

Leiter des  
wirtschaftlichen Teiles  
Generalsekretär  
Dr. W. Beumer,  
Geschäftsführer der  
Nordwestlichen Gruppe  
des Vereins deutscher  
Eisen- und Stahl-  
industrieller.

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 23.

6. Juni 1918.

38. Jahrgang.

### Eberhard Freiherr von Bodenhausen-Degener †.

Auf dem Gute seiner Väter zu Meineweh im Kreise Weifenfels verschied in der Nacht zum 7. Mai 1918 Eberhard Freiherr von Bodenhausen-Degener, langjähriges Mitglied des Direktoriums der Aktiengesellschaft Fried. Krupp, Essen.

Trauernd stehen am Grabe dieses bedeutenden, wertvollen Menschen mit den Seinen und den Freunden die deutsche Eisenindustrie, der Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Sie haben ihn verloren zu einer Zeit, als die Saat eines arbeitsreichen Lebens heranreifte, die ihnen wie dem Vaterlande noch vielfältigen Segen hätte bringen können. Die Ernte hat mit ihm der Tod vernichtet.

Die folgenden Ausführungen über den Verbliebenen, die teilweise bereits in der „Vossischen Zeitung“ veröffentlicht worden sind, verdanken wir seinem nächsten Mitarbeiter und Nachfolger Dr. Bruno Bruhn.

Die Bedeutung und fast beispiellose Vielseitigkeit des Freiherrn von Bodenhausen-Degener, Herrn auf Meineweh und Majoratsherrn von Degenerhausen, geht am schlagendsten daraus hervor, daß er Kaufmann, Landwirt, Künstler, Volkswirt und Schriftsteller zugleich war, daß er neben seiner langjährigen angespannten Berufstätigkeit im Direktorium der Firma Krupp die Verwaltung der ihm

erblich zugefallenen Güter leitete und trotzdem noch Stunden erübrigte, um zu seiner Erholung künstlerischen Neigungen und Studien obzuliegen, denen er in ernsten Arbeiten Wert und Vertiefung verlieh. Selten wohl fanden sich so verschiedene,

ja gegensätzliche Gaben in einem einzelnen Menschen vereint. Dabei war es nicht Halbwissen und Dilettantentum, sondern Gründlichkeit und wahre Kennerschaft, die ihn beseelten. Es war dabei nur natürlich, daß ihm die einflußreichsten Stellungen, die Industrie, Handel, Schiffahrt und Bankwelt zu vergeben haben, angetragen wurden neben hohen und bedeutungsvollen Aemtern des Staates auf dem Gebiete der Kunstpflege, der Verwaltung und der Politik.

Freih. von Bodenhausen entstammte väterlicherseits einem alten hannoversch-sächsischen Geschlechte. Seine Mutter, eine Ameri-

kanerin, war die Tochter des obersten Bischofs anglikanischer Konfession in den Vereinigten Staaten. Ihre Vorfahren gehörten einer in Irland ansässigen alten englischen Adelsfamilie an, die ihrer Heimat eine Reihe hervorragender Gelehrter, Künstler und Geistlicher geschenkt hat. Wie es dem Züchter zuweilen gelingt, durch Kreuzung edelster Rassen die Natur zu höchsten



Leistungen zu bringen, so erzielt der Zufall, der blind genannte und doch dem Zweck dienende, durch die unendliche Fülle der Auswahl bisweilen Wesen von einem Reichtum an Vorzügen, der im Leben der Menschen Bewunderung und Neid erregt.

Eberhard von Bodenhausen wurde von Vielen bewundert und geliebt. Vor dem Neid schützte ihn zu erheblichem Grade seine natürliche Liebeshwürdigkeit, seine eigene Neidlosigkeit und Güte. Die Mischung besten niedersächsischen und angelsächsischen Blutes war bei ihm so abgestimmt, daß die Fehler dieser beiden hohen Rassen, um die sie sich auf den Tod bekämpfen, in ihm wie ausgelöscht erschienen, zugunsten blühender Gaben des Geistes, des Willens und des Herzens. Mit ungemein feiner, fast zur Empfindsamkeit gesteigerter Empfänglichkeit für das Schöne, unachtsichtigem Abseheu gegen das Häßliche und Gewöhnliche verband sich strenge Logik, scharfes Erfassen, starker Wille und die Fähigkeit raschen, zugreifenden Entschlusses; mit der Gabe hoher Freude an der Musik, an den Künsten in jeder Gestalt, mit reicher Phantasie, Erregbarkeit des Gemütes und auch mit einer gewissen Abhängigkeit von Stimmungen und Einflüssen, paarte sich ein praktischer Sinn für das Wirkliche, treffsicheres Urteil über Menschen und Dinge, richtige Einschätzung des Erreichbaren und des Nutzens für sich und für die von ihm geführte Sache. Dazu verfügte er über eine glänzende Rednergabe und eine oft verblüffende Schlagfertigkeit im Gespräche wie in der parlamentarischen Erörterung. Eine Kampfnatur war er nicht. Seine vorbildliche Verbindlichkeit, seine Sicherheit in der äußeren Form, zarte Rücksicht auf die Empfindungen anderer, hinderten ihn aber nicht, bei aller Höflichkeit, die ihm nie verließ, sich offen und rückhaltlos, unter Umständen sogar sehr deutlich und mißbilligend, auszusprechen, die Dinge beim richtigen Namen zu nennen, und, wo es die von ihm vertretenen Zwecke erheischten, seine Ansicht mit großer Tatkraft und Nachhaltigkeit zu verfechten.

Der schönste und ihn am meisten kennzeichnende Zug im Bilde des Verstorbenen war die unbedingte Lauterkeit und Zuverlässigkeit seines ganzen Wesens, sein Haß gegen Unaufrichtigkeit, seine Verachtung für den Mann, der sein Wort brach oder bog. Den Ehrbegriff des Edelmannes trennte er nicht vom Ehrbegriffe des Kaufmannes. Fern lag ihm jener Krämergeist, dessen sich die Völker diesseits und jenseits des Wassers bezichtigen, fern die Neigung des wirtschaftlichen Anfängers und Neulings zu kleinlicher Uebervorteilung, Schlaueit und Gerissenheit. Verächtlich galt es ihm, aus falscher oder absichtlich mißverständlicher Darstellung Gewinn zu ziehen. Ein Hauch unbegrenzten Vertrauens zu ihm und seiner kristallreinen Gesinnung umgab ihn, wo immer er wirkte. Mit Stolz nannte er sich Kaufmann. Einen adeligen Kaufmann möchten wir

ihn nennen, wenn es erlaubt ist, diesen Begriff in Anlehnung an den königlichen Kaufmann älterer Zeiten zu prägen.

Der Lebensgang des vor Vollendung des 50. Lebensjahres Dahingegangenen war folgender: Geboren am 12. Juni 1868 zu Wiesbaden als Sohn des Gutsbesizers Hans Heinrich Freiherrn von Bodenhausen-Degener, besuchte er die Klösterschule zu Roßleben, die er 1887 mit dem Reifezeugnis verließ, um in Bonn, Berlin und Leipzig Rechtswissenschaft zu studieren. Nachdem er die Prüfung zum Referendar abgelegt hatte, promovierte er zum Doctor juris und trat, dem Wunsche seines Vaters folgend, in den praktischen Vorbereitungsdienst für höhere Verwaltungsbeamte ein. 1896 bestand er die Prüfung als königlich preußischer Regierungsassessor. Im Jahre darauf vermählte er sich mit Dorothea Gräfin Degenfeld, die ihm vier Kinder schenkte.

Um diese Zeit tritt die erste für den späteren Beruf bedeutsame Wendung in Bodenhausens Leben ein. Trotz der Ueberlieferung, trotz der Vorrechte, der Wünsche der Familie, trotz großer Aussichten, die ihm auf schnelle Beförderung und günstige Laufbahn im Staatsdienste gemacht werden, entsagt er diesem aus Mangel an Neigung, befreit er sich aus den engen Bahnen des Beamten und wirft sich, mit nur bescheidenen Mitteln ausgestattet, den freien Berufen seiner wirtschaftlichen und künstlerischen Neigungen, dem Sturm des Lebens mit der Unrast und Leidenschaft unserer Zeit entgegen.

Die nächsten Jahre führen ihn von einem Beruf zum anderen und sind mit Versuchen und Anläufen auf den vielfältigsten Gebieten ausgefüllt, die so recht das Ringen zeigen, das dieser Mann der unermüdbaren Arbeitskraft zu durchleben und zu überwinden hatte, um selbständig aus sich heraus etwas zu werden und zu schaffen, um seine Stellung zu unserer Welt zu finden, dieser Welt des Tastens und des Gärens, der Umwertung alter und der Schaffung neuer Werte. Bald sehen wir ihn als Leiter und Organisator eines aus kleinen Anfängen unter seiner Hand üppig aufblühenden Unternehmens zur Verwertung chemisch-pharmazeutischer Erfindungen und Nährpräparate (Tropon), bald als Mitarbeiter der von ihm mitbegründeten Kunstzeitschrift „Pan“, deren Schriftleiter er schon als Referendar gewesen war, dann wieder vertieft er sich in philosophische und volkswirtschaftliche Studien. Gleichzeitig vervollkommnet er seine Sprachkenntnisse und bringt es in kurzer Zeit dahin, daß er fließend Englisch, Französisch und Italienisch schreibt und spricht. In freien Stunden auf beruflichen und Erholungsreisen, die er in Madrid, London, Petersburg und Flandern zu liebevollem Eingehen und Einfühlen in die Meisterwerke flämischer Kunst verwendet, entsteht eine Reihe von kunstkritischen Schriften, unter denen das auch in Fachkreisen allseitig anerkannte vortreffliche Buch über den Brügger Maler Gerard David besonders genannt zu werden verdient.

Im Begriffe, sich auf Grund einer umfangreichen Habilitationsschrift als Privatdozent für Kunstgeschichte und die Lehre vom Schönen in Heidelberg niederzulassen, wirft er plötzlich das Steuer seines Schiffes wieder herum. Abermals tritt an ihn die Frage heran, ob er die ihm sichere Wahl zum Landrate seines Heimatkreises annehmen und sich der Laufbahn seines Standes widmen soll. Abermals schlägt er das Anerbieten aus, widmet sich kurze Zeit der Verwertung einer Erfindung auf dem Gebiete der rauchlosen Feuerung und faßt, als das für Deutschland nachgesuchte Patent endgültig versagt wird, den raschen Entschluß, sich Einblick in das Bankfach zu verschaffen, um so das Rüstzeug zu ergänzen, das sich in Gestalt scharfen Blickes, reichen Wissens und mannigfacher Erfahrungen in den vergangenen zehn Jahren gesammelt hatte, und das ihn befähigte, nunmehr im Alter von 38 Jahren eine feste und dauernde Lebensstellung anzustreben.

Er fand sie bei der Firma Krupp, in deren Dienste er 1906 zunächst als Assistent eintrat. 1910 wurde er als Nachfolger Dr. Adolf Schmidts in das Direktorium berufen. Sein Hauptaugenmerk richtete er hier auf Fragen des inneren Ausbaues der Abteilung für das sogenannte Friedensgerät und auf die Erweiterung des Absatzes für die ins Riesenhafte wachsende Erzeugung des Werkes, vor allem aber auf die Pflege des Verbandswesens. Was er in dieser Richtung geleistet hat, gehört nicht allein in die Annalen der Firma Krupp, sondern auch in die unserer Verbände, um die er sich besondere Verdienste erwarb. Der für die deutsche Wirtschaft so wichtige Roheisen-Verband verdankt seiner aufopfernden Arbeit und seiner meisterhaft geschickten Führung die Neugründung im Jahre 1911 und die Verlängerung über das Jahr 1917 hinaus. Auch an der Erneuerung des Stahlwerks-Verbandes, zu dessen leitenden Köpfen er gehörte, der Schiffbaustahl-Vereinigung sowie zahlreicher anderer größerer und kleinerer Kartelle und Gemeinschaften, auf deren Bestehen ein großer Teil von Deutschlands wirtschaftlicher Stärke beruht, hat er entscheidend mitgewirkt. Was er damit gerade auf dem Gebiete des Verbandswesens für die Eisenindustrie geleistet hat, kann nicht hoch genug angeschlagen werden und wird ihm von der Eisenindustrie selbst, die solcher gleichsam geborenen Mittler, wie Freiherr von Bodenhausen nach seiner ganzen Veranlagung einer war, bei den oftmals recht schwierigen Verhandlungen nicht entraten kann, nicht so bald vergessen werden.

Nach seinem Ausscheiden aus dem Direktorium wurde er in den Aufsichtsrat der Firma Krupp berufen, trat in den der Disconto-Gesellschaft ein und

verblieb in denen des Norddeutschen Lloyd, der Mannesmannröhren-Werke und zahlreicher kleineren Unternehmungen. Auch den Vorsitz im Roheisen-Verbande, in dessen Kreise er sich besonders glücklich fühlte, behielt er bei.

Wie eine letzte Folgerung seines Denkens und wie ein Vermächtnis an das Vaterland mutet uns ein im Märzheft der „Süddeutschen Monatshefte“ erscheinener Aufsatz des Heimgegangenen an, in dem er von hoher Warte vor der Ueberschätzung der im Kriege so bedenklich verstärkten Strömung für die Gemeinwirtschaft ernst und nachdrücklich warnt. Treu an Eberhard von Bodenhausen festhaltende Erinnerung läßt den Wunsch aussprechen, daß jene geradezu klassische Darstellung nicht im hastenden Gedränge des Alltags untergehen, sondern bei den unausbleiblichen Kämpfen um neue Wirtschaftsformen als gewichtige Stimme eines Mannes gehört werden mögen, der wohl Anspruch darauf erheben konnte, als über den Parteien stehend gewertet zu werden.

Am Schlusse seines früh vollendeten Lebens konnte er wie Faust von sich sagen:

„Ich habe nur begehrt und nur vollbracht  
Und abermals gewünscht und so mit Macht  
Mein Leben durchgestürmt.“

Viel Sturm und Drang hat Bodenhausens Leben aus der gleichmäßig ebenen Bahn, die ihm vorgezeichnet schien, hinausgerissen, bis er als reifer Mann für seine Arbeit den Ackerboden fand, dem er die reifsten Früchte seines Schaffensdranges abgewinnen sollte. Und doch hat ihn zuletzt das wieder in seinen Bannkreis gezogen, wovon er ausgegangen war: Auf dem angestammten Landsitze hat ihn nach herzerfreuendem Gange durch die im Frühlingschmucke prangenden Fluren der Heimat der Schlag ereilt, der ihn des Todes Beute werden ließ.

Im Degenershauser Park, angesichts der fruchtbaren Gefilde, zu denen sich die Ostabhänge des Harzgebirges hinabsenken, hat man ihm die Stätte zur ewigen Ruhe bereitet. Eine kleine Schar von Angehörigen und Freunden, treue Gutssassen und Dorfnachbarn folgten seinem Sarge, und keiner von ihnen konnte sich dem ergreifenden Eindruck der weihevollen Stunde entziehen.

Wir alle, von denen er scheiden mußte, fragen uns, warum nach unerforschlichem Ratschluß in diesen Jahren des Todes, da die Besten auf dem Schlachtfelde dahingerafft werden, auch dieser, wahrlich der Besten einer, der zu Großem noch berufen schien, uns geraubt ward.

# Die Untersuchung der Metalle durch Röntgenstrahlen.

Von Friedrich Janus, Oberingenieur in München<sup>1)</sup>.

## Physikalisch-technischer Teil.

In neuerer Zeit finden die Röntgenuntersuchungen des Eisens und anderer Metalle viel Interesse unter den Gießerei-Metallbearbeitungs- und Prüfungs-Fachleuten. Die Technik dieser bisher nur ausnahmsweise geübten Untersuchung ist naturgemäß in diesen Kreisen wenig bekannt, und in der Literatur sind bestimmte Angaben darüber nicht zu finden. So stellen sich demjenigen, der sich mit einer solchen Aufgabe befassen will, erhebliche

200 000 km/sek beträgt, auf irgendein Hindernis. Da wir nun unter Kathodenstrahlen die von einer negativen Elektrode d. h. Kathode ausgehenden Elektronen, das sind negative Elektrizitätsteilchen, verstehen, so prallt die von diesen Elektrizitätsteilchen transportierte elektrische Ladung auf das Hindernis (Antikathode) auf, wird abgebremst und das diesen Elektronenstrom umgebende elektromagnetische Feld, das trägheitsähnliche Eigenschaften besitzt, wird die Ursache zu

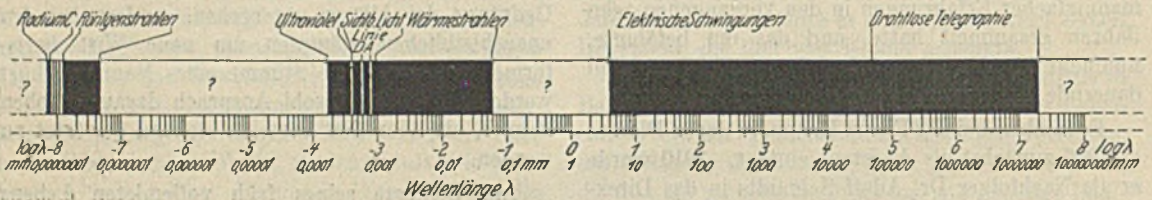


Abbildung 1. Gesamtspektrum der elektromagnetischen Schwingungen.

Schwierigkeiten auf diesem fremden Gebiete entgegen. Auch die überschwenglichen, zu viel erwartenden und zu viel verlangenden Meinungen, andererseits auch völlig absprechende Urteile über dieses Untersuchungsverfahren sind das Ergebnis seines Unbekanntseins. Deshalb seien in den folgenden Ausführungen die wichtigsten Richtlinien für die Technik der Röntgen-Metalluntersuchung und die Wahl der Apparate gegeben, wobei es sich als zweckmäßig herausgestellt hat, einige physikalische Bemerkungen vorauszuschicken.

Zahlentafel 1. Wellenlängen der Schwingungen elektrischer Natur in mm.

Elektrische Wellen der drahtlosen Telegraphie:	
Große Ueberseeestationen als	Höchstwerte . . . . . 15 000 000 000 000 000
Kleine Landstationen als	Mindestwerte . . . . . 100 000 000 000 000
Kürzeste elektrische Wellen (von Lampa beobachtet)	. . . . . 4,000 000 000
Wärmewellen, längste als Reststrahlen beobachtet	. . . . . 0,060 000 000
Wärmewellen, im Mittel	. . . . . 0,005 000 000
Lichtstrahlen:	
Außerstes Ultrarot, nicht sichtbar	. . . . . 0,061 100 000
Sichtbarkeitsgrenze, Ultrarot zu	. . . . . 0,000 813 000
Mittleres Rot	. . . . . 0,000 683 000
Mittleres Orange	. . . . . 0,000 586 000
Linie D (Natriumlinie)	. . . . . 0,000 589 000
Mittleres Gelb	. . . . . 0,000 535 000
„ Grün	. . . . . 0,000 512 000
„ Blau	. . . . . 0,000 473 000
„ Indigo	. . . . . 0,000 439 000
„ Violett	. . . . . 0,000 410 000
Sichtbarkeitsgrenze, Ultraviolett zu	. . . . . 0,000 330 000
Schuhmannstrahlen, Ultraviolett	. . . . . 0,000 185 000
„ Außerstes Ultraviolett bis	. . . . . 0,000 100 000
Röntgenstrahlen, weich	. . . . . 0,000 000 048
„ hart	. . . . . 0,000 000 036
„ bisher härteste gemessene (Dr. Friedrich)	. . . . . 0,000 000 012 8
Radium-Gammastrahlung (Radium C u. B nach Rutherford) von	. . . . . 0,000 000 042 8
	bis 0,000 000 007 2

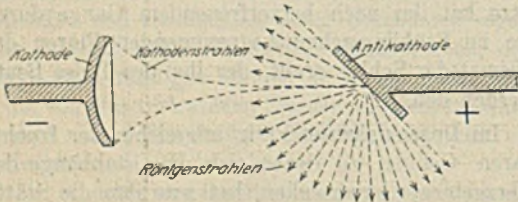


Abbildung 2. Entstehung der Röntgenstrahlen.

I. Was sind Röntgenstrahlen? Röntgenstrahlen gleichen in ihrem Wesen völlig den sichtbaren Lichtstrahlen, sie sind also elektromagnetische Schwingungen transversaler Art im hypothetischen Aether, nur daß sie eine wesentlich kleinere Wellenlänge besitzen als das sichtbare Licht. Sie reißen sich in das zum Teil bekannte Gesamtspektrum der elektromagnetischen Schwingungen nach Abb. 1 und Zahlentafel 1 ein.

II. Wie entstehen Röntgenstrahlen? Röntgenstrahlen entstehen durch den Aufprall schneller Kathodenstrahlen, deren Geschwindigkeit bis etwa

elektromagnetischen Störungen in der Umgebung in Form von kurzwelligen Aetherschwingungen, die wir Röntgenstrahlen nennen. Dieselben breiten sich mit Lichtgeschwindigkeit (300 000 km/sck) radial nach allen Richtungen des Raumes von der Bremsstelle aus, die man Fokus oder Brennfleck nennt (s. Abb. 2).

<sup>1)</sup> Die der Arbeit zugrunde liegenden Untersuchungen wurden in dem „Wissenschaftlichen Laboratorium“ bzw. der „Strahlungsforschungsstelle“ der Reiniger, Gebbert & Schall A.-G., Berlin-Erlangen, in München ausgeführt.

### III. Wie erzeugt man Röntgenstrahlen?

a) In Ionen- oder selbständigen Röntgenröhren. Einem kugelförmigen Hohlglaskörper mit verschiedenen Ansätzen und eingeschmolzenen Elektroden (s. Abb. 3), dessen Luft- bzw. Gasinhalt bis auf etwa 0,006 bis 0,001 mm Quecksilbersäule, d. i. gleich dem 0,000 000 8- bis 0,000 000 13fachen des atmosphären Druckes, ausgepumpt ist, wird hochgespannter Strom zugeführt. Die Gasreste in einer solchen „Röntgenröhre“ sind im allgemeinen elektrisch neutral, d. h. die einzelnen Gasmoleküle werden weder von der positiven noch von der negativen Elektrode angezogen oder abgestoßen. Nur einige wenige Gasmoleküle werden durch irgendwelche zufällige, in Spuren stets und überall vorhandene radioaktive, ultraviolette u. a. Strahlen zersprengt in „positive“ und „negative Ionen“, d. s. stoffliche Masseteilchen mit überschüs-

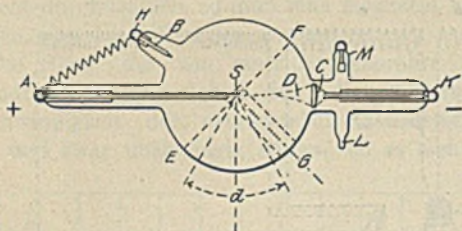


Abbildung 3. Schema einer Ionenröhre.

A = Antikathoden-Anschluß (+). K = Kathodischer Anschluß (-). S = Antikathodenspiegel aus Platin, Wolfram u. dgl. C = Kathode aus Aluminium. B = Hilfsanode, wird nur während der Herstellung benutzt. AH = Leitende Verbindung zum Ableiten von elektrischen Ladungen von B. L = Abschmelzrohr, von der Herstellung der Röhre her-rührend. M = Regenerieransatz, dient zum Freimachen von Gasen zur Verminderung des Vakuums. D = Kathodenstrahlenbündel. EGF = Leuchtende Halbkugel gleich Röntgenstrahlen gebende Zone. d = Zone der stärksten Röntgenstrahlung. G = Reflektierte Kathodenstrahlung, welche bei stärkerem Auftreten leicht die Glaswand der Röhre durchschmilzt.

siger positiver oder negativer Ladung (Ionisierung durch Strahlung). Diese Teilchen nun werden im Moment ihrer Bildung sofort zu der ihrer eigenen Elektrizitätsladung entgegengesetzten Elektrode hingezogen und zwar mit einer Geschwindigkeit, die um so größer ist, je höher die an diesen Elektroden liegende elektrische Spannung und damit die elektrische Feldstärke zwischen den Elektroden ist. Bei den in Röntgenröhren angewendeten Spannungen ist die Geschwindigkeit der Ionen bei weitem groß genug, um beim Auftreten auf die ihnen im Wege stehenden neutralen Gasmoleküle auch diese in Ionen zu zertrümmern. So wird die Anzahl der an dem Vorgang der „Stoßionisation“ beteiligten Teilchen, trotz der wenigen den Vorgang einleitenden Zufallsionen, sofort eine sehr große. Die positiven (+) Ionen, die auf die Kathode aufprallen, erschüttern die Atome der Kathode derart, daß sich Elektronen loslösen, grobsinnlich gesprochen: sie trommeln aus der Kathode Elektronen heraus. Diese Elektronen bilden durch die Krümmung der Kathodenfläche,

von der aus sie senkrecht in den Raum hinausfliegen, einerseits, durch elektrostatische Einschnürung von seiten der gleichnamig aufgeladenen benachbarten Glaswänden andererseits, ein eng eingeschnürtes Bündel, das man bei bestimmter Höhe des Vakuums (bei sehr weichen, d. i. Strahlen geringer Durchdringungsfähigkeit gebenden Röhren) auch mit bloßem Auge als blaue farbenprächtige Erscheinung wahrzunehmen vermag.

Auf der Antikathode findet dann die Bremsung des Kathodenstrahlenbündels und damit die Erzeugung der Röntgenstrahlen statt. Röntgenröhren mit dieser Art der Strahlungserzeugung heißen „Ionenröhren“, weil der Vorgang der Strahlungserzeugung auf dem Mechanismus der Ionen (Ionenstoß und Ionenwanderung) beruht oder auch „selbständige“ Röntgenröhren, weil der Vorgang in ihnen lediglich auf Grund des hochgespannten, durch

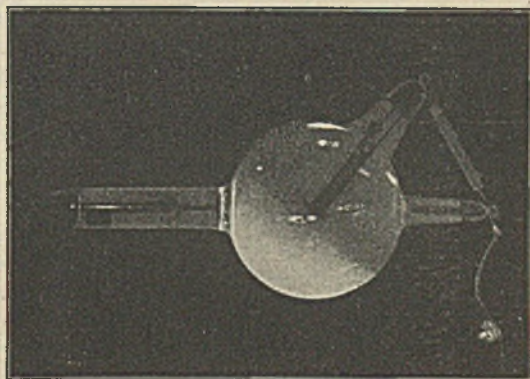


Abbildung 4. Arbeitende harte Röhre.

die Röhre geleiteten Stromes selbständig zustande kommt.

Aber nicht nur Röntgenstrahlen entstehen an der Antikathode, sondern auch eine sehr erhebliche Temperaturerhöhung. Diese Temperaturerhöhung kann unter Umständen, d. h. bei entsprechend großer Belastung ein Herausschmelzen von einigen Kubikmillimetern Platin und selbst Wolfram in Bruchteilen einer Sekunde bewirken, die Erscheinung gehört also mit zu den konzentriertesten Wärmebildungen, die wir kennen. Damit nun unter dieser Temperaturerhöhung die Antikathode nicht schmilzt, muß sie aus einem Metall von hoher Schmelztemperatur (S. 1.) und guter Wärmeleitfähigkeit bestehen. Man benutzt dazu Platin (S. T. = 1750°), Platin-Iridium (S. T. rd. 2000°), in neuerer Zeit mit gutem Erfolg auch Wolfram (S. T. rd. 3500°). Um bei lang andauernder Einschaltung die Wärme gut abzuführen, benutzt man zum mindesten einen guten Wärmeleiter, der vakuumdicht nach außen herausgeführt ist und dort einen Kühlkörper von großer Oberfläche trägt; häufig wird die Antikathode auch durch Wasser gekühlt.

Charakteristisch für die Ionenröhren ist das Leuchten der Glaswände und des Röhreninneren.

Je nach dem Härtegrade, d. i. Durchdringungsfähigkeit der Strahlung der Röhre, sind die Leuchterscheinungen verschieden, so daß man bei einiger Uebung bereits nach dem Augenschein den Härtegrad der Röhre und dessen Aenderung erkennen kann. Die Leuchterscheinungen im Inneren der Röhre rühren vom Zusammenprall der Elektronen mit positiven Ionen und Gasteilchen her, während die Glaswände kräftig hellgrün aufleuchten unter dem Einfluß der reflektierten Kathodenstrahlen, die von der Antikathode ausgehen. Durch Schattenbildung nach rückwärts durch das Metall der Antikathode selbst kommt die auffallende leuchtende Halbkugel der Röntgenröhre zustande. Die Abb. 4 stellt eine arbeitende harte Röhre dar, bei der besonders die heller leuchtenden „Härteflecken“ und der stark leuchtende Ring um die Kathode bemerkenswert sind.

b) In Elektronen- oder unselbständigen Röntgenröhren. Aus später zu erklärenden Grün-

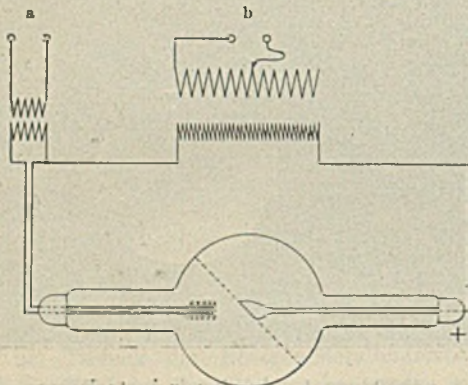


Abbildung 5. Coolidge-Röhre.

a = Heizstromkreis. b = Röntgenstromkreis.

den kann es zweckmäßig sein, sich unabhängig von dem Ionisationsvorgange zu machen, wie er durch die jeweilige, starken Schwankungen ausgesetzte Höhe des Vakuums bedingt ist, und aus diesem Bestreben heraus entstanden die neuerdings sehr viel beachteten Elektronenröhren. Diese Röhren sind nun so weit ausgepumpt, daß die üblichen höchsten elektrischen Spannungen nicht mehr imstande sind, einen wahrnehmbaren Strom durch die Röhre hindurchzutreiben. Man kann die Stoßionisation nicht mehr erzwingen, weil die Anzahl der Ionen zu gering geworden ist und der Zusammenstoß der wenigen Zufallsionen mit neutralen Gasteilchen zu selten dabei ist. Deshalb ist es nötig, auf andere Weise Elektronen zu erzeugen. Es geschieht dies durch die Emission von Elektronen aus glühendem Metall. Zu diesem Zwecke wird ein Draht aus schwer-schmelzbarem Metall (Tantal, Wolfram u. a.) durch einen Hilfsstromkreis (beispielweise durch Akkumulatoren oder einen Transformator für Niederspannung gespeist) zu Weißglut erhitzt, wodurch unter der angelegten Spannung Elektronen frei werden. Diese Elektronen müssen nun durch

ein elektrisches Feld zu einem Bündel vereinigt und mit hoher Geschwindigkeit auf die Antikathode aufgeschleudert werden, um Röntgenstrahlen zu erzeugen.

Bei der von dem Amerikaner Coolidge angegebenen Röhre (s. Abb. 5) geschieht dies dadurch, daß eine sehr kleine Wolframdrahtspirale in einem gleichpolig aufgeladenen Metallzylinder (Westphalscher Zylinder) angeordnet ist, dessen elektrisches Feld die Einschnürung der Elektronen zu einem Bündel übernimmt. In ungefähr 30 mm Entfernung von der „Glühkathode“ befindet sich die aus reinem Wolfram hergestellte Antikathode.

Bei der von Lilienfeld angegebenen Elektronenröhre (vgl. Abb. 6) wird ein sehr großer Glühkörper mit einer Zwischenkathode, der sogenannten Arbeitskathode, angewendet. Der Vorgang bei dieser Röhre ist der, daß mit einem zwischen der Glühkathode

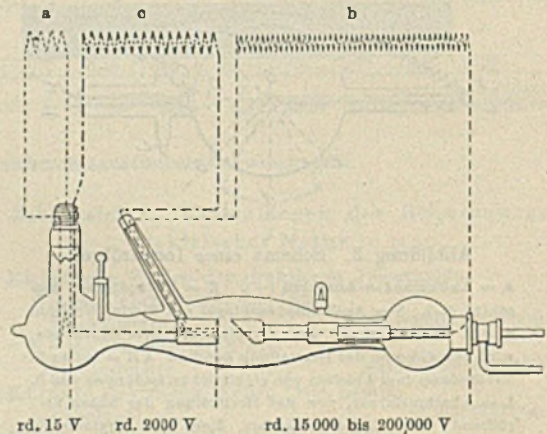


Abbildung 6. Lilienfeld-Röhre.

a = Heizstromkreis. b = Röntgenstromkreis. c = Zündstromkreis.

und Arbeitskathode herrschenden schwachen elektrischen Feld die Glühelktronen mit sanftem Druck bis zur durchbohrten Arbeitskathode gebracht werden; erst das sehr starke elektrische Feld zwischen Arbeitskathode und Antikathode gibt ihnen die hohe Geschwindigkeit, die zur Erzeugung der Röntgenstrahlen auf der Antikathode erforderlich ist. Es sind bei der L-Röhre drei Stromkreise notwendig: der Heizstromkreis, der sogenannte Zündstromkreis und der Röntgenstromkreis.

Da diese Elektronenröhren ohne den Hilfsstrom zum Betriebe der Glühkathode nicht arbeiten, müssen sie als unselbständige betrachtet werden.

IV. Zur Optik der Röntgenstrahlen. Die von der Antikathode der Röntgenröhre ausgehenden Röntgenstrahlen setzen sich zusammen aus der eigentlichen Impulsstrahlung, d. h. derjenigen Strahlung, die durch die Bremsung der Kathodenstrahlen auf der Antikathode stets entsteht, und der sogenannten Eigenstrahlung, die davon herrührt, daß die Atome des Antikathodenmaterials zu Schwingungen angestoßen werden, die mit der das betreffende Antikathodenmaterial kennzeichnenden

Eigenschwingungszahl erfolgen. Während nun das Spektrum der Impulsstrahlung ein kontinuierliches ist und sich über ein größeres Gebiet verschiedener Wellenlängen ausdehnt, ist die Eigenstrahlung durch charakteristische Linien in diesem Spektrum gekennzeichnet (s. Abb 7). Deshalb hat ein jedes Antikathodenmaterial seine ganz bestimmten Linien der Eigenstrahlung, ähnlich wie bei der gewöhnlichen Spektroskopie.

Die wichtigste Eigenschaft der Röntgenstrahlen, lichtundurchlässige Stoffe zu durchdringen, hängt sehr von der mittleren Wellenlänge der jeweiligen Strahlung ab. Je geringer die Wellenlänge ist, um so durchdringungsfähiger sind die Strahlen. Man spricht in der Praxis dabei von „harten“ Strahlen im Gegensatz zu den langwelligeren, weniger durchdringungsfähigen „weichen“ Strahlen. Will man sehr dicke Körper oder auch Körper von hohem Atomgewicht durchstrahlen, so muß man möglichst kurzwellige, also harte Strahlen anwenden.

Die Härte der von einer Röntgenröhre ausgesandten Strahlung richtet sich lediglich nach der Geschwindigkeit der erzeugenden Kathodenstrahlen, und zwar unabhängig davon, ob es sich um

Zahlentafel 2. Zusammenhang zwischen Röntgenstrahlenhärte und der erzeugenden Kathodenstrahlengeschwindigkeit, Spannung und Funkenlänge.<sup>1)</sup>

Funkenlänge cm	Funkenspannung Volt	Mittlere Spannung (bei Funkensp. = 7) Volt	Kathodenstrahlengeschwindigkeit km/sek	Röntgenstrahlenhärte in Halbwertschichten <sup>2)</sup>	
				in Aluminium mm	in Wasser cm
10	108 000	15 400	73	0,1	0,14
15	132 000	19 000	81	0,17	0,23
20	153 000	22 000	87	0,27	0,35
25	170 000	24 300	91	0,37	0,42
30	188 000	27 000	96	0,52	0,6
35	208 000	30 000	101	0,71	0,76
40	227 000	32 500	105	0,88	0,9
45	250 000	35 700	110	1,15	1,12
50	272 000	39 000	115	1,5	1,37
55	295 000	42 000	120	1,9	1,64
60	322 000	46 000	125	2,4	1,94

verläuft, daß das Verhältnis von Maximalspannung zu mittlerer Spannung = 7 ist.

Für Metalluntersuchungen muß man Härten von ungefähr 0,5 bis 1,0 cm Halbwertschicht, also Funkenlängen von ungefähr 27 bis 42 cm, anwenden.

Bei den Ionenröhren läßt sich die Spannung an den Klemmen der Röhre natürlich nicht nach Belieben einstellen, sondern man ist da ganz von der Höhe des Vakuums der Röhre abhängig. Besitzt die Röhre ein sehr niedriges Vakuum, so ist es natürlich ausgeschlossen, ihr eine sehr hohe Spannung aufzudrücken, ohne gleich eine so hohe Strombelastung damit zu verbinden, welche die Röhre nur Sekunden, vielleicht nur Bruchteile von Sekunden, aushalten würde.

Man muß deshalb zur Erzeugung sehr harter Strahlung eine Röhre anwenden, die bereits ein sehr hohes Vakuum besitzt und sich deshalb die hohe Spannung aufdrücken läßt bei einer für Dauereinschaltung geeigneten Stromstärke.

Bei den Elektronenröhren ist man im Gegensatz hierzu völlig frei, man kann die Spannung unabhängig von der Strombelastung und deshalb auch die Strahlenhärte beliebig einstellen.

Die Härte der Röntgenstrahlen ist das eine Kennzeichen dieser Strahlenart, das andere ist ihre Intensität. Die Intensität der Strahlung hängt ab von der Belastung der Röntgenröhre. Je höher

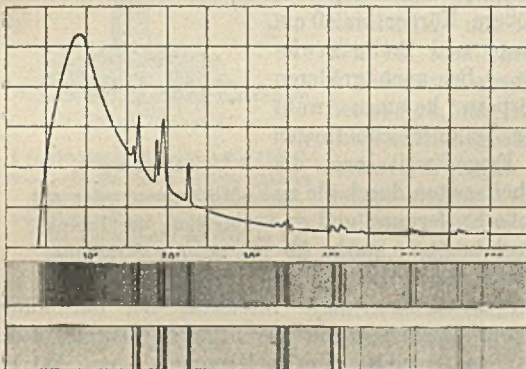


Abbildung 7. Spektrum der Impuls- und Eigenstrahlung.

(Von links nach rechts ansteigende Wellenlängen, links kleine Wellenlänge mit großer Durchdringungsfähigkeit, rechts große Wellenlänge mit geringer Durchdringungsfähigkeit.)

eine Ionen- oder Elektronenröhre handelt. Je schneller die Kathodenstrahlen, desto härter die ausgesandten Röntgenstrahlen. Nun hängt die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen lediglich ab von der beschleunigenden Wirkung des elektrischen Feldes. Je höher also die Spannung an der Röhre, desto größer ist die Kathodenstrahlengeschwindigkeit und somit ist die erzeugte Röntgenstrahlung auch um so härter.

Will man also eine sehr harte Röntgenstrahlung erzeugen, so muß man hohe Spannungen anwenden. Die folgende Zahlentafel 2 gibt nun an, welche Röntgenstrahlenhärten unter bestimmten, angenommenen Spannungsverhältnissen einer bestimmten Spannung entsprechen. In der Zahlentafel ist der Betrieb der Röntgenröhre mit Funkeninduktor vorausgesetzt, wobei die Spannungskurve derart

<sup>1)</sup> Bei Ionenröhren ergibt sich der ansteigende Wert der Spannung durch Höherwerden des Vakuums.

<sup>2)</sup> Der Begriff „Halbwertschicht“ ist auf Seite 514 erklärt.

die Belastung, um so intensiver ist die ausgesandte Strahlung. So entspricht im allgemeinen der doppelten Belastung auch die doppelte Intensität der Strahlung. Demzufolge hat man dabei auch die doppelte Wirkung zu erwarten. Meist nimmt auch mit der Belastung die Härte etwas zu. Bei allen Arbeiten mit Röntgenstrahlen hat man sich also stets über die Härte und Intensität der Strahlung messend zu unterrichten, weil diese beiden Umstände bestimmend sind für die Wirkung, die wir jeweilig mit der Strahlung ausüben wollen.

Die Härte der Strahlung wird mit irgendeinem der im Handel befindlichen Härtemesser festgestellt. Für Metalluntersuchungen, die ziemlich immer unter gleichen Umständen hergestellt werden, ist das Bauersche Qualimeter (s. Abb. 8) als ein objektiv ablesbares Instrument am meisten zu empfehlen,

wenn auch seine Angaben leicht durch Aenderung der elektrischen Umgebung, z. B. durch in der Nähe liegende geerdete Teile oder durch Hochspannungsleitungen desselben oder des anderen Poles, Aendern der Impulsfrequenz usw., beeinflusst werden.

Dieses Instrument ist ein Hochspannungselektrometer

und mißt die Härte der Strahlung nicht unmittelbar, sondern mittelbar durch die an der Kathode herrschenden Spannung, weil diese in der Hauptsache für die Härte der ausgesandten Strahlung maßgebend ist.

Die Intensität der Strahlung mißt man für praktische Zwecke am besten auch mittelbar durch die Bestimmung der Stromstärke des hochgespannten Stromes, der durch die Röhre hindurchfließt. Zur Anwendung kommt dabei ein Milliampereometer (vgl. Abb. 9), welches, mit mehreren Meßbereichen ausgestattet, die Stromstärke genau festzustellen gestattet. Die für diesen Sonderzweck hergestellten Milliampereometer enthalten in ihrem Innern einen Kondensator, der die Beschädigung des messenden Systems durch hochfrequente Schmarotzerströme verhindert, wie sie in solchen Hochspannungskreisen an der Tagesordnung sind. Auch ist das Metallgehäuse des Instrumentes mit der einen Klemme desselben verbunden, weil es sich sonst stark aufladen und zu beschädigenden Funkenentladungen im Innern neigen würde.

Die Röntgenstrahlen pflanzen sich vom Brennfleck der Antikathode aus geradlinig nach allen Richtungen des Raumes hin fort. Nach der Rückseite der Antikathode wirkt die meist sehr massiv ausgeführte Metallmasse der Antikathode schattengebend.

Da die Strahlen alle von einem Punkt ausgehen, so handelt es sich bei der Darstellung von Körpern immer um Zentralprojektionen und niemals um Parallelprojektionen, was für die Beurteilung der Röntgenbilder von außerordentlicher Wichtigkeit ist. Das Auge muß sich meist erst an die Zentralprojektion gewöhnen. Da die zentralprojektive Verzeichnung um so stärker auftritt, je näher der Durchleuchtungsvorgang der Antikathode liegt, so tut man gut, nicht zu nahe an die Röntgenröhre heranzugehen und bei einigermaßen gleich großen Prüfkörpern im Interesse einer besseren Gewöhnung des Auges und leichterer Bildbeurteilung stets ein und dieselbe Entfernung zwischen Brennfleck und Platte bzw.

Leuchtschirm zu wählen. Als zweckmäßig haben sich in diesem Sinne Brennfleck-Plattenentfernungen von 40 cm für kleine Gegenstände bis zu 15 cm Länge und Breite (parallel zur Projektionsebene gemessen), 60 cm Brennfleck-Plattenentfernungen für größere Körper bis 40 cm Länge und Breite erwiesen. Bei noch größeren Körpern kommen wohl nur Teildurchleuchtungen in Frage, weil sonst die Arbeitszeiten durch die zu große Entfernung und dadurch bedingte starke Abnahme der Intensität zu

sehr anwachsen. Die Intensität der Strahlung nimmt nämlich genau wie beim sichtbaren Licht mit dem Quadrat der Entfernung ab, so daß in einer Entfernung von 80 cm vom Brennfleck die Intensität der Strahlung nur noch ein Viertel so groß wie bei 40 cm Entfernung ist.

V. Wirkungen der Röntgenstrahlen: Unter den mannigfachen Wirkungen der Röntgenstrahlen sind als wichtigste folgende hervorzuheben. Die Röntgenstrahlen vermögen eine Reihe von Stoffen zum Leuchten (Fluoreszieren) anzuregen, z. B. Bariumplatinzyanür leuchtet gelblichgrün, die dem Willemit verwandte Astralmasse (Zinksilikat) leuchtet weiß mit einem gelblichen Schimmer, wolframsaures Kalzium kräftig hellblau. Diese Eigenschaft wird zur Herstellung von Leuchtschirmen verwendet, auf denen man die Schattenbilder der durchstrahlten Körper mit bloßem Auge sehen kann. (Die Röntgenstrahlen selbst werden vom Auge nicht gesehen oder als „Licht“ empfunden, die Optik des Auges versagt natürlich, nur Spuren von unmittelbarer Einwirkung auf die Netzhaut konnten festgestellt werden.)

Ferner bringen die Röntgenstrahlen chemische Wirkungen hervor, von denen die wichtigste die ist, daß sie genau so wie die gewöhnlichen oder

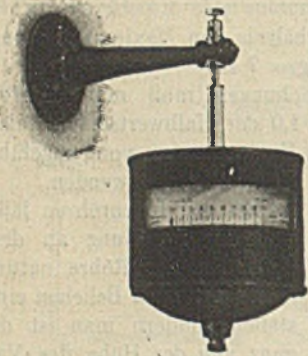


Abbildung 8.  
Bauersches Qualimeter.



Abbildung 9.  
Milliampereometer zur  
Messung der Intensität  
der Strahlung.



ultravioletten (nicht sichtbaren) Lichtstrahlen Bromsilbersalze spalten, also photographische Aufnahmen zulassen.

Ferner machen die Röntgenstrahlen Luft und andere Gase elektrisch leitend, sie ionisieren diese. Von dieser Eigenschaft wurde zur direkten Strahlungsmessung neuerdings ein weiterer Gebrauch gemacht, doch sind die dazu nötigen Apparate zu empfindlich, als daß sie vorderhand für den Fabrikbetrieb in Frage kommen.

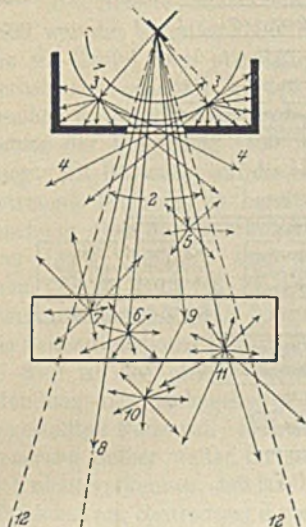


Abbildung 10.

Durchgang der Röntgenstrahlen durch Materie.

- 1 = Strahlenemissionswinkel = (180°).
- 2 = Durch die Blende im Schutzkasten herausgeblendeter Strahlenkegel.
- 3 = Glasstrahlung, welche durch an der Antikathode reflektierte Kathodenstrahlen erzeugt wird, die in der Glaswand der Kugel zu weichen Röntgenstrahlen umgewandelt werden.
- 4 = Aus dem Schutzkasten heraus tretende Glasstrahlung.
- 5 = Luftstrahlung, Bildung von Sekundärstrahlen in der Luft.
- 6 = Absorbierter Strahl, die entstehende Eigenstrahlung (Fluoreszenzstrahlung) gelangt nicht nach außen, wird vorher im Körper selbst absorbiert (sehr geringe Temperaturerhöhung bewirkend).
- 7 = Absorbierter Strahl, Eigenstrahlung (Fluoreszenzstrahlung) gelangt zum Teil der ursprünglichen Strahlenrichtung entgegen nach außen.
- 8 = Durchdringender Strahl (gerichtete direkte Strahlung).
- 9 = Abgelenkter direkter Strahl (Streustrahlung).
- 10 = Absorption der Streustrahlung in der Luft.
- 11 = Absorbierter Strahl, die entstehende Eigenstrahlung gelangt zum Teil in der ursprünglichen Strahleneinrichtung nach außen.
- 12 = Begrenzungslinien des herausgeblendeten Strahlenkegels.

VI. Vorgänge beim Durchgang der Röntgenstrahlen durch Materie. Die Durchdringung der Röntgenstrahlen durch Materie kann man sich so vorstellen, daß der hypothetische Aether, der alle Körper durchdringt und in den die stofflichen Atome nur eingebettet sind, fähig ist, die elektromagnetischen Schwingungen so kleiner Wellenlängen weiterzugeben, ohne daß dieser Vorgang durch die stofflichen Atome allzusehr gehindert und gestört wird. Eine Hinderung tritt tatsächlich ein, denn Röntgenstrahlen werden von allen Stoffen, auch von Luft und anderen Gasen, mehr oder weniger absorbiert. Je höher das Atomgewicht der durchstrahlten Körper ist, um so größer ist auch ihr Absorptionsvermögen, deshalb absorbiert das Fleisch mehr als die Luft,

die durch Materie laufen (s. Abb. 10), so werden wir sehen, daß ein gewisser Teil der einfallenden „gerichteten Strahlen“ glatt durch den Körper hindurchstrahlt, ein anderer Teil der Strahlung wird von den Molekülabständen, die als Beugungsgitter wirken, mehr oder weniger stark von der ursprünglichen Richtung abgelenkt. Man hat diese abgelenkten Strahlen, die infolge der Ungeordnetheit der beugenden Flächen diffus nach allen möglichen Winkeln abgelenkt werden, „Streustrahlung“ genannt. Ferner wird ein Teil der einfallenden gerichteten Primärstrahlung völlig absorbiert. Diese Absorption aber geht nicht spurlos vor sich, sondern jedes absorbierende Teilchen wird zum Ausgangspunkt einer neuen Strahlung, die völlig diffus innerhalb des absorbierenden Mediums verläuft und für jeden Stoff eine bzw. mehrere charakteristische Wellenlängen besitzt. Man nennt diese Art der Sekundärstrahlung „Eigenstrahlung“ oder „Fluoreszenzstrahlung“. Weiterhin wird bei der Absorption der Primär- und Sekundärstrahlung noch ein Zwischenprodukt gebildet, die sogenannte „Korpuskularstrahlung“, deren Reichweite in der Materie, zumal in flüssiger oder fester Form, sehr gering ist und ihrer Natur nach identisch ist mit der Kathodenstrahlung und der  $\beta$ -Strahlung des Radiums. Sie wird sofort wieder bei ihrer Absorption in sekundäre Röntgenstrahlung umgewandelt. Nur wo diese Korpuskularstrahlung an der Oberfläche von Körpern gebildet wird, kann sie direkt nachgewiesen werden.

Der immerhin recht komplizierte Vorgang der Absorption in Materie sowie die Folge physikalischen Geschehens bei der Erzeugung der Röntgenstrahlen ist übersichtlich in Zahlentafel 3 dargestellt.

Die Absorption der homogenen Röntgenstrahlung (d. h. Strahlung von nur einer einzigen Wellenlänge) in Materie folgt dem Gesetz

$$J = J_0 \cdot e^{-\mu d},$$

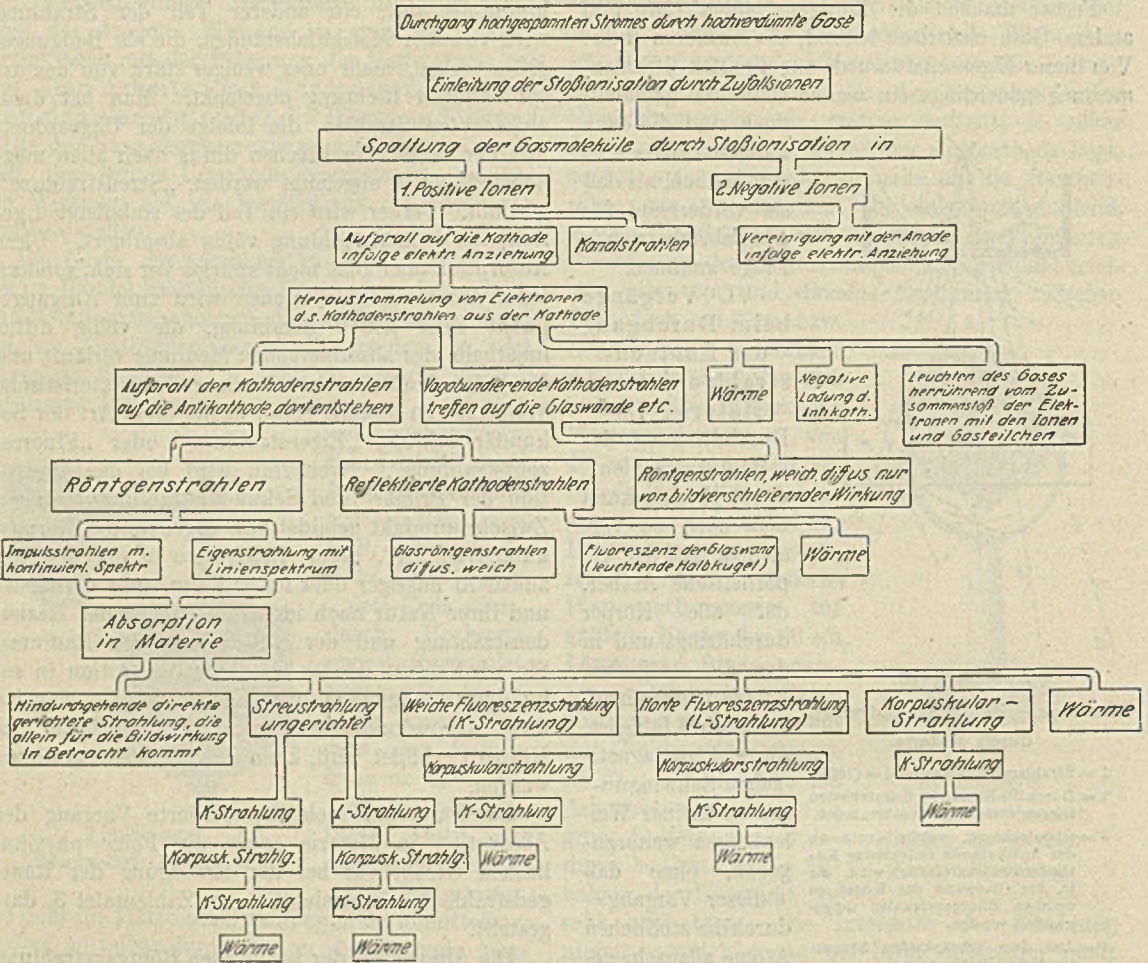
- worin J die absorbierte Strahlung,
- $J_0$  die einfallende Strahlung,
- e die Basis des natürlichen Logarithmen-systems,
- $\mu$  der Absorptionskoeffizient des betreffenden Mediums,
- d die Schichtdicke desselben bedeutet.

Da wir es aber praktisch stets mit stark inhomogener Strahlung zu tun haben, so hat dieses Gesetz für die Technik der Metallprüfung nur akademischen Wert. Der Absorptionskoeffizient  $\mu$  ist um so höher, je höher die Atomgewichte der den Prüfkörper bildenden Stoffe sind. Für die wichtigsten Metalle sind die Atomgewichte und Absorptionskoeffizienten in der Zahlentafel 4 zusammengestellt. In der Physik sind die „spezifischen“ Absorptionskoeffizienten gebräuchlich, die durch das Verhältnis des Absorptionskoeffizienten  $\mu$  zu der

die Knochen wieder mehr als das Fleisch, und so kommen die Röntgenschatenbilder zustande.

Nur ist die Absorption beim Durchgang der Röntgenstrahlen durch Materie nicht so einfacher Natur. Verfolgen wir eine Reihe Röntgenstrahlen,

Zahlentafel 3. Tabellarische Uebersicht über die Folge physikalischen Geschehens beim Durchgang hochgespannten Stromes durch hochverdünnte Gase.



Zahlentafel 4. Atomgewichte und Absorptionskoeffizienten der wichtigsten Metalle<sup>1)</sup>.

Metallart	Zeichen	Atomgewicht	Dichte $\rho$ in g/cm <sup>3</sup>	Spezifische Absorptionskoeffizient $\frac{\mu}{\rho}$ für harte Strahlen	Halbwertschicht in cm <sup>2</sup> Alum.
Aluminium	Al	27,1	2,6	0,97	0,28
Eisen	Fe	55,9	7,7	7,5	0,012
Kupfer	Cu	63,6	8,9	8,1	0,0096
Zink	Zn	65,4	7,2	8,4	0,011
Silber	Ag	107,9	10,5	17,7	0,0037
Zinn	Sn	119,0	7,3	17,7	0,0054
Platin	Pt	195,2	21,5	22,0	0,0015
Gold	Au	197,2	19,3	28,0	0,0014
Quecksilber	Hg	200,0	14,4	22,0	0,0022
Blei	Pb	207,1	11,35	22,0	0,0028

Dichte  $\rho$  also mit  $\frac{\mu}{\rho}$  dargestellt werden. Leichter zum Begriffe führt die die Härte der Strahlung kennzeichnende „Halbwertschicht“, welche auch ein

praktisch sehr brauchbares Maß darstellt. Unter der Halbwertschicht versteht man diejenige Schichtdicke eines Materiales, welche die eine Hälfte der auftretenden Strahlung hindurchläßt, die andere Hälfte dagegen absorbiert. Zuerst nach dem Vorschlage von Christen als absolutes Maß für Wasser gedacht, hat sich allmählich Aluminium als Halbwertschichtmaterial für praktische Messungen eingebürgert. So ist auch in den Zahlentafeln 2 und 4 die Absorption der Röntgenstrahlung in Halbwertschichten, und zwar in cm Aluminium ausgedrückt, angegeben.

(Fortsetzung folgt.)

<sup>1)</sup> Aus Pohl: Die Physik der Röntgenstrahlen, Verlag Vieweg & Sohn, S. 92.

<sup>2)</sup> Von Dr. Christen berechnet aus dem Absorptionskoeffizienten  $\frac{\mu}{\rho}$  nach der Formel Halbwertschicht

$$a = \frac{\log 2}{\rho \left( \frac{\mu}{\rho} \right)}$$

## Die Lohnpfändung nach der Bundesratsverordnung vom 13. Dezember 1917. Arbeitgeber und Lohnbeschlagnahme.

Von Rechtsanwalt L. Jessen in Crefeld.

Durch das Gesetz betreffend die Beschlagnahme des Arbeits- oder Dienstlohnes vom 21. Juni 1869 war die Vergütung für Arbeiten oder Dienste, die auf Grund eines privaten Arbeits- oder Dienstverhältnisses geleistet werden, der Pfändung unbeschränkt unterworfen worden, soweit der Gesamtbetrag der Vergütung 1500  $\mathcal{M}$  für das Jahr überstieg. Mit Rücksicht auf die infolge des Krieges eingetretene Teuerung ist bereits durch die Bekanntmachung über die Einschränkung der Pfändbarkeit von Lohn-, Gehalts- und ähnlichen Ansprüchen vom 17. Mai 1915 (RGBl. 1915, S. 285) die Pfändungsgrenze auf 2000  $\mathcal{M}$  festgesetzt worden. Durch die Bekanntmachung vom 22. März 1917 (RGBl. 1917, S. 254) ist das gleiche bestimmt worden für die Pfändung des Ruhegehaltes der im Privatdienst angestellten Personen. Seit dem Jahre 1915 ist die Teuerung immer weiter fortgeschritten, und es ließ sich nicht verkennen, daß 2000  $\mathcal{M}$  für das Jahr nicht hinreichen zur Bestreitung der notwendigsten Lebensbedürfnisse, insbesondere nicht für Schuldner, die eine Familie zu unterhalten haben. Eine Neuregelung war notwendig. Von einer umfassenden Regelung im Wege des Gesetzes hat man Abstand genommen, weil die außergewöhnlichen Verhältnisse der jetzigen Zeit es unzulässig erscheinen ließen, eine auch für die Friedenszeit geltende Pfändungsgrenze zu bestimmen. Man hat daher im Wege der Bundesratsverordnung Abhilfe geschaffen und ein Gesetz der späteren Zeit vorbehalten. Die Bundesratsverordnung ist am 13. Dezember 1917 verabschiedet worden und am 20. Dezember 1917 in Kraft getreten. Durch die Verordnung vom 11. Februar 1918 (Preußische Gesetzsammlung 1918, 25. Februar) ist in Preußen das Verwaltungszwangsverfahren entsprechend geändert.

Die neue Bundesratsverordnung hat nicht an einer festen Pfändungsgrenze festgehalten, vielmehr eine Staffelung gewählt durch Festsetzung eines pfandfreien Bruchteiles vom Gesamtverdienst, soweit dieser einen bestimmten Jahresbetrag — und zwar 2000  $\mathcal{M}$  — nicht übersteigt. Von dem 2000  $\mathcal{M}$  übersteigenden Jahresverdienst bleibt nach § 1 der Verordnung ein Zehntel des Mehrbetrages immer von der Pfändung frei. Uebersteigt das hiernach unpfändbare Einkommen 2500  $\mathcal{M}$ , so unterliegt die Pfändung des höheren Einkommens keiner Beschränkung. Die Unpfändbarkeit erhöht sich, wenn der Schuldner seinem Ehegatten oder ehelichen Abkömmlingen, die das sechzehnte Lebensjahr nicht vollendet haben, Unterhalt zu gewähren hat, und zwar für jeden Unterhaltsberechtigten um je ein weiteres Zehntel, jedoch höchstens um fünf Zehntel des Mehrbetrages über 2000  $\mathcal{M}$ . Uebersteigt das hiernach unpfändbare Einkommen 3600  $\mathcal{M}$  jährlich, so unter-

liegt das höhere Einkommen dem freien Zugriff der Gläubiger.

Ist z. B. der Schuldner unverheiratet und verdient er monatlich 280  $\mathcal{M}$ , also jährlich 3360  $\mathcal{M}$ , so sind  $2000 + \frac{1360}{10} = 2136$   $\mathcal{M}$  jährlich pfändungsfrei,

mithin monatlich 178  $\mathcal{M}$ . Verdient er jährlich 7000  $\mathcal{M}$  und darüber hinaus, so sind 2500  $\mathcal{M}$  jährlich pfändungsfrei. Damit ist die Höchstgrenze erreicht.

Ist derselbe Schuldner verheiratet und gewährt seiner Frau und drei Kindern oder mehr als drei Kindern unter 16 Jahren Unterhalt, so sind  $2000 + \frac{1360 \cdot 5}{10} = 2680$   $\mathcal{M}$  jährlich von der Pfändung

frei, also monatlich 223,33  $\mathcal{M}$ . Verdient der Schuldner mit einer Frau und drei oder mehr Kindern unter 16 Jahren 5200  $\mathcal{M}$  jährlich oder darüber hinaus, so sind 3600  $\mathcal{M}$  pfändungsfrei, mithin monatlich 300  $\mathcal{M}$ . Damit ist auch hier die Höchstgrenze erreicht.

Handelt es sich um einen Arbeiter, der Wochenlohn (Zeit- oder Stücklohn) bezieht, so entspricht der unteren Pfändungsgrenze von 2000  $\mathcal{M}$  jährlich eine solche von 38,47  $\mathcal{M}$  wöchentlich, der Monat zu 26 Arbeitstagen gerechnet. Ist der Schuldner unverheiratet und verdient 10  $\mathcal{M}$  täglich, also wöchentlich 60  $\mathcal{M}$ , so sind  $38,47 + \frac{21,53}{10} = 40,62$   $\mathcal{M}$  wöchent-

lich pfandfrei. Verdient er wöchentlich 134,66  $\mathcal{M}$  und mehr, so sind 48,08  $\mathcal{M}$  wöchentlich pfandfrei. Darüber hinaus ist der Lohn unbeschränkt pfändbar.

Hat dieser Schuldner eine Frau und drei Kinder oder mehr als drei Kinder unter 16 Jahren zu ernähren, so sind  $38,47 + \frac{21,53 \cdot 5}{10} = 49,23$   $\mathcal{M}$  wöchent-

lich von der Pfändung frei. Verdient der Schuldner mit einer Frau und drei oder mehr Kindern unter 16 Jahren 100  $\mathcal{M}$  wöchentlich oder darüber hinaus, so sind 69,23  $\mathcal{M}$  wöchentlich pfändungsfrei. Darüber hinaus kann unbeschränkt gepfändet werden.

Zu den ehelichen Abkömmlingen im Sinne des § 1 der Verordnung sind nicht nur die in der Ehe erzeugten Abkömmlinge zu rechnen, sondern auch die durch nachfolgende Ehe der Eltern ehelich gewordenen, die für ehelich erklärten, die an Kindes Statt angenommenen sowie die aus einer nichtigen Ehe stammenden Kinder. Es gehört hierher auch das uneheliche Kind im Verhältnis zu seiner Mutter und der Enkel im Verhältnis zum Großvater, wenn er diesem gegenüber unterhaltsberechtiget ist (vgl. Begründung zu § 1 im Reichsanzeiger 1917, 17. Dezember). Die Unterhaltspflicht des Angestellten oder Arbeiters ist hiernach in weitgehendem Maße sichergestellt worden. Bemerkenswert ist, daß der geschiedene Ehegatte dem Ehegatten nicht gleichgestellt ist.

Die Lohnbeschlagnahme erfolgt regelmäßig auf Grund eines Pfändungs- und Ueberweisungsbeschlusses des Gerichtes oder einer Verwaltungsbehörde. In dem Pfändungsbeschlusse gebietet das Gericht dem Schuldner (Arbeiter), sich jeder Verfügung über die Forderung zu enthalten, während es anderseits dem Drittschuldner (Arbeitgeber) verbietet, fernerhin an den Schuldner zu zahlen. In dem Ueberweisungsbeschlusse ordnet das Gericht an, daß der Gläubiger zur Einziehung des beschlagnahmten Lohnes berechtigt ist. Mit der Zustellung des Pfändungs- und Ueberweisungsbeschlusses durch den Gläubiger an den Drittschuldner tritt die Beschlagnahme des Lohnes ein. Der Schuldner, dem gleichfalls der Beschluß nebst einer Abschrift der über die Zustellung an den Drittschuldner aufgenommenen Urkunde zu übermitteln ist, kann jetzt das Recht des Gläubigers auf den gepfändeten Lohn nicht mehr beeinträchtigen; eine etwa vorgenommene Verfügung über den beschlagnahmten Lohn ist dem Gläubiger gegenüber unwirksam. Der Drittschuldner (Arbeitgeber) kann den gepfändeten Lohn nur noch an den Gläubiger auszahlen; eine Auszahlung an den Schuldner (Arbeiter) befreit ihn dem Gläubiger gegenüber nicht, er muß vielmehr an den Gläubiger nochmals zahlen, wenn dieser nicht auf andere Weise befriedigt wird.

Nicht immer werden Pfändungs- und Ueberweisungsbeschlüsse zugleich erlassen. Der Gläubiger, der eine Lohnsperre erwirkt hat, kann nur einen Pfändungsbeschlüsse erwirken und die Ueberweisung erst erlangen, nachdem er sich ein vollstreckbares Urteil oder einen sonstigen vollstreckbaren Schultitel verschafft hat. Die Lohnsperre bezweckt nur die Sicherstellung, nicht die Befriedigung des Gläubigers. Deshalb findet auf Grund einer solchen Sperre nur eine Pfändung, nicht auch eine Ueberweisung statt. Infolge der Zustellung des Pfändungsbeschlusses an den Drittschuldner kann der Schuldner nicht über die gepfändete Lohnforderung mit Wirkung gegen den Gläubiger verfügen, auch kann der Drittschuldner nicht an den Schuldner auszahlen, anderseits aber auch nicht an den Gläubiger. Der Drittschuldner kann vielmehr nur den gepfändeten Lohn auf Grund des § 372 des Bürgerlichen Gesetzbuches beim Amtsgerichte hinterlegen oder er kann den Lohn in seiner Kasse behalten, bis der Drittschuldner ihm auch den Ueberweisungsbeschlüsse zustellen läßt. Zur Hinterlegung für den Gläubiger und den Schuldner gemeinsam ist der Drittschuldner aber verpflichtet, wenn der Gläubiger dies verlangt und der gepfändete Lohn fällig geworden ist. Stellt der Gläubiger dem Drittschuldner auch den Ueberweisungsbeschlüsse zu, so muß der Drittschuldner den Lohn an den Gläubiger auszahlen und kann nicht mehr hinterlegen. Hatte er vorher schon hinterlegt, so kann er den Gläubiger an die Hinterlegungsstelle verweisen. In gleicher Weise muß der Drittschuldner verfahren bei der sogenannten Vorpfändung (§ 845 der Zivilprozeßordnung). Die Erwirkung des Pfändungs- und Ueberweisungs-

beschlusses und seine Zustellung nehmen immerhin Zeit in Anspruch; dem Gläubiger aber, der eine vollstreckbare Rechtsurkunde in Händen hat, ist darum zu tun, möglichst schnell den Lohn seines Schuldners mit Beschlag zu belegen. Er kann deshalb schon vor der Pfändung durch den Gerichtsvollzieher dem Drittschuldner und dem Schuldner die Benachrichtigung, daß die Pfändung bevorstehe, zustellen lassen mit der Aufforderung an den Drittschuldner, nicht an den Schuldner zu zahlen, und mit der Aufforderung an den Schuldner, sich jeder Verfügung über die Forderung, insbesondere ihrer Einziehung, zu enthalten. Infolge der Zustellung dieser Benachrichtigung an den Drittschuldner kann der Schuldner nicht mehr über die gepfändete Lohnforderung verfügen und der Drittschuldner nicht mehr an den Schuldner mit Wirkung gegen den Gläubiger zahlen. Er kann wohl hinterlegen und muß auf Verlangen des Gläubigers für diesen und den Schuldner gemeinsam hinterlegen. Der Gläubiger muß aber innerhalb drei Wochen seit Zustellung der Benachrichtigung an den Drittschuldner den Pfändungsbeschlüsse beim Gericht erwirkt und dem Drittschuldner zugestellt haben, widrigenfalls die durch die Zustellung der Benachrichtigung an den Drittschuldner eingetretene Vorpfändung ihre Wirkung verliert. Wird der Pfändungsbeschlüsse erst nach Ablauf der drei Wochen zugestellt, so tritt die Beschlagnahme des Lohnes erst mit dieser verspäteten Zustellung ein; der Drittschuldner kann die vor dieser Zustellung fällig gewordenen Lohnbeträge an den Schuldner auszahlen.

Der Pfändungs- und Ueberweisungsbeschlüsse kann nun unrichtig sein; er kann insbesondere gegen das Pfändungsverbot des § 1 der Bundesratsverordnung vom 13. Dezember 1917 insofern verstoßen, als Lohnbeträge gepfändet sind, die der Pfändung entzogen sind. (Dieser Fall kann sehr leicht eintreten. Nach § 834 der Zivilprozeßordnung darf der Schuldner vor der Pfändung nicht gehört werden. Der Richter ist auf die Angaben des Gläubigers angewiesen, falls er nicht etwa aus eigener Wissenschaft besser unterrichtet ist. Die Angaben des Gläubigers werden oft den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen, sei es daß der Gläubiger es nicht besser weiß, sei es daß er es nicht besser wissen will. So kann es kommen, daß dem Arbeiter, der verheiratet ist und drei Kinder hat, nur ein Zehntel des Mehrbetrages seines Lohnes über 2000 M jährlich freigelassen ist, während ihm fünf Zehntel freibleiben mußten.) Hier hat sich der Arbeitgeber lediglich an den Pfändungs- und Ueberweisungsbeschlüsse zu halten. Er muß trotz der Unrichtigkeit des Beschlusses nach Maßgabe desselben den Lohn an den Drittschuldner auszahlen. Dem Arbeiter gegenüber wird er in Höhe der auf Grund des unrichtigen Beschlusses an den Gläubiger ausgezahlten Beträge allemal von seiner Lohnschuld befreit. Denn gemäß § 836, Abs. 2, der Zivilprozeßordnung gilt der Ueberweisungsbeschlüsse, auch wenn er mit Unrecht erlassen ist, zugunsten des Drittschuldners dem Schuld-

ner gegenüber so lange als rechtsbeständig, bis er aufgehoben und die Aufhebung zur Kenntnis des Drittschuldners gelangt ist. Die Aufhebung des Beschlusses, soweit er unrichtig ist, herbeizuführen, ist nur der Schuldner befugt, und es bleibt dem Arbeitgeber nur übrig, seinen Arbeiter auf dieses Recht hinzuweisen. Es genügt hierzu ein schriftlicher oder dem Gerichtsschreiber amtlich erklärter Antrag an das Gericht, das den Beschluß erlassen hat (§ 766 der Zivilprozeßordnung). Durch Vorlage des Familienbuches oder der Heiratsurkunde und der Geburtsurkunden weist der Schuldner dem Gerichte nach, daß er verheiratet ist und wieviel Kinder er hat. Erwirkt der Arbeiter auf diese Weise die Berichtigung des Beschlusses, so wird er den berichtigten Beschluß sofort seinem Dienstherrn vorlegen, damit er Kenntnis davon nimmt. Von diesem Zeitpunkt an kann der Arbeitgeber wieder den Lohn an den Arbeiter auszahlen, soweit der unrichtige Beschluß außer Kraft gesetzt ist. Nach § 812 des Bürgerlichen Gesetzbuches kann der Arbeiter weiter die auf Grund des unrichtigen Beschlusses zu viel an den Gläubiger gezahlten Lohnbeträge von diesem zurückverlangen. Ausnahmsweise hat auch der Drittschuldner (Arbeitgeber) das Recht, die Aufhebung eines Beschlusses gemäß § 766 der Zivilprozeßordnung zu beantragen, nämlich dann, wenn durch den Beschluß seine Rechte unmittelbar betroffen werden. So z. B., wenn ein Gläubiger Lohnbeträge hat pfänden lassen, die zwar der Pfändung nicht entzogen, durch Vertrag zwischen dem Arbeiter und dem Arbeitgeber aber dem letzteren zur Befriedigung wegen einer Forderung gegen den Arbeiter überlassen sind.

Die vorhergehenden Ausführungen beziehen sich auf den Fall, daß der Pfändungs- und Ueberweisungsbeschluß bei seinem Erlasse unrichtig war. Erwirkt der Schuldner in diesem Falle gemäß § 766 der Zivilprozeßordnung die Richtigstellung des Beschlusses, so treffen den Gläubiger die Kosten dieses Verfahrens, selbst wenn er die Unrichtigkeit seiner Angaben, auf Grund deren der Beschluß erlassen wird, nicht gekannt hat. Insofern muß dem Gläubiger daran liegen, sich vor Erwirkung des Beschlusses nach den Familienverhältnissen des Schuldners zu erkundigen und für eine richtige Angabe derselben besorgt zu sein. Häufiger wird der Fall eintreten, daß der Beschluß nachträglich unrichtig wird dadurch, daß die für die Bemessung des pfandfreien Teiles der Dienstvergütung maßgeblichen Verhältnisse, nämlich die Höhe der Dienstvergütung oder die Familienverhältnisse des Schuldners, sich ändern, nachdem der Lohn beschlagnahmt worden ist. Ändern sich diese Verhältnisse, so erweitert oder beschränkt sich nach § 2 der Bundesratsverordnung ohne weiteres die Pfändung von dem auf den Eintritt der Aenderung nächstfolgenden Zeitpunkte an, an dem der Lohn wieder fällig wird. Auf Antrag des Gläubigers oder des Schuldners hat dann das Gericht nach § 2 der Verordnung den Beschluß zu berichtigen. Der Arbeiter oder Angestellte wird z. B. die Berichtigung

beantragen, wenn er heiratet oder wenn er Vater wird und die Anzahl seiner Kinder noch nicht die Zahl 3 übersteigt; denn in diesen Fällen wird ein weiteres Zehntel seines Lohnes, soweit er 2000 *M* fürs Jahr übersteigt, pfandfrei. Andererseits wird der Gläubiger die Berichtigung veranlassen, wenn z. B. die Frau des Schuldners oder eins von seinen Kindern stirbt oder ein Kind das sechzehnte Lebensjahr vollendet. Der Antrag auf Berichtigung kann nach dem Wortlaute des § 2 der Verordnung nur von dem Gläubiger oder Schuldner gestellt werden, nicht also von dem Drittschuldner (Arbeitgeber). Der Drittschuldner kann, solange ihm ein Berichtigungsbeschluß nicht zugestellt ist, nach Maßgabe des bisherigen Pfändungs- und Ueberweisungsbeschlusses mit befreiender Wirkung leisten. Es ist dies eine Schutzvorschrift zugunsten des Drittschuldners zur Förderung der Rechtssicherheit. Auch wenn er von der Aenderung in den Verhältnissen des Arbeiters Kenntnis hat, kann er sich an den Pfändungs- und Ueberweisungsbeschluß halten, solange ihm nicht ein Berichtigungsbeschluß zugestellt ist. Er muß es aber nicht, wie sich aus dem Wörtchen „kann“ in § 2 der Verordnung ergibt. Der Drittschuldner kann vielmehr die eingetretene Aenderung berücksichtigen und z. B. an den Arbeiter, der geheiratet hat, ein weiteres Zehntel des Mehrbetrages über 2000 *M* auszahlen, vorausgesetzt natürlich, daß der pfandfreie Teil 3600 *M* für das Jahr noch nicht übersteigt. Der Arbeitgeber tut dies aber auf seine Gefahr. Sind die Angaben des Arbeiters unrichtig, so muß er das, was er auf Grund dieser Angaben mehr an den Arbeiter ausgezahlt hat, an den Gläubiger nochmals zahlen. Der Arbeitgeber wird daher vor Zustellung eines Berichtigungsbeschlusses eine Aenderung der Verhältnisse des Arbeiters nur dann berücksichtigen, wenn sie ihm zweifelfrei, insbesondere durch Vorlage der Standesurkunde, nachgewiesen wird. Sonst wird er den Arbeiter auf den Weg der Berichtigung verweisen, die ja ohne besondere Mühewaltung durch einen einfachen Antrag an das Gericht zu erreichen ist. Den Berichtigungsbeschluß muß der Arbeiter dann dem Arbeitgeber zustellen lassen. Von dieser Zustellung an kann der Arbeitgeber ohne Gefahr nach Maßgabe des berichtigten Beschlusses verfahren, solange ihm nicht etwa ein Beschluß des Gerichtes zugestellt wird, der diesen Berichtigungsbeschluß wieder aufhebt oder ändert. Wird nämlich der Pfändungs- und Ueberweisungsbeschluß auf Antrag des Gläubigers berichtigt, so hat der Schuldner gegen den Berichtigungsbeschluß das Rechtsmittel der sofortigen Beschwerde; umgekehrt hat der Gläubiger dieses Rechtsmittel, wenn die Berichtigung auf Antrag des Schuldners erfolgt (§ 793 der Zivilprozeßordnung). Die sofortige Beschwerde steht auch dem zu, dessen Antrag auf Berichtigung abgelehnt wird. Der Drittschuldner aber wird durch das Beschwerdeverfahren nicht berührt, bis ihm ein Beschluß der Beschwerdestelle zugestellt wird, nach dem er sich von der Zustellung an allerdings zu richten hat.

Weiter mußte die Bundesratsverordnung darüber Bestimmung treffen, wie es mit einer Lohnbeschlagnahme zu halten ist, die zur Zeit des Inkrafttretens der Verordnung bereits bestand. Hierüber verhält sich § 5 der Verordnung. Nach diesem Paragraphen ist die Bundesratsverordnung am 20. Dezember 1917 in Kraft getreten und hat mit diesem Tage ohne weiteres ihre Wirkung auf eine bereits bestehende Beschlagnahme ausgeübt. Von dem Gehalte eines Angestellten mit Frau und zwei Kindern, der 3600 *M* jährlich verdient, waren bis zum 20. Dezember 1917 nur 2000 *M* jährlich der Pfändung entzogen; mit

dem 20. Dezember 1917 sind  $2000 + \frac{1600 \cdot 4}{10} = 2640$  *M*, also monatlich 220 *M*, pfandfrei geworden. In gleicher Weise wie in dem vorher besprochenen Falle muß der Schuldner hier die Berichtigung herbeiführen. Der Arbeitgeber kann nach Maßgabe des bisherigen Beschlusses leisten, bis ihm der Berichtigungsbeschluß zugestellt wird; er kann auf seine Gefahr auch ohne Berichtigungsbeschluß die kraft Gesetzes eingetretene Aenderung berücksichtigen. Das früher Ausgeführte gilt hier entsprechend.

## Umschau.

### Ueber die Cowperbeheizung.

Es sind in letzter Zeit verschiedentlich in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> Betrachtungen über die beim Winderhitzerbetrieb herrschenden Bedingungen angestellt worden, wobei insbesondere der bessere Nutzeffekt der Pfeser-Strack-Stumm-Beheizung gegenüber dem sonst üblichen Verfahren erörtert wurde. Bei den verschiedenen Begründungen dieses Vorteils wurde stets auf die Ergebnisse der Nusseltschen Forschungen<sup>2)</sup> zurückgegriffen, und zwar insbesondere auf die kritische Geschwindigkeit, die Nusselt durch Versuche für bestimmte Verhältnisse festgelegt hatte. Er untersuchte den Wärmeübergang zwischen Gasen, die durch ein Messingrohr durchströmen ließ, und der Wandung dieses Rohres. Bis zu einer gewissen, der kritischen Geschwindigkeit, ist die Wärmeübergangszahl zwischen Gas und Rohrwandung ( $W_{\text{est}}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ Grad}^{-1}$ ) unter sonst gleichen Umständen nahezu unabhängig von der Geschwindigkeit, da die Strömung in parallelen Fäden verläuft, während oberhalb der kritischen Geschwindigkeit eine Wirbelung des Gases und somit ein gesteigerter Wärmeübergang stattfindet. Für Luft ist diese kritische Geschwindigkeit bei 0,15 at Ueberdruck von Nusselt zu etwa 2 m/sek gefunden worden, und zwar bei einer Temperatur von etwa 100°. Bei mit höheren Drücken durchgeführten Versuchen ist der Wert für die kritische Geschwindigkeit ein anderer; auch ist die Lage der kritischen Geschwindigkeit vom Medium abhängig. Als kritische Geschwindigkeit für Leuchtgas fand Nusselt bei annähernd Atmosphärendruck etwa 4 m/sek. Es ist also aus den angeführten Gründen schon nicht angängig, die Ergebnisse der Versuche Nusselts zahlenmäßig auch nur in größter Annäherung auf die Betrachtung des Wärmeüberganges zwischen Gas und Gitterwerk in einen Cowper zu übertragen. Augenscheinlich hat aber die Temperatur einen überwältigenden Einfluß auf die Lage der kritischen Geschwindigkeit. Es ist hier nicht der Ort, diese Einwirkungen qualitativ zu untersuchen, es sei nur darauf hingewiesen, daß mit der Erhöhung der Temperatur auch die Bewegung der Moleküle in starkem Maße zunimmt. Durch diese stärkere Molekularbewegung wird aber der Eintritt der Wirbelung augenscheinlich in hohem Maße begünstigt, so daß jedenfalls bei Erhöhung der Temperatur eine Erniedrigung der kritischen Geschwindigkeit eintritt. Wenn überhaupt eine Uebertragung der Ergebnisse der Nusseltschen Versuche auf die Vorgänge im Cowper angängig ist, so kann doch nur eine gewisse obere Grenze für die für den Cowperbetrieb in Frage kommende kritische Geschwindigkeit angegeben werden, die aber jedenfalls beträchtlich unterschritten wird. Es erscheint wahrscheinlich, daß bei den relativ hohen im

Cowper herrschenden Temperaturen der Wert für die kritische Geschwindigkeit praktisch nicht wesentlich von Null verschieden ist, daß er jedenfalls beträchtlich unter 2 m/sek liegt.

Zweck dieser Ausführungen ist, auf die Gefahr hinzuweisen, die die Uebertragung der Ergebnisse der Nusseltschen Versuche hinsichtlich der kritischen Geschwindigkeit auf die im Cowper herrschenden Verhältnisse mit sich bringt. Verfasser ist der Ansicht, daß bei der im Gitterwerk herrschenden Temperatur die dasselbe durchströmenden Gase in jedem Falle, also sowohl bei gewöhnlicher Beheizung wie auch bei einer solchen nach dem P. S. S.-Verfahren, bereits die kritische Geschwindigkeit überschritten haben, sich also schon im Zustand der Wirbelung befinden. Sofern diese Annahme zutrifft, kann der Wärmeübergang zwischen Gas und Gitterwerk in beiden Fällen mit Hilfe der Nusseltschen Gleichung verglichen werden, wozu hiermit die Anregung gegeben sei.

R. Durrer.

### Dauerversuchsmaschine für Torsionsversuche.

D. J. McAdam jun. berichtet<sup>1)</sup> über eine Aenderung an der in der U. S. Naval Engineering Experiment Station, Annapolis, Md., in Betrieb befindlichen Dauertorsionsmaschine. Die Abänderung besteht in der Zwischen-

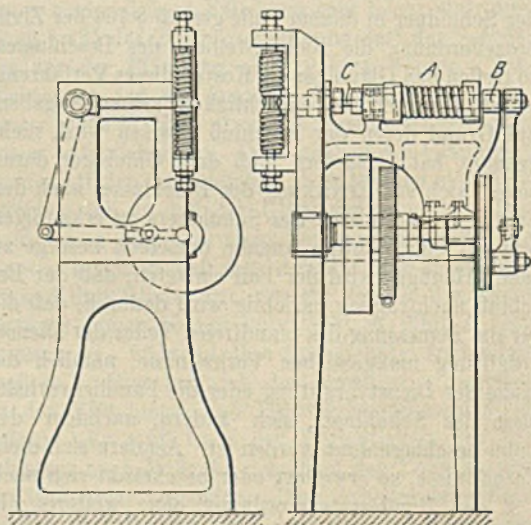


Abbildung 1.

Dauerversuchsmaschine für Torsionsversuche.

<sup>1)</sup> St. u. E. 1917, 22. Nov., S. 1065/9.

<sup>2)</sup> Mitteilungen des Vereins deutscher Ingenieure über Forschungsarbeiten 1910, Heft 89, S. 1/38.

<sup>1)</sup> The Iron Age 1917, 19. Juli, S. 125.

schaltung einer kräftigen Spiralfeder A (s. Abb. 1) zwischen Antriebsachse B und Probe C und bezweckt die Gleichhaltung des auf die Probe ausgeübten Drehmoments, auch wenn die Probe aus einem sehr weichen, formänderungsfähigen Material besteht, da die Feder A eine entsprechende Aenderung des Verdrehungswinkels gestattet, ohne daß sich dabei das Drehmoment in unzulässiger Weise ändert, wie es bei Verwendung einer starren Verbindung der Fall wäre. *A. Schob.*

**Amerikanischer Messer für Dampf, Wasser und Gas.**

Die Messung strömenden Dampfes ist eine der schwierigsten Aufgaben des Fabrikbetriebes. Die Aufgabe zerfällt gewöhnlich in zwei Teile, die Herstellung eines Druckunterschiedes und die genaue Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit aus diesem Druckunterschied.

Eingehende Versuche der Bailey Meter Co. Boston, Mass.<sup>1)</sup>, führten zur Ausbildung einer neuartigen Drosselscheibe, welche den erforderlichen Druckunterschied erzeugt. Sie besitzt den Vorteil der Billigkeit, leichter Anbringung und genauen Arbeitens während langer Zeit. Die Größe der Drosselscheibe steht in bestimmtem Verhältnis zur Größe des Meßapparates und der Rohrleitung, so daß Messungen bei verschiedensten Geschwindigkeiten

ein Tropfloch zum Ablassen des Kondenswassers angebracht.

Abb. 2 zeigt die Einzelheiten und die Wirkungsweise des Bailey-Flüssigkeitsmessers. Die Hochdruckleitung wird durch das Ventil H, die Niederdruckleitung durch das Ventil N geregelt. Das unter höherem Druck stehende Mittel wird durch das Rohr h und das Steigrohr s in die durch Quecksilber verschlossene Glocke geführt. Von dem Niederdruckventil N wird das unter niedrigem Druck stehende Mittel durch das Rohr n in das Gehäuseinnere geleitet, das somit unter dem vollen Rohrdruck steht.

Das Ventil A dient gegebenenfalls zum Ausgleich der bei den Drücke.

Bis auf den angegebenen Quecksilberbehälter ist das ganze Gehäuse und Rohrsystem bei Dampf- und Wassermessungen vollständig mit Wasser angefüllt. Die Glocke ist mit Ausnahme ihres unteren Endes, das durch das in dem Behälter befindliche Quecksilber abgedichtet

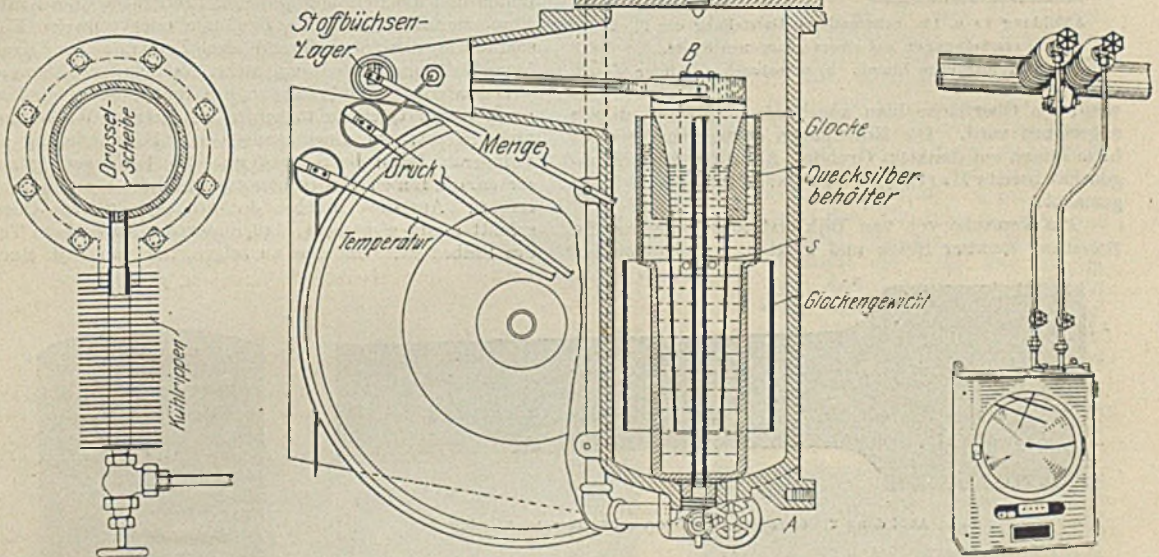


Abbildung 1. Drosselscheibe des Bailey-Messers.

Abbildung 2. Anzeigegerät des Bailey-Messers.

Abbildung 3. Gesamtanordnung des Bailey-Messers.

ohne Aenderungen an der Rohrleitung vorgenommen werden können. Der Druckverlust soll im höchsten Falle 0,07 at betragen. Eine große Reihe von Versuchen war erforderlich, die Strömungskoeffizienten verschiedener Drosselscheiben bei verschiedenen Rohrquerschnitten zu bestimmen. Die Drosselscheibe, die zwischen zwei Flanschen einer Rohrleitung angebracht ist, besteht aus 0,8 mm starkem Monel-Blech und ist nahe dem Rand gewellt, wodurch sich jede weitere Dichtung erübrigt. Die Abmessungen der Drosselscheibe werden entsprechend den Abmessungen der Rohrleitung und der Art des Betriebsmittels gewählt, so daß der Druckabfall bei mittleren Strömungsgeschwindigkeiten etwa 0,04 at beträgt. Abb. 1 zeigt eine in ein horizontal liegendes Rohr eingebaute Drosselscheibe, die in vorliegendem Falle für hohe Geschwindigkeiten ausgebildet ist. Für verhältnismäßig geringere Geschwindigkeiten werden kreisrunde Platten von geringerem Durchmesser angewendet. In letzterem Falle ist am tiefsten Teil des horizontal liegenden Rohres

wird, geschlossen, so daß der durch das Steigrohr der Glocke übermittelte Hochdruck bestrebt ist, die Glocke entsprechend seinem Ueberschuß gegenüber dem Niederdruck zu heben. In der Normal- oder Nullstellung taucht die Glocke fast vollständig in das Quecksilber ein und wird in demselben durch das mit der Glocke durch Bügel B verbundene Glockengewicht niedergehalten. Eine Steigerung des Druckunterschiedes bedingt ein Steigen der Glocke; der Druckunterschied steht im Gleichgewicht mit der niederdrückenden Kraft der teilweise aus dem Quecksilber herausgehobenen Glocke. Durch geeignete Wahl der Abmessungen und des Gewichts der Glocke kann bei demselben Druck ein verschieden starkes Heben der Glocke verursacht werden. Durch eine geeignete Hebelübertragung wird die Bewegung der Glocke auf einen Schreibstift übertragen, der auf einer Schreibtrommel die Mengenkurve aufzeichnet.

Die Spindel, die die Bewegung der Glocke in eine drehende Bewegung umsetzt, besitzt Ansätze mit geringem Durchmesser, die durch eine Stopfbüchsenlager hindurchführen. Bei ausgedehnten Versuchen mit dieser Baileyschen Meßvorrichtung, deren Gesamtanordnung aus Abb. 3

<sup>1)</sup> Metallurgical & Chemical Engineering 1916, 15. April, S. 456/7.

hervorgeht, sollen bei Wasser und Dampf die Ergebnisse innerhalb von 1%, im höchsten Falle aber 2%, mit den Ergebnissen der unmittelbaren Messung durch Gewichtsbestimmung übereingestimmt haben, so daß damit der Apparat ein brauchbares Mittel zur Messung von Druckunterschieden und Strömungsgeschwindigkeiten darstellen würde. Er weist grundsätzlich keine Neuerung gegenüber auch bei uns gebräuchlichen Messern auf, ist aber wegen seiner baulichen Einzelheiten erwähnenswert.

Dipl.-Ing. C. Sutor.

#### Fließbilder auf der Oberfläche gespannter Metalle.

Ueber die Erscheinungen, die man auf der geglätteten Oberfläche von Metallen wahrnimmt, wenn die Streckgrenze überschritten wird, macht E. C. W. van Dijk in der Zeitschrift „De Ingenieur“ auf Grund eigener Versuche beachtenswerte Mitteilungen<sup>1)</sup>. van Dijk beobachtete beim Stanzen geglätteter Platten aus Baueisen eine Reihe sich kreuzender Linien um das gestanzte Loch. Diese durch Erhöhungen und Vertiefungen der Oberfläche gebildeten Linien kommen noch deutlicher zum Vorschein,

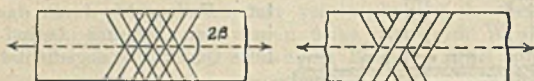


Abbildung 1a u. 1b. Schematische Darstellung der Fließerscheinungen auf einem gezogenen Stabe.

a) durchlaufende Linien. b) unterbrochene Linien.

wenn die Oberfläche blau angelassen und dann wieder abgerieben wird. Die Erhöhungen erscheinen dann als helle Linien auf dunklem Grunde. Auf diese Erscheinungen hat bereits Hartmann<sup>2)</sup> im Jahre 1896 aufmerksam gemacht.

Die Versuche von van Dijk erstrecken sich auf die Belastung eiserner Stäbe und Platten. Außerdem hat

Die Linien laufen durch (s. Abb. 1a) oder werden durch die kreuzenden Schar unterbrochen (s. Abb. 1b). Sie schneiden sich unter einem von der Kraftrichtung halbierten, für jeden Stoff verschiedenen, von Gestalt und Abmessungen des Probestabes unabhängigen Winkel  $2\beta$ . Hartmann fand beispielsweise für  $\beta$  bei gehärtetem Federstahl  $63^\circ$ , nach dessen Ausglühen  $58^\circ$ , bei Blei  $53^\circ$ . Die den Winkel  $2\beta$  zwischen beiden Linienscharen halbierende Gerade gibt in jedem Punkt der Oberfläche die Richtung der dort herrschenden Hauptspannung an. Bei Fließlinien bildenden Vertiefungen sind Zug-, bei Erhöhungen Druckspannungen im Spiele. Außer den von Gestalt und Abmessungen des Probestabes unabhängigen Hauptlinien entstehen von der Form des Probestabes abhängige Nebenlinien, besonders an den Angriffsstellen der Kräfte.

Die Fließerscheinungen auf einem Zugstabe treten in der Weise auf, daß plötzlich irgendwo eine Linie unter einem bestimmten Winkel  $\beta$  mit der Achse entsteht. Das Entstehen der ersten Linie gibt den Augenblick an, in dem die Streckgrenze in diesem Querschnitte überschritten ist. Während eines kurzen Zeitraumes entsteht bei Kraftzunahme jedesmal eine andere Linie, worauf ein Zeitraum folgt, in dem an verschiedenen Stellen sich Linien bilden und die Dehnung schneller zunimmt als die Kraft. Eine einmal aufgetretene Fließlinie oder teilweise Einschnürung erleidet während der Zunahme der Kraft keine bleibende Veränderung mehr. Nacheinander kommen verschiedene Querschnitte an die Reihe, bis schließlich ein gewisser Querschnitt keinen genügenden Widerstand mehr bietet, um einen andern zur Formänderung zu zwingen. Dann beschränkt sich die Verlängerung auf diesen, die Linien werden hier matt und die Einschnürung erfolgt. Aus dem Brechen des Stabes in diesem Querschnitt ergibt sich nicht, daß dieser der schwächste Teil des Stabes ist. Um dies zu zeigen, hat van Dijk einen



Abbildung 2. Gezogener kantiger, schweißeiserner Stab.

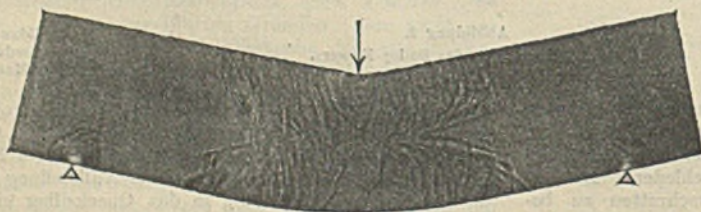


Abbildung 4. In der Mitte belasteter Stab auf zwei Stützen.



Abbildung 3. Gedrückte äußere Walze.

er einige Proben unter Bearbeitung ausgeführt, um festzustellen, welche Formänderungen durch die praktisch vorkommenden Bearbeitungen des Eisens (Stanzen, Nieten usw.) entstehen.

Wenn ein geglätteter Stab gezogen wird, erscheinen beim Uberschreiten der Grenze bleibender Formänderungen auf der Oberfläche plötzlich zwei sich kreuzende Scharen von Linien, deren Anzahl mit der Kraft wächst.

<sup>1)</sup> 1916, 11. März. Auszug aus dem Bericht im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung“ 1917, 1. Sept., S. 276/81.

<sup>2)</sup> Distribution des déformations dans les métaux soumis à des efforts, 1896. Vgl. „Organ“, 1904, S. 109.

flußeisernen Stab von 20 mm Durchmesser gezogen, bis eine Einschnürung auf 16 mm Durchmesser entstand. Der Stab wurde darauf entlastet und auf den kleinsten Querschnitt von 16 mm Durchmesser abgedreht. Bei einer zweiten Zugbelastung trat die Einschnürung an einer andern Stelle des Stabes auf. Der Stoff ist also an der Stelle der ersten Einschnürung nicht schwächer geworden, vielmehr ist hier die Streckgrenze bis zur Bruchgrenze erhöht. Die Tatsache, daß die Streckgrenze eines Stoffes durch vorhergegangene Bearbeitung erhöht und nahezu gleich der angewendeten Spannung wird, wird auch durch die Fließerscheinungen angezeigt. Zieht man z. B. einen Stab mit 25 kg/qmm Streckgrenze bis 35 kg/qmm, entlastet ihn und schabt die Fließlinien ab,



so werden bei neuer Belastung Fließlinien erst oberhalb der Spannung von 35 kg/qmm wieder sichtbar.

Abb. 2 bis 8 geben eine Auswahl der von van Dijk gemachten Versuche wieder, um die Spannungsverteilung in belasteten oder bearbeiteten Körpern sichtbar zu machen. Sie seien im folgenden kurz erläutert.

fallend ist die Ähnlichkeit des Bildes auf der Oberseite mit dem magnetischen Bilde, das entsteht, wenn man die beiden Pole eines Magneten unter ein Blatt Papier mit Eisenfeilicht bringt.

Abb. 7. 10 mm dicke Platte mit einem gestanzten Loch von 20 mm Durchmesser. Oben, wo der Stempel eindringt, erscheinen Zugschnecken; unten erleidet der Stoff um das Loch auf größere Entfernung bleibende Formänderungen: es erscheint ein Netz sich kreuzend Druckschnecken. Der Punzen zeigt ebenfalls auf der Unterseite deutliche Formänderung. Beim Stanzen eines quadratischen Loches erstreckt sich die Formänderung weiter um das Loch als bei kreisförmigem. Durch das Stanzen erleidet also der Stoff im allgemeinen bleibende Formänderung durch Beanspruchung über die Streckgrenze.

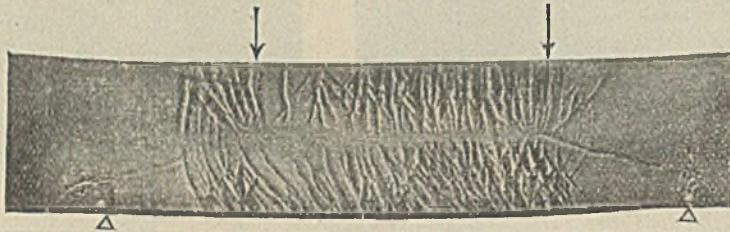


Abbildung 5. In zwei Punkten belasteter Stab auf zwei Stützen.

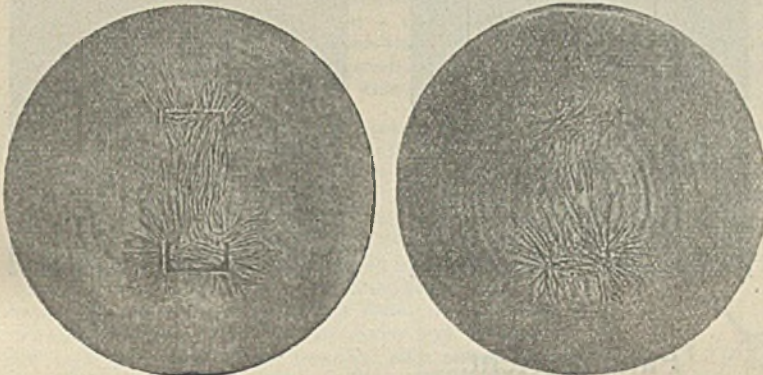


Abbildung 8a u. 8b. Auf einen Ring gelegte, mit zwei Stempeln gedrückte Kreisplatte. a) Oberseite. b) Unterseite.

Abb. 2. Gezogener kantiger, schweißeiserner Stab. Man sieht um den Winkel  $\beta$  gegen die Kraftrichtung geneigte Linien, ferner eine Anzahl Nebenlinien mehr senkrecht zur Längsachse.

Abb. 3. Mit der Waserpresse gedrückte etwa 60 mm hohe und 35 mm dicke flußeiserne Walze. Man erkennt sich kreuzende und unterbrechende Schraubenlinien.

Abb. 4. In der Mitte durch einen Stempel belasteter Stab auf zwei Stützen. Länge: 160 mm, Breite: 10 mm, Höhe: 40 mm, Stützweite: 120 mm. Die Fließlinien sind doppelt gekrümmt.

Abb. 5. In zwei Punkten belasteter Stab auf zwei Stützen. Länge: 200 mm, Breite: 10 mm, Höhe 40 mm, Stützweite: 160 mm, Entfernung der Lasten: 80 mm. In der Nullachse zwischen den Angriffspunkten der Kräfte liegt eine spannungslose Zone; außerhalb derselben entstehen wieder Fließlinien. In den beiden letzten Fällen zeigen die oberen Linien Druck-, die unteren Zugspannung an. Von den Stützpunkten gehen Schneckenbündel aus.

Abb. 6. Dünne, auf einen Ring gelegte, mit zwei Stempeln gedrückte Kreisplatte. Auf der Oberseite (a) erscheinen Druck-, auf der Unterseite (b) Zuglinien. Auf-

über die Streckgrenze beansprucht. Handnietung scheint nach den Versuchen van Dijks die geringste Wirkung zu haben. Luft- und Wassernietung geben keine besonderen Unterschiede." Durch Bohren und Fräsen

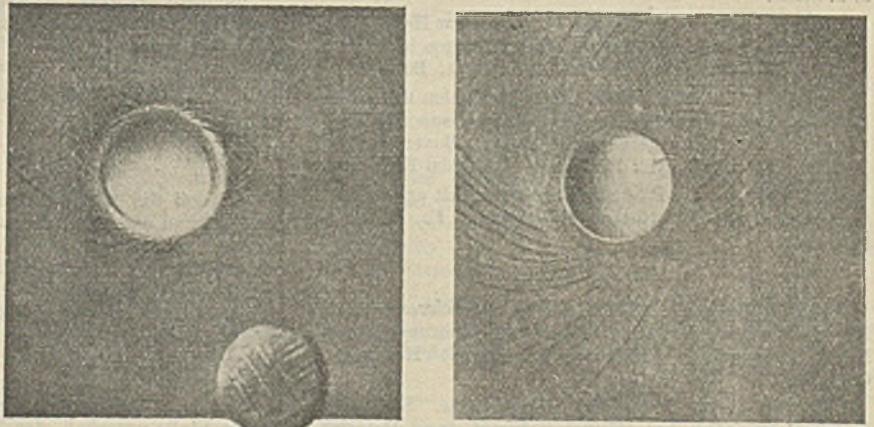


Abbildung 7. Platte mit einem gestanzten kreisförmigen Loch.

werden keine Fließlinien erzeugt, wohl aber durch Schneiden, Hobeln mit Schnelldrehstahl und Meißeln mit Preßluft.

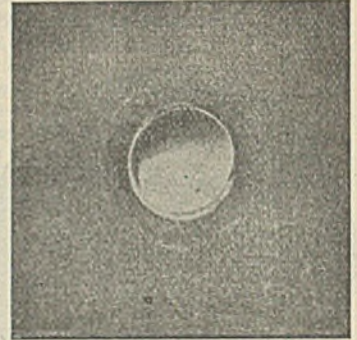
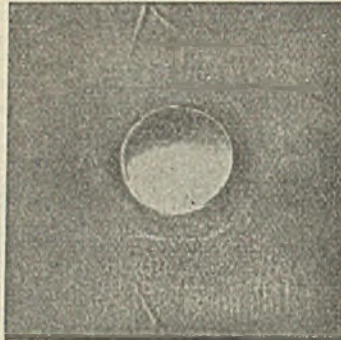
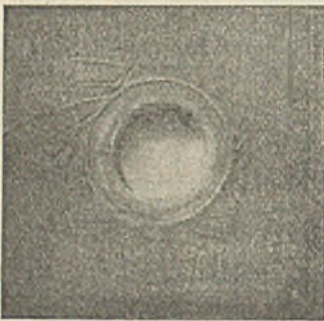
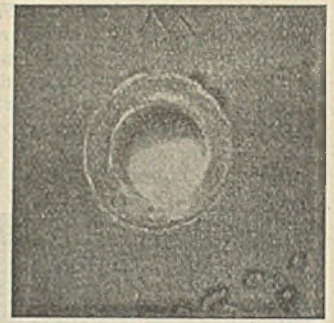
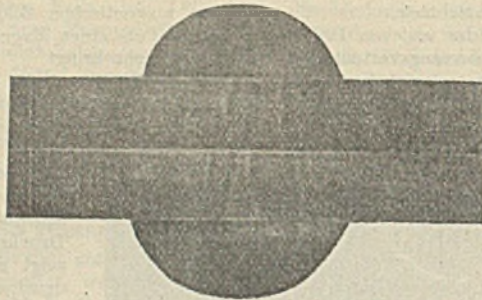
Ein anderes Verfahren, um die Spannungsverteilung in einem Körper sichtbar zu machen, beruht darauf, daß Glas an gespannten Stellen doppelbrechend ist. Bringt man einen belasteten Glasstab zwischen zwei gekreuzte Nicols, so kann man durch Schirnbilder scharfgetrennte helle und dunkle Stellen wahrnehmen; letztere sind

spannungslos. Auf diese Weise kann beispielsweise die Lage der Nullachse in Körpern verwickelter Form ermittelt werden.

Franz Goerens.

Abbildung 3 a, b, c, d, e.  
Gebohrte und danach genietete Platten.

a) Seitenkanten. b) Außenseite am Setzkopfe. c) Außenseite am Nietkopfe. d) Innenseite am Setzkopfe. e) Innenseite am Nietkopfe.



## Patentbericht.

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

27. Mai 1918.

Kl. 18 b, Gr. 10, St 20 752. Verfahren des ganzen oder teilweisen Roheisenersatzes durch Koks o. dgl. beim Schrottschmelzen im Martinofen. Eduard Stier, Halle a. d. Saale.

Kl. 18 b, Gr. 21, A 28 118. Verfahren zur Herstellung von reinem Eisen oder reinen Eisenlegierungen in Pulverform. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 21 h, Gr. 8, A 29 361. Elektrodenofen mit reiner Lichtbogenwirkung nach der Bauart Stassano für Dreiphasenstrom. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz); Vertr.: R. Boveri, Mannheim-Käfertal.

Kl. 80 c, Gr. 13, P 34 891. Mit Druckluft arbeitender Schachtofen mit selbsttätiger Entleerung. Fa. G. Poly-sius, Dessau.

30. Mai 1918.

Kl. 7 b, Gr. 4, M 62 292. Ein- und Ausrückvorrichtung für Drahtzugscheiben mit eingebauter Schraubenfeder-Reibungskupplung. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

Kl. 7 b, Gr. 6, St 30 778. Drahtwäsche. Stahlwerk Kabel C. Pouplier jun., Kabel i. Westf., und Heinrich Möller, Kabel i. Westf., Külpestr. 15.

Kl. 18 a, Gr. 6, H 73 517. Als Gichtverschluß wirkendes Beschickungsrad für Hochöfen. Ludwig Hörold, Igstadt-Wiesbaden.

Kl. 18 c, Gr. 8, M 62 126. Verfahren zum Erweichen von Stählen aller Art. Julius Marx, Pestalozzistr. 46. und Hugo Honold, Glockenbach 11, München.

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

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

27. Mai 1918.

Kl. 19 a, Nr. 680 805.<sup>11</sup> Eisenquerschwellen und Schienenbefestigung für Eisenbahnoberbau. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Akt.-Ges., Osnabrück.

Kl. 24 e, Nr. 680 916. Gasegenerator mit selbsttätiger Ascheabziehung. Zeitzer Eisengießerei u. Maschinenbau-Akt.-Ges., Zeitz.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 b, Nr. 302 254, vom 28. Mai 1916. Josef Horn in Dresden. Verfahren zur Herstellung von Artilleriegeschossen.

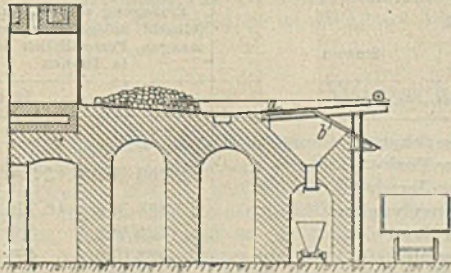
Es soll die Drecharbeit auf das geringste Maß beschränkt und das Material des Geschossmantels verdichtet werden. Demzufolge wird der Geschossmantel, der auf den annähernden Durchmesser gegossen und gedreht oder gepreßt oder aus Vollmaterial oder aus kalt- oder warmgezogenen oder gewalzten Röhren oder Röhrenstücken hergestellt werden kann, vor der Fertigstellung des Geschosses auf den möglichst genauen Durchmesser des Geschosses kalt nachgezogen oder kalt nachgewalzt. Dies kann so ausgeführt werden, daß dabei der Geschossmantel an der Stelle unterhalb der Zentrierwulst gleich den erforderlichen, etwas kleineren Durchmesser und an der Stelle der Zentrierwulst den entsprechend größeren Durchmesser erhält.

Kl. 31 c, Nr. 302 148, vom 30. August 1916. Eduard Bong in Süchteln, Rhld. Verfahren zur Gewinnung von Formsand.

Tonhaltiger Rohsand bzw. Ton und Sand getrennt werden in einer Trommel o. dgl. so lange herumgeschleudert, bis die einzelnen Sandkörner mit Ton umhüllt sind, ohne daß hierbei das Rohgut eine wesentliche Zerkleinerung erfährt.

**Kl. 10 a, Nr. 301 103, vom 17. November 1914.** Firma Carl Still in Recklinghausen. *Kokslöschplatz für liegende Koksöfen mit Siebrost.*

Zur besseren Abschcheidung des Kleinkokses bei seiner Beförderung über den Siebrost ist dieser aus zwei unter



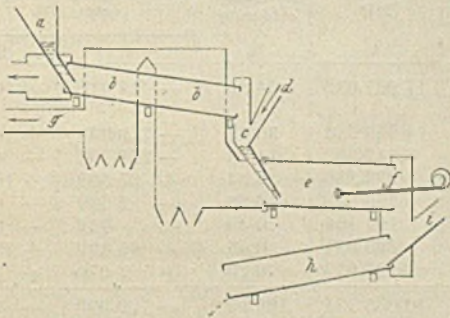
einander stumpfen Winkel in einer Längskante des Löschplatzes zusammenstoßenden Ebenen a und b gebildet. Der über den Siebrost herüberzuschübende Kokshaufen hat zuerst ein im wesentlichen wagerechtes und dann ein geneigtes Stück der Rostfläche zu überschreiten.

**Kl. 18 a, Nr. 301 143, vom 30. April 1916.** Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. *Verfahren zum Sintern von feinen oder granulierten Schlacken.*

Das Verfahren bezieht sich auf das Stückigmachen von feinen oder granulierten Schlacken, insbesondere manganhaltigen Hochofenschlacken und hocheisenhaltigen Schlacken aus Blei-, Kupfer- und Zinnhütten. Das Zusammensintern erfolgt in bekannter Weise; die Schlacken werden mit einem Brennstoff vermischt und verblasen. Die Luft kann hierbei auch von oben nach unten durch das Sintergut gesaugt werden. Diese Schlackensande können auch als sinternder Zuschlag zu schlechtsinternden Stoffen, wie Feinerzen, Gichtstäuben, hinzugegeben werden.

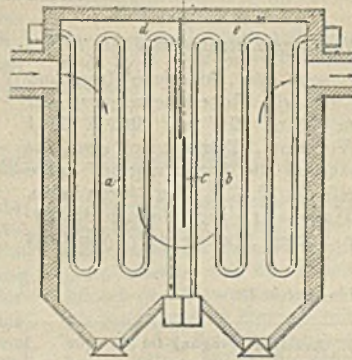
**Kl. 18 a, Nr. 302 281, vom 16. Januar 1917.** Gustav Hentschel in Duisburg-Meiderich. *Verfahren zum Entschwefeln, Entzinken und Agglomerieren von Kiesabbränden.*

Die zinkhaltigen Kiesabbrände werden in einem unterbrochenen Arbeitsgang entschwefelt, entzinkt und agglomeriert unter getrennter Gewinnung von Schwefel, Zink und Eisen. Das Gut gelangt durch Trichter a in



die Entschwefelungstrommel b, die von außen durch die heißen Zinkdämpfe beheizt wird. Das entschwefelte Gut fällt durch Trichter c, dem durch d Kohle zugemischt wird, in eine zweite Trommel e, in der es durch mittels der Düse f eingeblasenen Kohlenstaub und Luft bis zur Reduktion und Verdampfung des Zinkes erhitzt wird. Die entweichenden Zinkdämpfe beheizen Trommel b und ziehen durch Rohr g in die Kondensationsräume. Die entzinkten Erze gelangen in eine dritte Trommel h, in der sie mit durch Rohr i zugeführtem Erz oder Gichtstaub vermengt und agglomeriert werden.

**Kl. 24 e, Nr. 301 900, vom 5. August 1914.** Gebr. Hinselmann in Essen, Ruhr. *Winderhitzer, insbesondere für Generatoren mit flüssigem Schlackenabstich.*

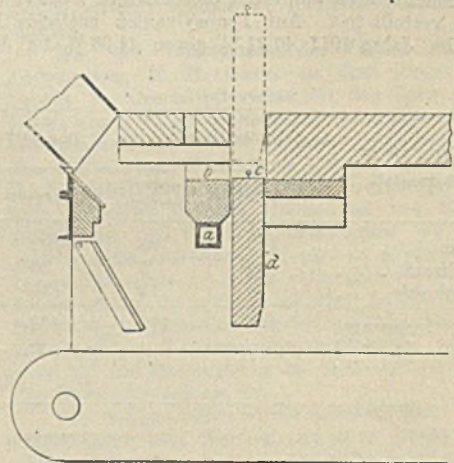


Der zu erhitzende Wind wird durch zwei oder mehr parallel geschaltete und einzeln regel- und ausschaltbare Systeme von Rohrschlangen a, b geführt, welche je in durch verstellbare Schieber c voneinander getrennten Kammern d, e liegen, die von den Heizmitteln — das

heiße Generatorgas — nacheinander durchströmt werden. Wird eine der Rohrschlangen ausbesserungsbedürftig, so kann sie ausgeschaltet werden. Der Wind wird dann nur durch die übriggebliebenen Schlangen geleitet.

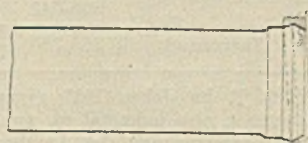
**Kl. 24 f, Nr. 302 043, vom 24. Oktober 1916.** Ernst Billig in Gummersbach, Rhld. *Wanderrost mit Vorrast.*

Um Koksfeuerungen mit Wanderrost und Vorrast auch für gewöhnliche Kohle verwendbar zu machen, ist



hinter dem Balken a, der die Schichthöhe des Kokses regelt, ein Schieber d vorgesehen, der in seiner Hochstellung Kanäle b, c für Zusatzluft freigibt und in seiner Tiefstellung diese Kanäle abschließt und als Abstreifer für die Steinkohlen dient.

**Kl. 7 c, Nr. 302 140, vom 16. April 1916.** Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Verfahren zur Verstärkung von Rohrmuffen mittels Ringes.*



Der starkwandige Ring a mit doppelkegelförmig gestaltetem innerem Umfang wird auf die doppelkegelig gestaltete Rohrmuffe b in der Weise aufgezogen, daß

er in warmem Zustande vor dem Aufziehen in der Ringebene oval gezogen, zunächst mit einem Teil über die Muffe geschoben und dann mit dem übrigen Teil über den erhöhten Muffenrand getrieben wird. Beim Erkalten legt sich der Ring, geführt durch den Doppelkegel, konzentrisch auf die Muffe und verbindet sich unlösbar mit ihr.

## Statistisches.

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1917<sup>1)</sup>

Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute“ belief sich die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1917 auf 39 265 755 t gegen 40 065 754 t im Vorjahre. Es zeigt sich also eine Abnahme von 2%, während die Erzeugung im Jahre 1916 die des Jahres 1915 um 31,82% überstiegen hatte.

Auf die einzelnen Halbjahre verteilte sich die Erzeugung seit 1913, dem letzten Friedensjahre, wie folgt (Zahlentafel 1):

Zahlentafel 1.

Jahr	Roheisenerzeugung im		
	1. Halbjahr t	2. Halbjahr t	ganzen Jahr t
1913	16 752 420	14 709 342	31 461 610
1914	12 736 672	10 968 889	23 705 561
1915	12 429 531	17 965 341	30 394 872
1916	19 933 434	20 132 319	40 065 754
1917	19 566 367	19 699 388	39 265 755

Zahlentafel 2 zeigt, wie sich die Roheisenerzeugung der beiden letzten Jahre auf die einzelnen Staaten der Union verteilt hat. Auf Pennsylvania entfielen hier- nach im Jahre 1917 40,21% gegen 41,86% im Jahre

Zahlentafel 2.

Staaten	Erzeugung von Roheisen (einschl. Spiegeleisen, Ferro- mangan, Ferrosilizium usw.) in Tonnen	
	1917	1916
Massachusetts (Connecticut	10 695	5 811
New York )	2 456 207	2 390 176
New Jersey )		
Pennsylvania	15 788 364	16 770 385
Maryland	428 968	509 475
Virginien	528 636	406 283
Alabama	3 000 964	2 807 091
Westvirginien )	570 942	563 463
Kentucky )		
Georgia )	375 870	361 060
Mississippi )		
Tennessee	8 654 900	8 740 542
Ohio	3 538 826	3 985 272
Illinois	2 700 023	2 257 255
Indiana, Michigan	750 358	824 306
Wisconsin, Minnesota		
Missouri, Colorado, Iowa,		
Washington, Kalifornien	461 002	444 635
Zusammen	39 265 755	40 065 754

Zahlentafel 3.

Verwendeter Brennstoff	Zahl der Hochofen am 31. Dez. 1917			Erblasenes Roh- eisen 1917 t	Zahl der Hochofen am 31. Dez. 1916			Erblasenes Roh- eisen 1916 t
	im Betrieb	außer Betrieb	insgesamt		im Betrieb	außer Betrieb	insgesamt	
Koks	307	95	402	<sup>2)</sup> 38 496 061	303	85	388	39 466 112
Anthrazit	15	5	20	<sup>3)</sup> 387 145	12	8	20	<sup>3)</sup> 221 273
Holzkohle	18	17	35	<sup>4)</sup> 382 549	18	22	40	378 369
Insgesamt	340	117	457	39 265 755	333	115	448	40 065 754

Zahlentafel 4.

Sorten	Erzeugung 1917		Anteil an der Gesamt- erzeugung %	Erzeugung 1916		Anteil an der Gesamt- erzeugung %	Zu- (+) bzw. Abnahme (-) der Erzeugung 1917 gegen- über 1916	
	t	%		t	%		t	%
Roheisen für das basische Verfahren Bessemer- u. phosphorarmes Roh- eisen	17 954 408	45,72	17 967 032	44,85	— 12 624	— 0,07		
Gießereiroheisen	13 934 168	35,49	14 653 216	36,57	— 719 048	— 4,91		
Roheisen für Temperguß	5 413 510	13,79	5 642 502	14,08	— 228 992	— 4,06		
Puddelroheisen	1 031 828	2,63	936 230	2,34	+ 95 598	+ 10,21		
Spiegeleisen	351 238	0,89	353 918	0,88	— 2 680	— 0,76		
Ferromangan	196 384	0,50	197 106	0,49	— 722	— 0,37		
Sonstiges Roheisen	290 576	0,74	225 077	0,56	+ 65 499	+ 29,10		
	93 643	0,24	90 673	0,23	+ 2 970	+ 3,28		
Insgesamt	39 265 755	100,00	40 065 754	100,00	— 799 999	— 2,00		

1916, und auf Ohio 22,04% im Jahre 1917 gegen 21,82% im Vorjahre, zusammen also jedesmal rd. zwei Drittel der gesamten Roheisenerzeugung des Landes.

<sup>1)</sup> Iron Trade Review 1918, 28. März, S. 798. — Vgl. St. u. E. 1916, 6. April, S. 354; 1917, 19. April, S. 390; 1918, 14. März, S. 226.

<sup>2)</sup> Einschließlich der mit Elektrizität erzeugten Eisenlegierungen.

<sup>3)</sup> Einschließlich des mit einer Mischung von Anthrazit und Koks erblasenen Roheisens.

Nach den beim Hochofenbetriebe verwendeten Brennstoffen verteilte sich die Roheisenerzeugung unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Anzahl der Hochofen in den beiden letzten Jahren so, wie Zahlentafel 3 es zeigt.

Aus Zahlentafel 4 endlich ist die Verteilung der Roheisenerzeugung der beiden letzten Jahre auf die verschiedenen Sorten ersichtlich.

<sup>4)</sup> Einschließlich der geringen, mit einer Mischung von Holzkohle und Koks erblasenen Roheisenmenge.

Während also die Erzeugung, abgesehen von einer kleinen Steigerung in der Herstellung von Roheisen für Temperguß, im allgemeinen gegen das Vorjahr zurück-

1) Die Zahl stimmt nicht genau mit der früher von uns gebrachten Ziffer überein. Da wir im vorigen Jahre auf eine Berechnung aus den monatlichen Erzeugungsmengen angewiesen waren, so ist die jetzige Angabe, die

blieb, hat die Erzeugung von Ferromangan wieder erheblich an Umfang zugenommen. Sie übersteigt diejenige von 1916 um 29,10 % und beträgt fast das Doppelte der Erzeugung von 1915 mit 151 914 t<sup>1)</sup>.

dem „Annual Statistical Report of the American Iron and Steel Institute for 1915“ entnommen ist, maßgebend.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Zur Lage der Eisengießereien.** — Nach dem „Reichs-Arbeitsblatt“<sup>1)</sup> verzeichneten die Eisengießereien West-, Nordwest-, Mittel- und Süddeutschlands im Februar 1918 im allgemeinen dieselbe rege Beschäftigung wie im Vormonate und in der gleichen Zeit des Vorjahres; nur aus Sachsen und Schlesien wurde dem Vorjahre gegenüber vereinzelt eine Abschwächung, von anderer Seite allerdings auch eine Steigerung des Geschäftsganges festgestellt. — Wie dieselbe Zeitschrift<sup>2)</sup> weiter mitteilt, waren nach Berichten aus den Eisengießereien Westdeutschlands deren Betriebe im Monat März 1918 durchschnittlich angespannt tätig. Vielfach konnte als Folge der besseren Verkehrsverhältnisse ein besserer Geschäftsgang als im Vormonate festgestellt werden; auch gegenüber dem März des Vorjahres nahm die Erzeugung teilweise zu. Die Werke Mittel- und Norddeutschlands gaben durchaus gute Beschäftigung an, ohne eine wesentliche Veränderung gegenüber dem Vormonate zu verspüren. Auch aus Schlesien und Süddeutschland lauteten die Nachrichten durchaus günstig. — Im April war, wie gleichfalls das „Reichs-Arbeitsblatt“<sup>3)</sup> neuerdings<sup>3)</sup> noch meldet, die Beschäftigung der Eisengießereien Westdeutschlands ebenso gut wie im Vormonate, so daß zum Teil mit Ueberstunden gearbeitet werden mußte. Aus Mittel- und Norddeutschland lauten die Berichte verschieden; vereinzelt war gegenüber dem März eine Verschlechterung zu verzeichnen. In Sachsen war die Beschäftigung zufriedenstellend, in Schlesien gut und im Vergleich zu der des Vormonates noch etwas gebessert.

**Höchstpreise für Eisen und Stahl.** — Der Deutsche Stahlbund, Düsseldorf, Postfach 205, hat mit Genehmigung der Kriegs-Rohstoff-Abteilung am 1. Mai 1918 einen Neudruck seiner Höchstpreisliste herausgegeben, in der Abänderungen, Neufestsetzungen, Nachträge und Sonderbestimmungen, die unter die allgemeine Höchstpreis-Bekanntmachung für Eisen und Stahl, Bst. 648/6 17 KRA vom 16. Juni 1917, fallen, zusammengefaßt sind. Es liegt im Interesse sämtlicher Hersteller, Händler, Verbraucher und Verarbeiter, sowohl von Neueisen als auch von Alteisen, sich mit dieser Liste eingehend bekannt zu machen, da jeder Verstoß gegen die Höchstpreisbestimmungen, der sich als strafbare Handlung darstellt, verfolgt werden wird.

**Wagenladungen für Sendungen an Frontformationen.** — Die Linien-Kommandantur Q 1 in Elberfeld hat zur Beschleunigung der Abfertigung von Wagenladungen für Sendungen an Frontformationen mit sofortiger Wirkung bestimmt, daß die Interessenten ihre Frachtbriefe unmittelbar an die Milit. Frachtbriefprüfungsstelle bei der Linien-Kommandantur in Elberfeld zu senden haben. Auf dem Frachtbriefe ist der Vermerk anzubringen: Wagenladung, G-, O- oder R-Wagen für 10, 15 oder 20 t, Abgangsstation und Abgangszeit.

Nach einer Verfügung des Kriegsministeriums haben alle drei Frachtbriefe einer Sendung den Prüfungsvermerk zu tragen, sind deshalb sämtlich vorzulegen. Für

Rücksendung an die Interessenten sind freigemachte Briefumschläge beizufügen. Die Milit. Frachtbriefprüfungsstelle veranlaßt ohne weiteres die Ausstellung des Wagenstellscheines und übersendet ihm mit geprüften Frachtbriefen den Interessenten. Anträge auf Wagengestellung für Sendungen an Formationen im Heimatgebiet sind nach wie vor der Betriebsabteilung ohne Frachtbriefe vorzulegen. Der Milit. Frachtbriefprüfungsstelle Düsseldorf sind zukünftig nur noch Frachtbriefe für Stückgutsendungen aus dem dortigen Bezirk zur Prüfung zuzusenden.

**Zur Gewerbeordnung.** — Das „Reichs-Gesetzblatt“<sup>4)</sup> veröffentlicht folgendes Gesetz: Der § 153 der Gewerbeordnung wird aufgehoben<sup>2)</sup>.

**United States Steel Corporation.** — Nachdem wir kürzlich schon die wichtigsten Abschlußergebnisse des nordamerikanischen Stahltrustes in abgerundeten Ziffern mitgeteilt hatten<sup>3)</sup>, können wir nunmehr genauere Angaben machen.

Wie der Vorsitzende der United States Steel Corporation, E. H. Gary, in dem jüngst veröffentlichten 16. Geschäftsberichte für das Jahr 1917<sup>4)</sup> ausführte, wurde die große Nachfrage nach Eisen- und Stahlserzeugnissen, die bereits im Jahre 1916 bestand, durch den Eintritt der Vereinigten Staaten in den Weltkrieg im Jahre 1917 noch weiter erhöht. Die Steigerung machte sich besonders bei der Herstellung von Heeresbedarf geltend, so daß die Leistungsfähigkeit der Werke bei weitem nicht ausreichte. Mangel an Arbeitskräften und Rohstoffen sowie die damit verbundenen höheren Selbstkosten verursachten ein erhebliches Anziehen der Preise für Stahlerzeugnisse und wirkten gleichzeitig, zusammen mit schlechten Verfrachtungsverhältnissen, ungünstig sowohl auf die Erzförderung als auch auf die Herstellung der Hüttenerzeugnisse ein.

Neu aufgenommen wurde der Schiffbau. Die Gesellschaft nahm zwei Werften mit je 10 Docks in Betrieb, deren eine noch in diesem Jahre zehn Schiffe vom Stapel lassen soll. Der Gesamtumsatz des Jahres 1917 belief sich auf 1 683 962 552 \$ gegen 1 231 473 779 \$ im Jahre zuvor. Für Erhaltung und Ausbesserung der Anlagen der Tochtergesellschaften waren 92 624 329 (i. V. 69 392 627) \$ aufzuwenden und für die zunehmende Erschöpfung oder Verschlechterung der Erzlager wurden 136 057 605 (104 576 379) \$ abgeschrieben, während an tatsächlich gezahlten Steuern oder an Beträgen, die für Einkommen- und Kriegsgewinnsteuern zurückgestellt wurden, insgesamt 252 265 695 (26 599 721) \$ zu decken waren. Der Gesamtüberschuß nach Abzug der Betriebskosten, der Zinsen und der festen Lasten der Corporation erreichte danach 304 161 471,53 (342 997 092,44) \$. Hier- von gehen ab die Zinsen für die Schuldverschreibungen und Hypotheken der Tochtergesellschaften mit 8 869 291,50 (9 422 914,94) \$ sowie für Abschreibungen und Rück-

<sup>1)</sup> 1918, 29. Mai, S. 423.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 1918, 2. Mai, S. 407.

<sup>3)</sup> Vgl. St. u. E. 1918, 30. Mai, S. 503.

<sup>4)</sup> Auszug in The Iron Trade Review 1918, 28. März, S. 811/12.

<sup>1)</sup> 1918, 25. März, S. 177.

<sup>2)</sup> 1918, 27. April, S. 252.

<sup>3)</sup> 1918, 24. Mai, S. 338.

Zahlentafel 1. Förderung und Erzeugung.

Gegenstand	1917 t	1916 t
<b>Eisenerzförderung:</b>		
Marquette-Bezirk . . . . .	499 628	657 486
Menominee-Bezirk . . . . .	1 138 308	1 012 935
Gogobic-Bezirk . . . . .	2 232 715	2 407 371
Vermilion-Bezirk . . . . .	1 056 444	1 335 026
Mesaba-Bezirk . . . . .	24 187 168	25 326 888
Süden (Grub. d. Tennessee Co.)	3 176 014	3 149 146
Insgesamt	32 290 277	33 888 852
<b>Kokserzeugung:</b>		
Kokserzeugung . . . . .	17 741 062	19 204 393
davon aus:		
Bienenkorb-Oefen . . . . .	11 356 033	12 678 827
Oefen mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen . . . . .	6 384 979	6 525 567
Kohlenförderung (soweit nicht verkokt) . . . . .	7 053 375	6 260 937
Kalksteingewinnung . . . . .	6 598 836	7 135 850
<b>Hochofenerzeugnisse:</b>		
Roheisen . . . . .	15 708 008	17 690 642
Spiegeleisen . . . . .	195 367	31 990
Ferromangan und -silizium		166 727
Insgesamt	15 903 375	17 889 359
<b>Rohstahlerzeugung:</b>		
Bessemerstahlblöcke . . . . .	6 507 876	7 390 146
Martinstahlblöcke . . . . .	14 101 746	13 855 012
Insgesamt	20 609 622	21 245 158
<b>Walz- u. andere Fertig- erzeugnisse:</b>		
Schienen (einschl. schwerer und leichter T-Eisen und Träger) . . . . .	1 619 703	1 558 220
Vorgewalzte Blöcke, Bram- men, Knüppel, Platinen usw. . . . .	1 719 426	1 911 630
Grobbleche . . . . .	1 497 203	1 353 578
Schweres Baueisen . . . . .	1 020 610	1 046 157
Handeisen, Rohrstreifen, Bandeisen usw. . . . .	2 693 386	2 758 721
Röhren . . . . .	1 253 875	1 360 314
Walzdraht . . . . .	271 344	282 648
Draht und Drahterzeugnisse Feinbleche (Schwarzbleche und verzinkte) und Weiß- bleche . . . . .	1 768 804	1 815 228
Eisenkonstruktionen . . . . .	559 556	566 880
Winkelisen, Laschen usw. . . . .	211 172	281 707
Nägeln, Bolzen, Muttern, Nie- ten . . . . .	93 452	96 618
Achsen . . . . .	223 815	176 306
Wagenräder aus Stahl . . . . .	111 774	108 882
Verschiedene Eisen- und Stahlerzeugnisse . . . . .	286 741	354 708
Insgesamt	181 998	15 708 165

stellungen 50 553 271,67 (39 547 612,65) \$, so daß eine Reineinnahme von 244 738 908,36 \$ verbleibt (gegen 294 026 564,85 \$ im Vorjahre und 97 967 962,79 \$ im Jahre 1915). Von diesem Betrage sind zu kürzen die Zinsen für die eigenen Schuldverschreibungen der Steel Corporation sowie das Aufgeld für die zurückgekauften eigenen Schuldverschreibungen und die der Tochtergesellschaften mit zusammen 22 120 151,36 (22 619 803,58) \$, während andererseits an verschiedenen kleineren Einnahmen 1 600 807,54 (124 969,11) \$ hinzukommen; an Gewinnanteil wurden vergütet: 25 219 677 \$ (7 % wie i. V.)

auf die Vorzugsaktien und 91 494 450 \$ (5 % in Gestalt der regelmäßigen Zahlungen und außerdem noch einmalig 13 %) auf die Stammaktien gegen 44 476 468,75 \$ (8 3/4 %) im Vorjahre. Der Ueberschuß bezifferte sich demnach im Jahre 1917 nach Abzug von weiteren 55 000 000 \$ als Rückstellung für Neuerwerbungen und Neubauten auf 52 505 437,54 \$ gegenüber 201 835 584,63 \$ im Vorjahre.

Zahlentafel 1 weist nach, daß die Förderungs- und Erzeugungsmengen der Werke, die der Steel Corporation angeschlossen sind, im Jahre 1917 trotz der durch Neubauten und Betriebserweiterungen etwas erhöhten Leistungsfähigkeit im allgemeinen zurückgingen. Während beispielsweise im Vorjahre die Rohstahlerzeugung gegenüber dem Jahre 1915 um 27 % und die Roheisenerzeugung sogar um 29 % stieg, zeigte sich im Berichtsjahre eine Abnahme von annähernd 3 % für Rohstahl und 11 % für Roheisen.

Zahlentafel 2 gibt eine Uebersicht über die Zahl der Angestellten des Stahltrustes in den beiden letzten Jahren mit Rücksicht auf ihre Verteilung nach Art der Betriebe.

Zahlentafel 2. Zahl der Angestellten.

Art der Betriebe	1917 t	1916 t
Eisengewinnung und -verar- beitung . . . . .	198 711	187 289
Kohlen- und Koksgewinnung	26 189	25 143
Eisenerzbergbau . . . . .	13 198	12 624
Verkehrswesen . . . . .	26 210	24 189
Verschiedene Betriebe . . . . .	3 750	3 423
Insgesamt	268 058	252 668

**Actien-Gesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau, vormals Johann Caspar Harkort, in Duisburg.** — Aus dem Berichte des Vorstandes ist zu ersehen, daß die Beschäftigung im Jahre 1917 durchweg gut war und daß insbesondere dank günstiger Beschäftigung im Brückenbau ein besseres Ergebnis als im Vorjahre erzielt werden konnte. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt auf der einen Seite neben 23 542,81  $\mathcal{M}$  Vortrag aus dem Jahre 1916 und 12 720  $\mathcal{M}$  Gewinn aus Aktienbesitz bei der Elblagerhaus-Gesellschaft, Magdeburg, einen Betriebsüberschuß von 1 297 977,69  $\mathcal{M}$ , auf der Gegenseite 530 560,84  $\mathcal{M}$  allgemeine Unkosten, Versicherungsbeiträge und Kriegsunterstützungen, sowie 360 343,44  $\mathcal{M}$  Abschreibungen; aus dem somit verbleibenden Reingewinne von 443 336,22  $\mathcal{M}$  sind 42 700,26  $\mathcal{M}$  Gewinnanteile und Vergütungen für Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte zu decken, während 135 000  $\mathcal{M}$  (9 %) als Gewinn auf die Vorrechtsaktien und 240 000  $\mathcal{M}$  (8 %) ebenso auf die Stammaktien verteilt werden sollen, so daß 25 635,96  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorzutragen sind.

**Düsseldorfer Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg.** — Nach dem Berichte des Vorstandes wurde im Jahre 1917 infolge einer wesentlichen Erhöhung des Umsatzes ein günstiges Ergebnis erzielt. Der Abschluß weist neben 100 352,91  $\mathcal{M}$  Gewinnvortrag aus dem Jahre 1916 einen Rohgewinn von 1 114 048,48  $\mathcal{M}$  nach; diesen Beträgen stehen 286 460,47  $\mathcal{M}$  allgemeine Unkosten, 14 972,40  $\mathcal{M}$  Kriegsunterstützungen und 108 996,76  $\mathcal{M}$  Abschreibungen gegenüber. Der somit verfügbare Reingewinn von 803 971,76  $\mathcal{M}$  soll folgendermaßen verwendet werden: 20 000  $\mathcal{M}$  zur Ueberweisung an die gesetzliche Rücklage, 1500  $\mathcal{M}$  als Rückstellung für Zinsbogensteuer, 30 000  $\mathcal{M}$  zu Belohnungen für Arbeiter und Beamte, 250 000  $\mathcal{M}$  als Rücklage für Kriegsgewinnsteuer, 50 000  $\mathcal{M}$  ebenso für Rückleitung in die Friedenswirtschaft, 111 895,22  $\mathcal{M}$  zu Gewinnanteilen für Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte, 240 000  $\mathcal{M}$  oder 16 % (i. V. 9 %) des 1 500 000  $\mathcal{M}$  betragenden Aktienkapitals als Gewinnausteil und 100 576,54  $\mathcal{M}$  zum Vortrag auf neue Rechnung.

Hartung-Aktiengesellschaft, Berliner Eisengießerei und Gußstahlfabrik, Berlin. — Die Gesellschaft war im Jahre 1917 fast ausschließlich mit der Herstellung von Kriegsbedarfsmitteln beschäftigt. Volle Ausnutzung der erweiterten Einrichtungen war nicht möglich, doch konnte die Erzeugung in allen Werkstätten gesteigert und gegenüber dem Vorjahre ein erheblicher Mehrumsatz erzielt werden. Die vorhandenen Geldmittel reichten für den erhöhten Umsatz und für die Vollendung des im Vorjahre begonnenen Ausbaues des Werkes bei weitem nicht aus. Es mußten weitere erhebliche Beträge entliehen werden; die hierfür aufgewendeten Zinsen beeinflussten das Geschäftsergebnis wesentlich. Die Tilgung des in diesem Jahre noch verbleibenden Verlustrestes erscheint nach dem Berichte des Vorstandes mittels Durchführung des Zuzahlungsbeschlusses vom 8. Februar 1917<sup>1)</sup> nicht erreichbar; deshalb soll, obwohl der Anfechtungsprozeß inzwischen zugunsten der Gesellschaft entschieden worden ist, jener Beschluß aufgehoben werden. Nach der Gewinn- und Verlustrechnung ergibt sich ein Rohgewinn von 2 866 347,14 *M.*; hiervon gehen ab für allgemeine Unkosten

394 942,80 *M.*, für Betriebsunkosten 1 156 787,63 *M.*, für Steuern 4 707,40 *M.*, für Zinsen 202 618,38 *M.*, für Arbeiterwohlfahrtszwecke 103 397,82 *M.*, für Beiträge zur Arbeiterversicherung 50 244,22 *M.* und für Abschreibungen 441 551,04 *M.* Hiernach beträgt der Reingewinn 512 007,85 *M.*; der Verlustvortrag aus dem Jahre 1916 in Höhe von 1 212 762,47 *M.* verringert sich also auf 700 754,62 *M.*

Franz Méguin & Co., A.-G. zu Dillingen-Saar. — Nach dem Vorstandsberichte über das Jahr 1917 waren die Werkstätten der Gesellschaft vorwiegend mit Kriegslieferungen beschäftigt. Die Ertragsrechnung weist neben 240 617,82 *M.* Vortrag aus dem Jahre 1916 und 123,90 *M.* kleinen Eingängen einen Rohgewinn von 2 040 952,38 *M.* nach, wogegen an allgemeinen Unkosten 661 712,40 *M.*, für Kriegsunterstützungen und sonstige Zuwendungen zu Wohlfahrtszwecken 315 627,13 *M.*, an Zinsen 14 389,25 *M.* und für Abschreibungen 687 505,87 *M.* aufzuwenden waren. Aus dem somit verbleibenden Reingewinne von 602 459,39 *M.* worden 24 347,82 *M.* dem Aufsichtsrat vergütet, während 300 000 *M.* (10 %) als Gewinnausteil verwendet und die übrigen 278 111,55 *M.* auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen.

<sup>1)</sup> vgl. St. u. E. 1917, 12. Juli, S. 662.

## Bücherschau.

Hashagen, Justus: Geschichte der Familie Hoesch. Unter Mitw. von Fritz Brüggemann. Mit zahlr. Bildertaf., Beil. u. Karten. Köln: Paul Neubner. 4<sup>o</sup>.

Bd. 1. Die Anfänge. 2 Tle. 1911. (XXXVIII, VIII, 732 S.)

Bd. 2. Vom Zeitalter der Religionsunruhen bis zur Gegenwart. 2 Tle. 1916. (XIX, 654 S.)

In einem beachtenswerten Aufsatz der „Deutschen Geschichtsblätter“<sup>1)</sup> tritt der Verfasser des vorliegenden Buches, Professor der Geschichte an der Universität Bonn, aufs wärmste für die enge Verbindung von Familiengeschichte, Industriegeschichte und Landesgeschichte ein. Industrie- und Familiengeschichte insbesondere, so betont er, müssen schon deshalb gemeinsam dargestellt werden, weil die ältere Unternehmung fast rein familienhafte Wesensart hat. Mit Recht weist er demgegenüber darauf hin, daß auch die bedeutendsten seither erschienenen Einzeldarstellungen zur Unternehmergeschichte, soweit sie überhaupt mehr sind als Auszüge aus Geschäftsberichten und Denkschriften, mehr oder weniger in der Beiwirkung der Stammbaumforschung stecken geblieben sind. Statt sich auch in die Umwelt zu versenken, in der sich das Leben der Familie abspielt und in der sich das Geschäft entwickelt, beschränken sie sich durchweg auf die Ausbeutung der Familienarchive, aus denen zumeist sogar die wichtigsten Geschäftsbücher längst verschwunden sind.

Den besten Beweis für die Richtigkeit seiner zielweisenden Erörterungen führt Hashagen selbst in dem vorliegenden zwei- bzw. vierbändigen Prachtwerk, das er unter Mitwirkung von Fritz Brüggemann in dem Jahrzehnt von 1906 bis 1916 einer der bedeutendsten Eifeler Industriefamilien gewidmet hat<sup>2)</sup>.

Der erste Band vertieft die Stammbaum-Grundlagen der eigentlichen Familiengeschichte. In peinlich genauen stammbaum- und ortskundlichen Untersuchungen gelingt es, das Limburger Geschlecht der Hoesch einwandfrei bis ins 14. Jahrhundert zurückzuführen. Erst

<sup>1)</sup> Bd. 18, 1917, S. 187 ff.

<sup>2)</sup> Dazu kommt eine reiche Beilage: „Geschichte der Familie Hoesch. Karten zum ersten Bande entworfen von Fritz Brüggemann. Köln 1912“, die ihr Verfasser mit ausführlichen Betrachtungen über die Grundlagen und Grundsätze seiner Forschungen einleitet.

um die Wende des 16. und 17. Jahrhunderts treiben die Streitigkeiten der Gegenreformation um Glaubensreinheit und Bekenntnis die Familie hinüber ins Rheinland, wo sie sich zuerst in Aachen, dann dauernd im Stolberger Tal niederläßt. Gleichzeitig wächst sie durch Heirat in die alten Geschlechter der Aachener Messingindustrie und Altenberger Galmeipächter sowie in das Leben der Kupfer-, Hütten- und Reitmeister der nördlichen Eifel-täler hinein.

In der Schilderung dieser Verhältnisse bringt der zweite Band der Hoeschischen Familiengeschichte teilweise geradezu ein abgeschlossenes Stück Industriegeschichte. Der Rahmen der Stammbaumforschungen weitet sich zur allgemeinen Kulturgeschichte des ganzen Eifelvorlandes.

Durch eigenen selbständigen Unternehmungsgeist gelingt es bereits dem jüngeren Jeremias Hoesch (1610 bis 1653), auf dem Junkershammer im Vichttal den ganzen Erzeugungs- und Verarbeitungsvorgang bis hin auf zum Schneiden des fertig gereckten Eisens und bis zur Weitergabe an die Hausindustrie der Nagelschmiede in seiner Hand zu vereinigen. Außerordentlich lehrreiche Ausführungen über die Anfänge der Aachener Messingindustrie, über die „Kupfermühlen“ im Stolberger Tal, von deren Wasserkraft der Betrieb der Hämmer und Schmelzöfen abhängig blieb, sowie über die Lage und Entwicklungsfähigkeit der älteren Eifeler Hüttenwerke fügen sich den eigentlichen Familiennachrichten zwanglos ein. (Vielleicht ist hier allerdings, wie mir scheint, die Deutung von „Kupfer“ als Messing und „rotem Kupfer“ teilweise nicht ganz klar geschieden.) Der Verleihung und Nutzung der „Kohlzirkel“, d. h. der Bau- und Holzkohlenfertigung in bestimmt umgrenzten Waldbezirken, sowie den einzelnen Stufen der Gewinnung von Eisenstein, den die Reitmeister durchweg von kleinen Bergleuten beziehen müssen, sind Sonderbetrachtungen gewidmet, die für die gesamte Geschichte der Eisenindustrie Beachtung verdienen. Umfangreiche Akten über Rechtshändel bieten erwünschten Einblick in Zoll- und Steuerfragen, in Wasserrechte und Grunderwerb, vor allem in Schiedsverträge und letztwillige Verfügungen der einzelnen Familienmitglieder. Streitigkeiten mit den „Erbfrstern“ und den Stolberger Kupfermeistern scheinen nie abzubreiten.

Erst für die Darstellung der Tätigkeit des zweiten Heinrich Hoesch (1726 bis 1805) aber, für die letzten Jahrzehnte des alten Reiches und der französischen Herrschaft, gelingt es dem kundigen Forscher, die zerstreuten

Nachrichten wieder zu geschlossener Darstellung zusammenzuschweißen. Der Verlust der Kohlzirkel im Montjoier Forst zwingt zuerst den älteren, Junkershammer, Zweig des Geschlechts zum Verbrauch von Steinkohlen und legt damit den Grundstein zur neuzeitlichen Entwicklung. Gleichzeitig vollzieht sich in dem Platten- und Neuenhammer Zweig im Zeitraum weniger Jahre der Uebergang in die Eisen- und Papierindustrie der Stadt Düren und der von ihr beherrschten Eifelthäler. Er wird von allem durch Einheirat von Hugo Ludolf Hoesch (1727 bis 1790) in die Familie Deuten vermittelt, die bereits seit Anfang des 18. Jahrhunderts das außerordentlich klare Wasser der Eifelbäche zum Betrieb von Papiermühlen ausnutzte. Langsamer geht es in der Eisenindustrie vorwärts, die ins Tal der Eifel übergreift. Hier wie im Vichttal, in Simonscall, Schneidhausen und in Zweifallshammer, hindern Holzkohlennot und mangelhafte Versorgung mit Eisenstein die freie Entfaltung der wirtschaftlichen Kräfte. Es ist bezeichnend, daß der Versuch, selbst in den Besitz von Schürfgerechtsamen zu gelangen, auch unter der Herrschaft des aufgeklärten Despotismus noch mißlingt. Erst durch Beteiligung an bergbaulichen Unternehmungen, ein Merkzeichen des neuen kapitalistischen Zeitalters, schwingt sich im 19. Jahrhundert die ältere Junkershammer Linie der Familie Hoesch (ausgestorben 1916 mit Emil Hoesch) auf neue zu maßgebender Stelle in der Eisenindustrie empor. Im Neuenhammer-Schneidhausener Zweig der Platten-

hammer Linie erringen Ludolf Mathias Hoesch (1788 bis 1859) und seine Nachkommen eine führende Stellung in der Dürener Papierindustrie (Krauthausen, Friedonau, Kreuzau). Seine Brüder Wilhelm (1791 bis 1831) und insbesondere Eberhard (1790 bis 1852) führen auf der Lendersdorfer Hütte und in Eschweiler das englische Puddelverfahren ein. Die Erbauung der Rheinischen Bahn von Antwerpen nach Köln sichert ihren Unternehmungen reichen Gewinn. Mit Hütten-, Hammer- und Walzwerken verbinden sie ausgedehnten Grubenbesitz und weisen damit der linksrheinischen Eisenindustrie überhaupt den Weg zur heutigen Größe. Zugleich aber hegen sie sorgfältig die gute Ueberlieferung der Familie, die stets in mehreren Zweigen der Industrie tätig erscheint und sich nie einseitig bindet. —

Diese kurze Uebersicht zeigt bereits, wie sich die Darstellung Hashagens über die Grenzen einer trockenen Familiengeschichte zu grundlegenden Untersuchungen zur allgemeinen Industriegeschichte erhebt. Zahlreiche Karten und Zeichnungen sowie eine fast überreichliche Fülle von Abbildungen schmücken das Buch, das in Ausstattung und Druck die Leistungsfähigkeit auch dieser Unternehmungen des großen Dürener Geschlechts glänzend beweist. — Ein musterhaftes Werk, das hoffentlich die junge Forschung der Industriegeschichte und insbesondere ihre Träger, unsere führenden Unternehmerfamilien, zu reger Nacheiferung locken wird.

P. Wentzke.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem \* bezeichnet.)

- Accessions-Katalog 31, 1916. [für] Sveriges Offentliga Bibliotek Stockholm, Uppsala, Lund, Göteborg. Utgiven av Kungl. Biblioteket\*. Stockholm: P. A. Norstedt & Söner 1918. (X, 851 S.) 8°.
- Annuaire [de l'] Association\* des Ingénieurs et Industriels Luxembourgeois à Luxembourg. Année 1916. Jll. Luxembourg 1917: M. Huss. (192 p.) 8°.
- Bericht über die technische Aufsicht [der] Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft\* für das Jahr 1916. (Mit 9 Abb.) (O. O. 1917.) (62 S.) 4°.
- Bericht, Stenographischer, über die Verhandlungen des Ungarisch-Deutschen Wirtschafts-Verbandes, des Deutsch-Oesterreichisch-Ungarischen Wirtschafts-Verbandes und des Oesterreichisch-Deutschen Wirtschafts-Verbandes am 23. und 24. Juni 1917 in Budapest, betr. das gemeinsame Vorgehen in Fragen der Uebergangswirtschaft. Hrsg. durch den Deutsch-Oester-

reichisch-Ungarischen Wirtschafts-Verband in Berlin. Budapest 1917: Pester Buchdruckerei-Actiengesellschaft. (124 S.) 8°.

Berichte [der] Vereinigung\* der Deutschen Arbeitgeberverbände, Berlin. Berlin: (Otto Elsner).

H. 5. Tagung der Arbeitgeber-Arbeitsnachweise am 21. Juni 1917 im Rheingold zu Berlin. 1917. (39 S.) 8°.

Eisenportlandzement und Eisenbeton. [Hrsg. vom] Verein\* deutscher Eisenportlandzement-Werke, e. V. 3. Aufl. Mit 8 Zahlentaf. u. 23 Abb. Düsseldorf 1917: (A. Bagel). (52 S., 4 Bl.) 8°.

Reichs-Kohlensteuergesetz vom 8. April 1917 nebst den Ausführungsbestimmungen des Bundesrats vom 12. Juli 1917 und der hierzu ergangenen Allgemeinen Verfügung des Preußischen Finanzministers sowie der Verordnung des Königlich Sächsischen Finanzministeriums. Erl. von Hans v. Raumer, Landrat a. D., Kriegsreferent im Reichsschatzamt, und Dr. Ewald Moll, Regierungsrat im Reichsschatzamt. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1917. (VIII, 188 S.) 8°.

Vom Jahrgang 1916 der

## Zeitschriftenschau

von „Stahl und Eisen“ sind noch Abdrucke vorhanden und können, solange der Vorrat reicht, vom „Verlag Stahleisen m. b. H.“, Düsseldorf, Postschließfächer 658 und 664, zum Preise von je 4  $\mathcal{M}$  bezogen werden.

Auch nimmt der genannte Verlag schon jetzt Bestellungen auf den Jahrgang 1917 der „Zeitschriftenschau“, dem wiederum die beiden halbjährlichen Inhaltsverzeichnisse von „Stahl und Eisen“ 1917 angeheftet werden sollen, zum Preise von 6  $\mathcal{M}$  für den Abdruck entgegen; diese neue Ausgabe der Zeitschriftenschau wird demnächst erscheinen.

In beiden Fällen ist anzugeben, ob die doppelseitig oder die einseitig bedruckte (für Kartai-zwecke bestimmte) Ausgabe geliefert werden soll.

Schriftleitung von „Stahl und Eisen“.