Erzielung eines angemessenen

Gewinnes erforderlich ist, oder wenn einzelne Wirtschaftszweige oder Wirtschaftsgebiete im Vergleich zu anderen unverhältnismäßig belastet werden. Für die Entscheidung bei Tarifierungen ist nach amerikanischem Vorbild als Tarifiergericht das Reichswirtschaftsgericht vorgesehen.

Dem auf die Gesellschaft zu übertragenden Eisenbahnmonopol des Reiches und der Länder muß eine Baupflicht der Gesellschaft für bauwürdige Linien gegenüberstehen. Die Gesellschaft ist zum Ausbau von Linien auf eigene Kosten nur verpflichtet, wenn Verzinsung und Tilgung des Baukapitals sowie ein bescheidener Gewinn erwartet werden können. In anderen Fällen hat das Reichswirtschaftsgericht festzusetzen, welche Kosten das Reich zu tragen hat. In allen Streitigkeiten zwischen dem Reich und der Gesellschaft sowie allen aus der Uebernahme der Reichsbahn entstehenden Streitigkeiten soll beim Reichswirtschaftsgericht ein besonderer Senat für Eisenbahnangelegenheiten errichtet werden, der in einer Besetzung von Rechtskundigen, Eisenbahnfachmännern und Wirtschaftssachverständigen entscheidet.

Bei der Uebernahme der Reichsbahn auf die Gesellschaft bleiben, wie beim Uebergang der Eisenbahnen auf das Reich, die Rechte der Beamten in vollem Umfange gewahrt. Allerdings wird ebenso wie den Beamten auch der Gesellschaft das Recht gegeben werden müssen, das Dienstverhältnis zu lösen, wobei den dadurch überzählig werdenden Beamten für eine Reihe von Jahren das volle Gehalt und nach Ablauf dieser Frist ein Ruhegehalt in Höhe von drei Viertel des Gehaltes gezahlt wird. Die Wartegelder der austretenden Beamten, ebenso die Ansprüche der bereits in Ruhestand befindlichen Beamten und ihrer Hinterbliebenen müssen von der neuen Gesellschaft getragen werden. Bei Kündigungsbeamten finden zwar die Vorschriften über die Versetzung in den einstweiligen Ruhestand keine Anwendung. Es wird jedoch empfohlen, bei dem Uebergang der Reichsbahn auf die Gesellschaft keinen Unterschied zwischen Kündigungsbeamten und lebenslanglich angestellten Beamten zu machen. Als Aufgabe der Personalpolitik der Gesellschaft wird bezeichnet, die zurzeit bestehenden verwickelten Rechtsverhältnisse durch Gewährung günstiger Besoldung unter Berücksichtigung der persönlichen Leistungen des Einzelnen allmählich zu ersetzen. Für das

Verhältnis der Angestellten und Arbeiter sind die Bestimmungen des Staatsvertrages betreffend Uebergang der Eisenbahnen auf das Reich maßgebend, wonach die Gesellschaft gegenüber den Angestellten und Arbeitern in die gültigen Dienst- und Tarifverträge einzutreten hat.

Als Nachfolgerin des Reiches hat die Gesellschaft auch die gesamten Wohlfahrts-einrichtungen der Reichsbahn zu übernehmen. Sie wird auch den Bau von Wohnhäusern und die Anlegung von Siedlungen fördern, um sich damit auch in der Verwendung ihres Personals unabhängiger zu machen.

Das bei der Sanierung der Reichsbahn zu lösende Finanzproblem beruht in dem engen Zusammenhange des Verkehrswesens mit der gesamten deutschen Volkswirtschaft. Es ist deshalb aus dieser Erkenntnis heraus auch der entscheidende Einfluß in der Gesellschaft den Trägern der deutschen Wirtschaft anvertraut worden, während dem Reiche und den Ländern durch den verbleibenden Anteil und durch Aufsichtsrechte ein solcher Einfluß gesichert wird, daß die öffentlichen Belange gewahrt bleiben. Um den gemeinwirtschaftlichen Charakter der Gesellschaft hervorzukehren, wird empfohlen, den Anteilseignern nur eine mäßige Kapitalverzinsung von 6 % zu gewähren, und einen über 6 % hinausgehenden Gewinn zur Hälfte zwischen dem Reich und den Eisenbahnländern einerseits und den Anteilseignern andererseits zu teilen. Wie bei dem Uebergang der Eisenbahnen auf das Reich, so würde die Gesellschaft auch die gesamten Aktiven und Passiven der Reichsbahn übernehmen. Um den Betrieb technisch auf die Höhe zu bringen, werden erhebliche Aufwendungen erforderlich sein, die auf 800 bis 900 Millionen Goldmark geschätzt werden. Zur Erzielung einer baldigen Verzinsung und um bei weiterer Kapitalbeschaffung die innere Festigkeit der Gesellschaft zu erreichen, wird vorgeschlagen, das Aktienkapital auf fünf Milliarden \mathcal{M} zu bemessen. Das Betriebskapital der Gesellschaft, das auch gleichzeitig für die Umstellung des Unternehmens dienen soll, wird auf 500 Millionen Goldmark geschätzt.

Die eingehende Prüfung der Finanzfrage zeigt, daß das Gutachten auf eine Klarstellung in dieser Beziehung besonderen Wert legt, denn die Kreditwürdigkeit des neuen Unternehmens muß die Grundlage für den Wiederaufbau der Reichseisenbahn abgeben.

Dr. E. Zentgraf.

England und die Vereinigten Staaten auf dem Welteisenmarkt.

Ueber die Ergebnisse der Welt-Eisen- und Stahl-erzeugung sowie die Ein- und Ausfuhrmengen liegen nunmehr die Zahlen aus den wichtigsten Staaten der Erde für das Jahr 1921 vor. Dabei fällt der Blick naturgemäß in erster Linie auf diejenigen beiden Länder, die auf diesem Gebiet an der Spitze marschieren, England und die Vereinigten Staaten von Amerika. Was dabei im besonderen eine gemeinsame Betrachtung der Entwicklung in diesen beiden Ländern anregt, ist eine in vieler Beziehung festzustellende Gleichheit oder Aehnlichkeit der grundlegenden Verhältnisse, so daß man diese beiden Staaten als eine Gruppe betrachten kann, die in dieser Hinsicht den anderen, in erster Linie hier in Betracht kommenden Ländern gegenübersteht. Zu dieser letzteren Gruppe gehören insbesondere Frankreich, Belgien und Deutschland. In den letztgenannten Ländern hat der Krieg solch tiefgreifende Wirkungen auf dem Gebiet der Eisen- und Stahlherstellung ausgelöst, daß hier von einer einigermaßen normalen und nur wirtschaftlichen Gesetzen folgenden Entwicklung nicht die Rede sein kann. Man denke nur an die Besetzung von ganz Belgien und Nordfrankreich, an die Abtrennung überaus wichtiger Gebiete von Deutschland usw. England und die Vereinigten Staaten sind von den Kriegsvorgängen nur wirtschaftlich, d. h. ohne gewaltsame politische Eingriffe, berührt worden, wobei man für England vielleicht nur den einen Zusatz machen kann, daß durch die U-Bootsperre die Zufuhr von Eisenerzen erschwert

wurde. England und die Vereinigten Staaten sind auch beide mit einer starken Ausweitung ihres Machtbereichs aus dem Kriege hervorgegangen, ein Umstand, der auf allgemeinwirtschaftlichem Gebiet und somit auch auf demjenigen des Eisen- und Stahlmarktes je länger je mehr in die Erscheinung treten muß, und der sich auch darin bekundet, daß beide Staaten eine im allgemeinen unangetastete Währung behalten konnten. Beide Länder erscheinen heute auch als diejenigen, die in engster Weise mit den großen allgemeinen Weltmarktbelangen verknüpft sind, nachdem auch die Vereinigten Staaten gerade durch den Krieg in das große Weltgeschäft hineingezogen wurden. Diese Entwicklung verdeutlicht sich in recht augenfälliger Weise auch in den Zahlen des Weltschiffbaues, der für Großbritannien im vergangenen Jahre 1 538 052 t, für die Vereinigten Staaten 1 006 413 t zeigt, während das an dritter Stelle stehende Deutschland nur 509 064 t herausgebracht hat und die übrigen Länder erst in weitem Abstände folgen. England und die Vereinigten Staaten leiden darum aber auch beide in ganz besonderem Maße unter den Schwierigkeiten, wie sie die in der zweiten Hälfte des Jahres 1920 hereingebrochene Weltmarktkrise herbeigeführt hat. Auf der anderen Seite wird man annehmen dürfen, daß beiden Ländern sehr gute Aussichten für die Zukunft winken, sobald die Weltmarktschwierigkeiten überwunden sein werden, da nach einer großen Anzahl von Waren auf der ganzen Welt ein wahrer Heißhunger herrscht.

Aber nicht nur auf diesem allgemeinwirtschaftlichen Gebiet, sondern auch auf demjenigen des Eisen- und Stahlmarktes, treffen wir eine Entwicklung an, die für die beiden hier behandelten Länder starke Ähnlichkeiten aufweist. In England sowohl als auch in den Vereinigten Staaten hatten die Kriegserfordernisse eine überaus starke Ausdehnung der technischen Anlagen erforderlich gemacht, so daß beide mit einem viel größeren Rüstzeug zur Betätigung in der Eisenindustrie in die Friedenszeit eintreten konnten. Die Wirkung sah man auch in der Zeit der Nachkriegskonjunktur (Mitte 1919 bis Herbst 1920), zumal bei den Vereinigten Staaten. Darum war aber auch bei beiden Ländern der Rückschlag ein um so stärkerer, als die Weltmarktkrise einsetzte. Sehr deutlich wird das, wenn man die Entwicklung der Roheisenerzeugung der beiden Länder in den Jahren 1920 und 1921 mit derjenigen in Frankreich und Deutschland vergleicht. Die Erzeugung der Vereinigten Staaten fiel von 37 517 000 t auf 17 018 000 t, diejenige Großbritanniens von 8 136 000 t auf 2 743 000 t, während sich Frankreich (3 434 000 t in 1920 gegenüber 3 251 000 t in 1921) ungefähr auf dem bisherigen Stande hielt und Deutschland von 6 604 000 t auf 7 620 000 t stieg¹⁾. Die Erzeugungsschwierigkeiten sind in England wie in Amerika durch weitgreifende Ausstände erheblich vergrößert worden, wobei England durch den großen Bergarbeiterstreik besonders hart getroffen wurde. In beiden Ländern hat sich ferner eine merkliche Bewegung der Lohnhöhe nach unten vollzogen, was angesichts der hier besonders stark auftretenden Absatzschwierigkeiten nicht ausbleiben konnte. In beiden Ländern machten sich auch die Störungen, die von der notwendigen Umstellung der Kriegsindustrie auf die Friedensverhältnisse ausgingen, in besonders starkem Maße bemerkbar, weil eben hier eine ungewöhnliche „Aufblähung“ der technischen Einrichtungen für die Kriegsbedürfnisse eingesetzt hatte.

Sehr bezeichnend für die Gestaltung der Verhältnisse sind auch die Zahlen, die für den Außenhandel der beiden Länder in Eisen- und Stahlzeugnissen festgestellt worden sind. Die Ausfuhr Amerikas fiel von 4 926 987 t im Jahre 1920 auf 2 211 869 t im Jahre 1921, diejenige Englands von 3 251 225 t auf 1 700 407 t. In beiden Ländern finden wir den Tiefstand des Ausfuhrgeschäftes im Hochsommer 1921 und in gleicher Weise ein, wenn auch durch Rückschläge unterbrochenes, langsames Aufsteigen seit dem Herbst 1921. Nur darin sieht man einen bemerkenswerten Unterschied, daß der amerikanische Außenhandel seine höchsten Ziffern erst zu Beginn des Jahres 1921 erreicht, während England bereits im Herbst 1920 den Höhepunkt überschritten hatte. Dafür war der Sturz des Handels der Vereinigten Staaten im Frühjahr um so jäher. Fiel doch die Ausfuhrmenge von 547 394 t im Januar auf 75 827 t im August 1921 und stellte sich in diesem Monat nur um ein Geringes über diejenige Englands, nachdem sie um den Uebergang vom Jahre 1920 auf 1921 in der absoluten Höhe die englische um mehr als das Doppelte übertroffen hatte. Uebereinstimmend macht sich nun aber in beiden Ländern der zunehmende europäische Wettbewerb bemerkbar, wenn derselbe auch in der jüngsten Zeit wieder etwas zurückgetreten ist — wohl infolge der zunehmenden Erzeugungskosten —; und auch das kann von England wie von Amerika gesagt werden, daß die sehr hohen Eisenbahnfrachten bisher einigermaßen zur Verschärfung der Lage beigetragen haben, so daß man hier wie dort einen Abbau der Tarife fordern mußte.

Was die Herstellung von Eisen und Stahl in weiteren Einzelheiten angeht, so erkennt man auch hier zahlreiche Ähnlichkeiten in England und Amerika. Zunächst die Eisenerzförderung. Das Jahresergebnis ging in den Vereinigten Staaten von 68 686 136 t in 1920 auf 30 019 750 t zurück. Für England sind zwar bis jetzt abschließende Zahlen aus 1921 nicht bekannt geworden, aber auch hier wird man angesichts des stark zusammengeschrumpften Bedarfs mit einem sehr großen

Ausfall rechnen müssen, da die Zahl der im Betriebe befindlichen Hochöfen, und zwar wiederum gerade wie in den Vereinigten Staaten, überaus stark zurückgegangen war. In England waren im Sommer 1921 von den vorhandenen 487 Hochöfen nur etwa 40 in Betrieb, in den Vereinigten Staaten — entsprechende Ziffern waren leider nicht zu erlangen — war im Sommer 1921 die Zahl der unter Feuer befindlichen Hochöfen bis auf 69 zurückgegangen, gegenüber rd. 200 Hochöfen, die zu Beginn des Jahres in Betrieb waren. Die Eisenerzverhältnisse der Vereinigten Staaten unterscheiden sich aber darin wesentlich von denjenigen Englands, daß die eigenen amerikanischen Vorkommen zur Deckung des Inlandbedarfs ausreichen, während England etwa ein Drittel der benötigten Mengen aus dem Auslande einführen muß. Gemeinsam haben dann die beiden Länder wieder den Umstand, daß hier wie dort die Kohlenförderung aus den eigenen Lagern zur Verhüttung der Erze genügt. Was die darauf sich aufbauende Roheisenerzeugung angeht, so weist sie allerdings in den Kriegsjahren grundlegende Unterschiede auf. Die Vereinigten Staaten konnten in den Jahren von 1915 bis 1918 ihre Erzeugung in außerordentlichem Maße steigern, was vor allem auf die riesigen Bestellungen Europas in Kriegsbedarf zurückzuführen war, während England eine nur mäßige Zunahme zu verzeichnen hatte. In ähnlicher Weise ist auch die Stahlerzeugung in den beiden Ländern verlaufen, nur mit dem Unterschiede, daß in England im Jahre 1914 ein kleiner Aufstieg zutage trat, in den Vereinigten Staaten dagegen in diesem Jahre ein sehr starker, wenn auch vorübergehender Rückschlag einsetzte, der auf die durch den plötzlich hereingebrochenen Krieg verursachte Stockung des allgemeinen Weltgeschäfts zurückzuführen war. Amerika war damals auch noch nicht in den Krieg verwickelt, so daß aus diesem Gesichtspunkt heraus kein Anlaß zu einer Erhöhung der Eisen- und Stahlerzeugung vorlag. Die bemerkenswertesten Zahlen zur Veranschaulichung des vorstehend Gesagten sind die folgenden¹⁾:

Erzeugungsmengen (in 1000 t):

Jahr	Ver. Staaten		England	
	Roheisen	Flußstahl	Roheisen	Flußstahl
1913	31 462	31 802	10 650	7786
1914	23 706	23 889	9 067	7960
1915	30 395	32 665	8 934	8687
1916	40 066	43 458	9 193	9344
1917	39 239	45 782	9 571	9961
1918	39 680	45 174	9 218	9745

Wenn nun auch, wie bereits in anderem Zusammenhang gezeigt wurde, die Roheisen- und damit auch die Stahlerzeugung und ebenso die Ausfuhr in beiden Ländern inzwischen gewaltig zurückgegangen ist, so wird man doch damit rechnen können, daß, sobald einmal das wirtschaftliche Gleichgewicht in den vom Kriege am meisten heimgesuchten europäischen Staaten wieder hergestellt oder wenigstens eine halbwegs normale Kaufkraft in diese Länder zurückgekehrt ist, sich gerade für die in großzügiger Weise ausgebaute amerikanische und englische Eisenindustrie sehr günstige Absatzsichten eröffnen werden. Die Lücken, die der Krieg in die Eisenbestände der Welt gerissen hat, sind noch lange nicht wieder geschlossen worden, weil die Preisentwicklung weite Käuferstichten zurückgehalten hat. Dazu wird der Wiederaufbau der Eisenbahnen — man denke nur an Rußland — gewaltige Mengen von Eisen verschlingen, auch das europäische Wohnungsbauwesen wird in dieser Beziehung große Anforderungen stellen. In der vordersten Reihe der Wettbewerber um diesen sich neu erschließenden Weltmarkt werden dann wiederum die Vereinigten Staaten von Amerika und England stehen, und es wird sich dann zeigen, welche Auswirkungen der Krieg letzten Endes auf das gesamte Gefüge des Eisengewerbes in diesen beiden Ländern gehabt hat.

Bonsberg.

Diplom-Kaufmann Fritz Runkel.

1) Vgl. St. u. E. 1922, 9. Febr., S. 234/5.

1) Vgl. St. u. E. 1922, 9. Febr., S. 235.

Bücherschau.

Fraenkel, W., Prof. Dr. (Universität Frankfurt a. M.): Leitfaden der Metallurgie mit besonderer Berücksichtigung der physikalisch-chemischen Grundlagen. Mit 87 Textfiguren. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopff 1922. (VIII, 223 S.) 8°. 45 M., geb. 52 M.

Es war keine leichte Aufgabe, die Fülle von Wissenswerten aus der Metallurgie in einem Leitfaden von nur 223 Seiten Umfang zusammenzustellen. Der Verfasser ist dieser Aufgabe in jeder Beziehung gerecht geworden und hat ein Buch geschrieben, das nicht nur dem Studierenden, für den es nach dem Vorworte in erster Linie bestimmt ist, ein wirklicher Leitfaden sein wird, sondern auch von dem in der Praxis stehenden Hüttenmann mit Vorteil benutzt werden kann. Das in zwei Hauptabschnitte, Allgemeine und Spezielle Metallurgie, eingeteilte Werk, erhebt nicht den Anspruch, alle wichtigen Verfahren erwähnt oder die einschlägigen Schriften eingehend bearbeitet zu haben. Der Zweck des Buches besteht hauptsächlich darin, bei den Studierenden durch eine Auswahl der wichtigsten Arbeitsarten und Vorgänge den Sinn für die neueren Grundlagen der Hüttenkunde zu erwecken, ihn über die wachsende Bedeutung der physikalischen Chemie für die gesamte Metallurgie aufzuklären und ihn zu gründlicheren Studien anzuregen. Diese Wissenschaft ist durch die grundlegenden Arbeiten namhafter Physiker und Forscher im letzten Jahrzehnt für jeden Hüttenmann zu einem unentbehrlichen Rüstzeug geworden. Der Wert physikalisch-chemischer Betrachtungsweisen zur Erklärung hüttenmännischer Vorgänge wird immer mehr und mehr erkannt und gewürdigt, und die Hüttenleute und Chemiker der alten Schule sind gezwungen, sich mit den Forschungsergebnissen der physikalischen Chemie eingehender zu befassen. Das leicht verständliche, man möchte sagen im Telegrammstile geschriebene Buch wird für die Hüttenleute und Chemiker von besonderem Werte sein, die sich während ihrer Studienzeit nicht näher mit der physikalischen Chemie befassen haben.

Im allgemeinen Teil, mit elf Unterabteilungen, beschäftigt sich der Verfasser hauptsächlich mit den wichtigsten metallurgischen Reaktionen vom physikalisch-chemischen Standpunkte aus, bringt jedoch auch kurze Angaben über die Metalle, Erze, Brennstoffe, Messung hoher Temperaturen, Erzeugnisse metallurgischer Oefen, feuerfeste Materialien, Ofenbauarten und besondere hüttenmännische Verfahren. Bei der Besprechung der Erzeugnisse aus den metallurgischen Oefen werden auch die neueren Ansichten über die Konstitution erstarrter Schmelzen und im Zusammenhange die Metallographie, die Lehre vom heterogenen Gleichgewicht nach den neuesten Forschungen, unter Hinweis auf Lehrbücher und einschlägige Abhandlungen, behandelt.

Im zweiten Abschnitt werden die Sonderverfahren zur Gewinnung der einzelnen Metalle beschrieben unter Beschränkung auf die für Deutschland wichtigsten Metalle: Kupfer, Nickel, Kobalt, Blei und Edelmetalle. Zinn, Zink, Quecksilber, Leichtmetalle, Eisen und Stahl. Die Vorgänge bei den in der Metallurgie zur Anwendung gelangenden Verfahren und die einzelnen Verfahren: Rösten, Laugen, Schmelzen, Erzeugung von Steinen und Zwischenprodukten, Elektrolyse usw., werden kurz, aber anschaulich, dem Umfange und dem Zwecke des Lehrbuches entsprechend, beschrieben. Dem Texte sind Zeichnungen der wichtigsten metallurgischen Oefen und Apparate in deutlicher Ausführung beigelegt. Auch die chemischen Vorgänge, wieder unter Berücksichtigung der physikalischen Chemie, werden der Natur der Erze und Metalle entsprechend, erläutert. Der letzte Abschnitt ist der Eisenhüttenkunde und den Vorgängen im Hochofen gewidmet. Dieser Teil wird zwar dem Eisenhüttenmann nicht viel Neues bieten, gibt aber wegen der kurzen und treffenden Darstellungen ein Bild von dem heutigen Stande der Eisengewinnung und

der Weiterverarbeitung des Roheisens auf Stahl. Dem Eisenhüttenmanne stehen bereits umfangreiche deutsche Sonderwerke über „Eisen“ zur Verfügung, mit denen der Fraenkelsche Leitfaden nicht in Vergleich gestellt werden kann. Die kurzen Darlegungen über die Eisenindustrie Deutschlands, im Zusammenhange mit den Abschnitten über die übrigen Metalle, dürften in einem Leitfaden für Studierende nicht fehlen. Als Anhang ist noch eine Schriftenübersicht gegeben.

Das kleine Werk hat unter vielen Vorzügen auch den, daß es unter den heutigen Verhältnissen als wohlfeil bezeichnet werden muß und deshalb auch von Studierenden und in der Praxis stehenden Ingenieuren beschafft werden kann. Die Ausstattung ist trotzdem vorzüglich in bezug auf den Druck und die Abbildungen der Zeichnungen und Diagramme. Leider sind die Namen der bekannten Erfinder Heberlein (Blaserösterverfahren) und Bertrand (Eisenerzverfahren) verstümmelt, worauf hingewiesen werden muß, da auf die richtige Angabe von Eigennamen besonderer Wert gelegt werden sollte.

Dem Leitfaden dürfte eine weite Verbreitung sicher sein.

Klotzsche-Königswald.

Wilhelm Venator.

Kyser, Herbert, Dipl.-Ing., Oberingenieur: Die elektrische Kraftübertragung. (In 3 Bden.) Berlin: Julius Springer. 8°.

Bd. 2. Die Niederspannungs- und Hochspannungs-Leitungsanlagen. Ihre Projektierung, Berechnung, elektrische und mechanische Ausführung und Untersuchung. 2., umgearb. und erw. Aufl. Mit 319 Textfig. und 44 Tab. 1921. (VIII, 405 S.) Geb. 90 M.

Während in der ersten Auflage des zweiten Bandes neben den Leitungsanlagen auch noch die Kratterzeugung behandelt wurde, ist diese in der vorliegenden zweiten Auflage weggelassen worden; ihre Bearbeitung soll in einem weiteren, dritten Bande des Gesamtwerkes erfolgen. Dafür sind die Leitungsanlagen jetzt mit einer Ausführlichkeit behandelt worden, die gegenüber der Fassung des ersten Bandes zunächst auffällt. Die Ausführlichkeit ist aber mit Rücksicht darauf berechtigt, daß gerade beim Bau einer Leitungsanlage die Tätigkeit des entwerfenden Ingenieurs, für den das Buch in erster Linie bestimmt ist, vorwiegt, und daß bei der neueren Entwicklung der Groß-Kraftübertragungen die Leitungsanlagen an Wichtigkeit gewonnen haben.

Der Stoff ist in zwei Abschnitte zergliedert, von denen der erste den elektrischen Bau der Leitungsanlage, der zweite den mechanischen Bau der Fernleitungen umfaßt. Den Hauptteil des Inhalts nehmen erklärlicherweise die Wechselstrom-Fernleitungen in Anspruch, deren elektrische und mechanische Verhältnisse auf Grund der neuesten Erfahrungen erörtert werden. Ueberall ist eine Fülle von Berechnungs- und Eifahrungsstoff zusammengetragen und übersichtlich geordnet, so daß das Buch auch als Nachschlagewerk wertvolle Dienste leisten wird.

Im Vergleich zu den Freileitungen sind die unterirdisch verlegten Kabelleitungen etwas zu knapp behandelt. So sucht man vergebens z. B. Angaben über Kabelverlegung, Tiefe der Gräben, Abdeckung und einzuhaltende Abstände der Kabel, über Endverschlüsse und Muffen, über begehbare Kabelkanäle, kurz, Angaben für die praktische Ausführung, die gerade bei Kabeln häufig auf Kosten der Betriebssicherheit vernachlässigt wird. Für den Betriebsmann wäre schließlich auch ein Abschnitt über Fehlerortsbestimmungen bei Kabelstörungen sehr wertvoll gewesen. Vielleicht können die geäußerten Wünsche bei der nächsten Auflage des Bandes Berücksichtigung finden.

Dr.-Ing. G. Liss

Reinhardt, Philipp, Dr., Mannheim: Der deutsch-schweizerische Eisenhandel während des Krieges. Mannheim, Berlin,

Leipzig: J. Bensheimer 1922. (XVIII, 242 S.)
8°. 50 M.

Der deutsch-schweizerische Eisenhandel war schon vor dem Kriege im Handelsverkehr beider Länder von erheblicher Bedeutung; denn die Schweiz bezog zwei Drittel ihres gesamten Eisenbedarfs aus Deutschland, und für die Einfuhr von Walzeisen kam Deutschland sogar fast ausschließlich in Betracht. Diese Wirtschaftsbeziehungen erlitten durch den Krieg und die feindliche Wirtschaftsblockade erhebliche Abwandlungen, weil die Schweiz Kriegsgebiet des Wirtschaftskrieges geworden war. Zwischen Deutschland und der Schweiz wurden während des Krieges, in den Jahren 1915 bis 1918, mehrere Wirtschaftsabkommen geschlossen, die auch über die Versorgung der Schweiz mit Eisen und Stahl im Austausch gegen Waren anderer Art wichtige Bestimmungen enthielten. Die Ausfuhr von Eisen und Stahl aus Deutschland nach der Schweiz und der schweizerische Eisenhandel wurden durch Kriegsorganisationen beherrscht, die nicht gleich von vornherein in einheitlichem Guß geschaffen wurden, sondern in stetiger Umwandlung begriffen waren. Als man auf beiden Seiten eine endgültige Lösung gefunden zu haben glaubte und durchzuführen im Begriff war, brach über Deutschland das Unglück des Zusammenbruchs und der Staatsumwälzung herein und machte allen diesen Einrichtungen ein schnelles Ende.

Diese Entwicklung wird auf Grund von Unterlagen der militärischen Handelsabteilung der deutschen Gesandtschaft in Bern, der Neutralitätsberichte des schweizerischen Bundesrats, der Jahresberichte des Vereins schweizerischer Maschinenindustrieller u. a. m. in vorliegendem Buche eingehend geschildert. Im ersten Teile werden die Grundlagen des deutsch-schweizerischen Eisenhandels auf Grund der wirtschaftsgeographischen und organisatorischen Zusammenhänge behandelt, und dabei werden die schweizerische Eisenzollpolitik, die deutsche Eisenbahntarifpolitik, die Zweckvertretungen der deutschen Eisenindustrie, die deutschen Eisenkartelle, der Aufbau des deutsch-schweizerischen Eisenhandels und die schweizerischen Zweckverbände auf dem Gebiete der Eisenwirtschaft einer Betrachtung unterzogen. — Der zweite Teil handelt von den Kriegswirkungen. Nach Schilderung der unmittelbaren Folgen des Kriegsausbruches, der durch den Krieg bedingten wirtschaftsgeographischen Veränderungen, der deutschen Eisenerzeugung in der ersten Kriegszeit und der schweizerischen Eisen- und Wirtschaftsnöte wird der deutsche Aufbau der Eisenwirtschaft in seinen Beziehungen zur Schweiz behandelt. Im Mittelpunkt dieser Betrachtung stehen die Kriegsrohstoffabteilung, die erste Ausfuhrregelung und die Entstehung der militärischen Handelsabteilung in Bern. Im folgenden Hauptstück wird das rücksichtslose Eingreifen des Feindbundes in die deutsch-schweizerischen Wirtschaftsbeziehungen, der Wirtschaftskrieg der Feinde, geschildert, in dem Deutschland der Schweiz und dem Feindbunde gegenüber der schwächere Teil geblieben ist. Hier stehen im Mittelpunkt der Darstellung der „Niederländische Uebersee-Trust“ (N.O.T.), die Forderung des Feindbundes zur Bildung der „Société Suisse de Surveillance Economique“ (S.S.S.), die schwierige Stellung, in die die Schweiz durch die Forderungen der Feinde geraten war, und die Maßnahmen, die Deutschland durch Begründung der Eisenzentrale in Bern sowie der Treuhändergesellschaft getroffen hat. Die folgenden Hauptstücke sind die Einzelbestimmungen der Wirtschaftsabkommen gewidmet, die eine immer stärkere handelspolitische Bindung auf beiden Seiten im Gefolge hatten. In einem Schlußstück werden die Aufhebung der Kriegsorganisationen nach Ausbruch der deutschen Revolution und die Umwälzung der deutschen Eisenwirtschaft geschildert, die der Vertrag von Versailles mit der Abtrennung des größten Teils der deutschen Eisengebiete von unserem Wirtschaftskörper verschuldet hat. Das Buch schließt mit einem Hinweis auf die organisatorischen Aenderungen, die die deutsche

Eisenwirtschaft durch die Gründung des Eisenwirtschaftsbundes erfahren hat, der seine Daseinsberechtigung erst noch nachweisen muß. In einem Anhang werden die deutsch-schweizerischen Abmachungen im Wortlaut wiedergegeben, und außerdem werden sehr lehrreiche Zahlenzusammenstellungen beigelegt, die den Außenhandel der Schweiz, die Eiseneinfuhr in die Schweiz, die Preisbewegung der wichtigsten Eisensorten in der Schweiz, die deutsche Eisenerzeugung, die deutschen Eisen- und Kohlenpreise sowie die Entwicklung des Markkurses an der schweizerischen Börse zeigen.

Das Buch gibt einen guten Ueberblick über die Handelsbeziehungen zwischen Deutschland und der Schweiz auf dem Gebiete der Eisenwirtschaft vor dem Kriege und während desselben und widerlegt schlagend die von gegnerischer Seite aufgestellte Behauptung, Deutschland habe in übermäßiger Weise Eisen nach der Schweiz zu einer Zeit ausgeführt, wo seine Heere in schweren Kampfe standen und Eisen dringend benötigten.

Berlin.

Dr. E. Buchmann.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Arbeitsrecht und Arbeiterschutz (einschließlich der Versorgung und Fürsorge für die Kriegsoffer). Die sozialpolitische Gesetzgebung des Reichs seit 9. November 1918. In Fortführung der Denkschrift des Reichsarbeitsministers Bauer für die Nationalversammlung dargestellt. von den Ministerialräten Dr. Glass, Dr. Kappahn u. a. Berlin (SW 61): Reimar Hobbing 1921. (467 S.) 8°. Geb. 50 M.

Arbeitsrecht, Das neue, in erläuterten Einzelausgaben hrsg. von Dr. J. Feig, Ministerialrat im Reichsarbeitsministerium, und Dr. F. Sitzler, Ministerialdirektor im Reichsarbeitsministerium. Berlin (W 9, Linkstraße 16): Franz Vahlen. 8° (16°).

Bd. 2. Tarifvertragsrecht (1. Abschnitt der Verordnung vom 23. Dezember 1918) bearb. von Dr. F. Sitzler. 1921. (69 S.) 8 M.

Galland, Leo, Baurat und Zivilingenieur in Berlin: Die Wasserkräfte in der Natur. Eine gemeinverständliche Darstellung der Entstehung der Wasserkräfte, ihres Ausbaues und ihrer wirtschaftlichen Ausnutzung. Mit 90 Abb. und Zeichnungen. Berlin (W): M. Krayn 1921. (112 S.) 8°. Geb. 30 M¹.

Vorträge und Aufsätze. [Hrsg. vom] Ost-europa-Institut in Breslau. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner. 8°.

Abt. 3. Bergbau und Hüttenkunde.

H. 2. Beiträge zur oberschlesischen Frage. 1. Oberschlesien und die Umgestaltung der europäischen Schwerindustrie durch den Versailler Vertrag. 2. Die wirtschaftliche Zugehörigkeit der Kreise Pleß und Rybnik zur oberschlesischen Montanindustrie. 1921. (36 S.) 6 M.

Walther, Karl, Dipl.-Ing. und Patentanwalt in Berlin: Die landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte. (2. Aufl.) [3 Bde.] Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co. 8° (16°).

1. Die Maschinen und Geräte zur Boden- und Pflanzenkultur. 2., Neubearb. Aufl. Mit 103 Abb. 1921. (139 S.) 6 M.

(Sammlung Götschen. 407.)

Wilda, Hermann, Professor Ingenieur, Inhaber der Medaille des Vereins zur Förderung des Gewerbetleißes in Preußen: Die Werkzeugmaschinen für Metallbearbeitung. (2. Aufl.) Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co. 8° (16°).

Bd. 3. Die Hobel-, Shaping- und Stoßmaschinen. — Die Sägen und Scheren. — Antrieb und Kraftbedarf. Mit 98 Abb. 2., Neubearb. Aufl. 1921. (86 S.) 9 M.

(Sammlung Götschen. 821.)

¹) Berichtigung der Preisangabe in St. u. E. 1922, 23. März, S. 484.