

Gisbert Gillhausen †.

Rasch tritt der Tod den Menschen an. Unerwartet hat am 16. März 1917 ein Herzschlag einen der Besten, den Geh. Baurat Dr.-Ing. e. h. Gisbert Gillhausen, nach kurzer, tückischer Krankheit aus unserer Mitte gerissen. Seit Anfang 1884 Mitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, wurde der Verewigte von der am 4. Dezember 1904 abgehaltenen Hauptversammlung des Vereins in dessen Vorstand gewählt und nahm seitdem an allen wichtigen Fragen, die hier zur Beratung standen, mit der ihm eigenen Sachlichkeit und Klarheit hervorragenden Anteil. Wir nennen als Gegenstände dieser Art nur die Ausgestaltung des eisenhüttenmännischen Unterrichtswesens, den Bau des Hauses „Stahl und Eisen“ und die Entwicklung der Vereinsbücherei; besonders diese durch mancherlei Anregungen zu fördern war er erfolgreich bemüht, von dem Grundsatz ausgehend, daß der heutige Eisenhütteningenieur seine Aufgaben nur lösen kann, wenn ihm auch in der Praxis das wissenschaftliche Rüstzeug in reicher Fülle geboten wird.

Gisbert Gillhausen war am 28. Juli 1856 als Sohn eines Hüttenbeamten der Gewerkschaft Jacobi, Haniel & Huyssen, der heutigen Gutehoffnungshütte, zu Sterkrade geboren und erhielt seine Schulbildung auf den Realparallelklassen des Gymnasiums zu Wesel, wo er schon starke Vorliebe für die Mathematik bekundete. Der frühe Tod seines Vaters im Jahre 1865 stellte dessen Witwe, die, nur auf ein geringes Witwengeld angewiesen, für die Erziehung von acht Kindern zu sorgen hatte, vor schwere Aufgaben, und so war es fast selbstverständlich, daß Gisbert, ihr einziger Sohn, die Schule frühzeitig verließ, um möglichst bald auf eigenen Füßen stehen zu können. Er be-

suchte zunächst seit dem Jahre 1872 das Polytechnikum zu Aachen und widmete sich daselbst mit regstem Fleiße dem Studium des Maschinenbaufaches.

Schon seit dem 24. April 1876 finden wir sodann den damals noch nicht ganz Zwanzigjährigen als Ingenieur der Gutehoffnungshütte zu Sterkrade, wo er als Konstrukteur der Abteilung Brückenbau u. a. an einem Schwimmdock für Danzig, an der zweiten Koblenzer Rheinbrücke und an verschiedenen Brücken der Gotthardbahn in maßgebender Weise mitzuarbeiten hatte. Um die Mitte des Jahres 1880 kam er zu den Rheinischen Stahlwerken nach Meiderich; anfänglich Assistent, wurde er 1883, also nach verhältnismäßig kurzer Tätigkeit, Oberingenieur und Leiter des Technischen Bureaus sowie des gesamten maschinellen Betriebes. Der Umstand, daß die Rheinischen Stahlwerke kurz vor Gillhausens Eintritt und wenige Tage, nachdem auf dem benachbarten „Phoenix“ die Erzeugung von Thomasstahl



aufgenommen worden war, in ihrem Stahlwerksbetriebe das Thomasverfahren eingeführt hatten, veranlaßte größere Umbauten der übrigen Werksanlagen sowie weitere völlige Neubauten. So konnte unser Freund seine reichen Kenntnisse und schöpferischen Gedanken schon bald zur vollen Entfaltung bringen. Unter seiner Leitung und nach seinen Angaben wurden je eine neue Schienen- und Stabstraße sowie zwei Feinstraßen errichtet, dann ein Blockwalzwerk — wohl als eines der ersten in der rheinisch-westfälischen Hüttenindustrie — angelegt, ferner ein Wasserwerk gebaut, die Leistungsfähigkeit des Stahlwerkes durch geeignete Einrichtungen, hauptsächlich durch Anschaffung einer großen Gebläsemaschine, wesentlich erhöht, und in den

letzten Jahren von Gillhausens Wirksamkeit daselbst noch die ersten drei Hoehöfen mit Kokereien und allen Nebenbetrieben geschaffen.

Um wertvolle Erfahrungen bereichert, wurde Gillhausen am 19. Juni 1890 von der Fa. Fried. Krupp als Abteilungsvorsteher des Essener Technischen Bureaus angestellt und am 6. Dezember 1893 zum Vorstand dieses Bureaus ernannt. Mit ihm kam ein neuer Geist in dem technischen Betriebe des Krupp'schen Werkes zu voller Entfaltung. Es war der Geist des modernen akademisch gebildeten Ingenieurs, dessen Walten in unserem großen Kriege die Welt so in Staunen versetzte.

Das Technische Bureau der Firma Krupp hatte als wichtigste Aufgabe alle Neuanlagen und Umbauten des Werkes zu entwerfen und auszuführen. Hier fand der neu Eingetretene eine Vielseitigkeit der Arbeit, wie sie das Schicksal selten einem Techniker beschert. Und mit einem derart ungestümen Taten- drange, mit solcher Klarheit des Erkennens und solch beispiellosem Fleiße und Weitblick ging Gillhausen an die Lösung seiner Aufgaben, daß der Fernstehende dem Vorwärtstürmen kaum zu folgen vermochte. So äußerte z. B. der unlängst verstorbene Leiter der Cockerillschen Werke in Seraing, Generaldirektor Adolf Greiner, als er die neuen Stahl- und Walzwerke der Firma Krupp entstehen sah: „Krupp hat, wie alle Deutschen, den Größenwahn!“ Wie die meisten Ausländer, so hat auch jener sich geirrt. Wohl ging's mit Riesenschritten vorwärts, aber alles war klug erwogen und berechnet. Der neue deutsche Ingenieur kannte seine Wissenschaft nicht nur aus Büchern, er war auch ein nüchterner Mann der Wirtschaft geworden. Das zeigte sich am eindrucksvollsten am Hauptwerke Gillhausens, an der Friedrich-Alfred-Hütte. Hier galt es, alle Vorteile der Technik auszunutzen, um die Ungunst mancher örtlichen Verhältnisse aufzuheben, es galt, ein Werk zu entwerfen, dessen Vergrößerungsmöglichkeit nicht behindert werden sollte. Man begann im Jahre 1896 mit zwei Hoehöfen, um 1903 mit dem Ausbau auf sieben Hoehöfen und dem Neubau des Stahl- und Walzwerkes fortzufahren. Die Einführung des Gasmotors bildete den bemerkenswertesten Grundzug der Anlage. Gillhausen hatte die Bedeutung der Gasausnutzung bis zum letzten Kubikmeter klar erkannt; obgleich fast keine Vorbilder vorlagen, obgleich noch keine befriedigende Großgasmaschine für den Antrieb der Gebläsemaschinen, der Walzenstraßen, der Großdynamos, obgleich noch keine befriedigende Lösung der Gasreinigung bekannt war, wagte Gillhausen trotz alledem den verantwortungsvollen Schritt, in wenigen Wochen acht Großgasgebläse, sechs Großgasdynamos und drei Gaswalzenzugmaschinen zu vergeben und damit den Gesamtbetrieb eines großen Stahl- und Walzwerkes von den einwandfreien Leistungen dieser technischen Neuerung abhängig zu machen. Heute, nachdem jahrelange Erfolge und Ergebnisse vorliegen, vermag der Eingeweihte das Kühne und Große jenes Schrittes zu ermes- sen.

Nicht minder unternehmend zeigte sich Gillhausens technische Begabung beim Bau der Schiffswerft „Germania“ zu Kiel. Im Jahre 1898 hatte die Firma Krupp, dem Drängen der Behörden Folge gebend, beschlossen, eine moderne und große Schiffswerft zu errichten. Nach eingehenden Studien, die ihn auch nach England und Amerika führten, wurden vom Jahre 1899 bis 1902 nach den Plänen Gillhausens die Anlagen am Kieler Hafen errichtet. Auch hier ging der Verstorbene unbeirrt durch das Hergebrachte die als richtig erkannten Wege. Abweichend von allen deutschen Werften wurden die Hellinge überdacht gebaut und damit eine Maßnahme getroffen, die sich später beim Bau der U-Boote aufs glänzendste bewährte.

Neben den vorerwähnten großen Aufgaben hatte Gillhausen in Essen selbst eine rege Tätigkeit in der Neugestaltung der Fabrikanlagen entfaltet. Unter seiner Leitung entstanden mechanische Werkstätten, Martinwerke, Stahlformgießereien, Kanonen- und Lafettenwerkstätten größten Umfanges, und ein weiterer Beweis für die Vielgestaltigkeit von Gillhausens technischer Begabung war es, daß er im Jahre 1908 die Betriebsleitung der Artilleriewerkstätten übernahm, sie auf ganz moderne Grundlagen umstellend.

Seit 19. Januar 1897 Prokurist und Assistent des Direktoriums der Fa. Krupp, wurde Gillhausen am 1. Februar 1899 als Mitglied in das Direktorium der Firma berufen, dem er 14 Jahre lang angehörte. Lange bevor er am 1. Juli 1913 von seinem Amte zurücktrat, hatte er hierzu den Entschluß gefaßt, eingedenk der Lebensweisheit, daß der Techniker, will er mit Stolz und Befriedigung auf seine Tätigkeit zurückblicken können, mit seinem Abgange nicht warten darf, bis seine Kräfte nachlassen.

Wir dürfen von ihm als Ingenieur nicht Abschied nehmen, ohne einer weiteren Tat zu gedenken, die heute die schönsten Früchte dem Vaterlande reifen läßt. Es ist nicht genug bekannt, daß die Entwicklung des Dieselmotors Gillhausen einen ganz wesentlichen Anteil verdankt. Gemeinsam mit der Maschinenfabrik Augsburg hat die Firma Krupp dem Ingenieur Diesel die Entwicklung seines Motors ermöglicht. Und was in Augsburg Butz war, das waren in Essen der Techniker Gillhausen und der Finanzmann Klüpfel. Mag ein Berliner Professor die Tätigkeit der Firma Krupp auf diesem Gebiete gleichstellen mit der eines „zahlungskräftigen Hopfenhändlers“, der ehrliche Eingeweihte weiß, daß ohne Gillhausen die Entwicklung des Dieselmotors nicht so vorangegangen wäre, wie es gekommen ist, und daß, wäre Gillhausen nicht gewesen, die U-Boots-Dieselmachine — und sie allein hat die auf der Germaniawerft entstandenen U-Boote zu ihren unerhörten technischen Leistungen befähigt — zum mindesten heute noch nicht verfügbar wäre.

Es lag Gillhausen nicht, im größeren Kreise als Redner aufzutreten. Das mag ein Grund dafür gewesen sein, daß er der breiten Oeffentlichkeit nicht so

bekannt wurde, wie es seiner Bedeutung zugekommen wäre. Nachdem er aus dem Direktorium der Fa. Krupp geschieden war, setzte der schaffensfrohe Mann sich noch nicht zur Ruhe. Er blieb Vertrauensmann der Firma und stellte sein Wissen, seine Tatkraft und seine Erfahrungen noch in den Dienst einer Reihe anderer Unternehmungen, in die des Bochumer Vereins, der Deutschen Maschinenfabrik, der Mannesmannröhren-Werke, der Siemens-Schuckert-Werke, der Westfälischen Drahtindustrie, der Essener Credit-Anstalt und anderer Gesellschaften. Die Technik trennte er nie von der Volkswirtschaft. Das zeigte seine ersprießliche Tätigkeit in den Vorständen des Ruhrtalesperrenvereins und der Emsehergenossenschaft. Auch in der kommunalen Verwaltung war er zu Hause. An die 14 Jahre übte er starken Einfluß in der Essener Stadtverordneten-Versammlung aus, wo er sich namentlich um die Ausgestaltung der technischen Einrichtungen des Gemeinwesens verdient machte. Zugleich war er Mitglied des Kuratoriums der gewerblichen Fortbildungsschule und der Kgl. Maschinenbauschule sowie des Bezirksausschusses. In der Stadt Essen vergaß man es Gillhausen nie, daß er beim Ausscheiden aus dem Kruppischen Direktorium nicht in eine der an Annehmlichkeiten reicheren Städte außerhalb des engeren Industriegebiets übersiedelte, sondern, auch hierin vorbildlich, seinen Wohnsitz in Essen behielt und unermüdet für die kommunalen Interessen dieser Stadt weiter wirkte.

Von den zahlreichen Auszeichnungen, die der hervorragende Mann erhielt, haben ihn besonders erfreut die 1907 erfolgte Ernennung zum Dr.-Ing. ehrenhalber seitens der Aachener Technischen Hochschule, die Verleihung des Titels eines Geheimen Baurates anläßlich der Jahrhundertfeier des Kruppischen Werkes im Jahre 1912 und das Eiserne Kreuz am schwarz-weißen Bande, das ihm für seine Tätigkeit in der technischen Verwaltung der besetzten westlichen Kriegsgebiete gegeben wurde.

Wenige Wochen vor seinem Tode wurde Gillhausen von dem Leiter des Kriegsammtes, Generalleutnant Groener, als dessen Gehilfe in eine Vertrauensstellung berufen, um mitzuwirken an den gemeinsamen Aufgaben, die das Kriegsamt mit der Industrie verbinden. Ein tragisches Geschick hat ihm nicht verstattet, diese wichtigen Aufgaben, an die er mit vaterländischer Begeisterung herantrat, und getragen von der Zuversicht aller beteiligten Kreise, daß er sie erfolgreich lösen werde, mit ge-

wohnter Tatkraft durchzuführen. Eine Werksbesichtigungsreise, zu der ihn seine Arbeit im Dienste des Kriegsammtes nötigte, war die Ursache einer Erkältung, deren Folgen er so bald erliegen sollte.

Gillhausen besaß in seltenem Maße jene Gaben, die den rechten Ingenieur ausmachen: technisches Wissen in engster Fühlung mit den Forderungen der Praxis, eisernen Willen, der sich rücksichtslos durchzusetzen wußte, wenn es Wichtiges zu erreichen galt, zähe Ausdauer, unermüdeten Fleiß, gewissenhafte Pflichttreue, treffsicheres Urteil, stark entwickelten Ordnungssinn, kaufmännisches Empfinden und rasches Erfassen des springenden Punktes; in allen Fragen das Herz auf dem rechten Fleck, war er zuverlässig in Gesinnung und gerecht im Tun, streng gegen sich selbst und seine Untergebenen, aber auch zugleich ihnen ein wohlwollender Berater und gerechter Vorgesetzter. Den Ingenieurstand suchte Gillhausen stets mit allen ihm zur Verfügung stehenden Mitteln hochzuhalten; jüngeren, strebsamen Ingenieuren half er nicht nur gern vorwärts, sondern hatte auch, wo es nötig war, eine mildtätige Hand für sie, wie er überhaupt seinen Opfersinn in zahlreichen Fällen, insbesondere auch während des Krieges, gern bekundete. In geselliger Beziehung war Gillhausen bei seinen Bekannten und Freunden, denen er unverbrüchlich Treue hielt, sehr geschätzt. Neben geistiger, anregender Unterhaltung verschmähte er nach alter deutscher Art auch niemals einen frischen fröhlichen Trunk. Seine freie Zeit benutzte er in weitem Umfange, um sich nicht nur in technische, sondern auch in Werke naturwissenschaftlichen, volkswirtschaftlichen und geschichtlichen Inhaltes zu vertiefen.

Seiner während des Aufenthaltes in Meiderich 1884 geschlossenen und von reicher Liebe beglückten Ehe mit Eugenie geb. Joseph entstammten drei Söhne und eine Tochter. Ein Sohn starb 1909 als Studierender der Rechtswissenschaft, während die anderen Kinder, von denen der jüngste Sohn sich als Fliegerleutnant in französischer Kriegsgefangenschaft befindet, mit der Mutter um den, der so treu um sie und ihre Zukunft besorgt war, trauern, sich darin eins wissend mit allen, die, insbesondere in unserer Eisenindustrie, des Verblichenen allzufrühes Scheiden aufrichtig beklagen.

Mit Gillhausen starb ein ganzer Mann und ein ganzer Ingenieur. Möge das Schicksal dem Vaterlande noch viele solcher Söhne geben, wie Gillhausen einer war.

Zum Einfluß der Stabform auf die Ergebnisse der Zugversuche mit Metallen.

Von Professor M. Rudeloff in Groß-Lichterfelde-W.

(Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt, Berlin-Lichterfelde.)

Aus den Versuchen von Bauschinger¹⁾ ist bekannt, daß Zerreißproben aus dehnbaren Metallen, die an der Bruchstelle einschnüren, nur dann vergleichbare Werte für die Bruchdehnung liefern, wenn ihre Meßlängen sich zueinander verhalten wie die Wurzeln aus ihren Querschnitten, wenn also $l : l_1 = \sqrt{f} : \sqrt{f_1}$ ist.

Einen schlagenden Beweis für die Notwendigkeit, diesem Gesetze bei der Probenbemessung Rechnung zu tragen, d. h. Proportionalstäbe mit gleichem Verhältnis von l/\sqrt{f} zu verwenden, liefern die Ergebnisse in Zahlentafel 1. Sie entstammen einer Untersuchung aus dem Jahre 1890 zur Schlichtung eines Streitfalles. Der Lieferungsvertrag schrieb Stäbe von $7,3 \times 7,0 \text{ mm} \cong 50 \text{ qmm}$ Querschnitt und 100 mm Meßlänge vor. Der Materialerzeuger verlangte bei der Abnahme Stäbe von größerer Breite unter Innehaltung der Dicke von 7,3 mm, weil die Dehnbarkeit des nach eigenartigem Verfahren hergestellten Materials durch die Entnahme schmalere Proben beeinträchtigt würde; bei hinreichender Stabbreite genüge es der Lieferungsbedingung. Zahlentafel 1 lehrt die fürig-

nischen Verbände und Behörden vorgeschrieben. Dabei ist zugleich vorgesehen, daß die zylindrische oder prismatische Länge, die sog. Versuchslänge L_g die Meßlänge l an beiden Enden um mindestens 10 mm überragen soll, damit der die Dehnung behindernde Einfluß der Stabköpfe möglichst hintgehalten wird.

I. Versuche mit Stäben von gleichem Querschnitt, aber verschiedenen Längen.

Die Verwendung des Normalstabes erfordert einen verhältnismäßig großen Materialaufwand, der besonders bei großen Schmiedestücken sich unangenehm fühlbar macht. Daher finden sich bei Abnahmeversuchen vielfach Stäbe im Gebrauch, die wohl die im Verträge vorgeschriebene Länge $l = 200 \text{ mm}$ haben, deren Querschnitt aber bei weitem zu groß ist, als daß der Vorschrift $l = 11,3 \sqrt{f}$ auch nur annähernd Genüge getan wäre. Daß die Dehnung an solchen Stäben größer gefunden wird als an Normalstäben, ist bekannt. Wenn man trotzdem die nicht normale Stabform noch verwendet, so geschieht dies hauptsächlich wohl aus zwei Gründen. Erstens weil

Zahlentafel 1.

Einfluß der Meßlänge bei Zugversuchen mit dünnen Flachstäben.

Stab Nr.	Abmessungen der Probestäbe					Zugfestig- keit σ_B kg/qmm	Bruchdehnung	
	Dicke a mm	Breite (an- genähert) b mm	Quer- schnitt f qmm	Meßlänge l mm	Verhältnis l/\sqrt{f}		gemessen auf	
							$l \cong 14 \sqrt{f}$ %	100 mm %
1—4	7,3	7	50	100	14,1	48,8	10,7	10,7
5—8	7,3	10	73	120	14,1	48,2	10,1	11,0
9—12	7,3	15	111	150	14,2	48,2	10,7	14,8
13—16	7,3	20	147	170	13,9	48,9	10,5	15,8

keit dieser Anschauung. Die Zunahme der Dehnung δ_{100} (letzte Spalte der Zahlentafel) ist lediglich eine Folge der gleichbleibenden Meßlänge ($l = 100 \text{ mm}$) bei wachsendem Querschnitt. Bei richtig gewählter Meßlänge ($l \cong 14 \sqrt{f}$) sind aber die Dehnungen δ_1 an den breiten Stäben nicht größer gefunden als an den schmalen.

Zu der vorerwähnten Untersuchung mußte $l/\sqrt{f} \cong 14$ gewählt werden, weil dieses Verhältnis der im Lieferungsvertrage vorgeschriebenen Stabform entsprach. Heute gilt wohl der Stab mit $f = 314 \text{ qmm}$ Querschnitt und $l = 200 \text{ mm}$ Meßlänge, also mit $l/\sqrt{f} = 11,3$, als die normale Stabform. Sie ist in den meisten Lieferungsbedingungen der größeren tech-

querschnittes zu erfassen, so daß zufällige, kleine, örtliche Fehler im Material das Versuchsergebnis leichter und nachteiliger beeinflussen werden als bei großen Querschnitten. Ich komme hierauf später noch zurück.

Der erwähnte Nachteil großen Materialaufwandes bei der Entnahme von Probestäben der normalen Meßlänge $l = 200 \text{ mm}$ bei dem Durchmesser $d = 20 \text{ mm}$ veranlaßte den Germanischen Lloyd bereits im Jahre 1905, durch das Materialprüfungsamt Versuche darüber anstellen zu lassen, um welche Beträge die Werte für die Bruchdehnung, die für Stäbe von $d = 20 \text{ mm}$ und $l = 200 \text{ mm}$ vorgeschrieben sind, erhöht werden müssen, wenn $d = 20 \text{ mm}$ beibehalten, l aber kleiner als 200 mm gewählt wird.

Als Probematerial dienten 14 geschmiedete Blöcke, und zwar zwölf Blöcke von 150 mm Durch-

¹⁾ Mitteilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu München, 1892, Heft 21.

messer, sowie zwei von quadratischem Querschnitt mit etwa 152 mm Querschnittskante, sämtlich 450 mm lang. Die Blöcke entstammten acht Hüttenwerken und waren entsprechend mit Ia bis VIIIa und Ib bis VIIIb gezeichnet.

Jedem Block sind 14 Rundstäbe entnommen worden, hiervon sieben nebeneinander, die anderen sieben in der Verlängerung der ersteren.

Die Probenentnahme erfolgte auf Grund von Aetzproben, ausgeführt in der Abteilung für Metallographie, nach denen nur die fünf Blöcke IIa, IIb, IIIa, Vb und VIIIb über den ganzen Querschnitt gleichmäßiges Gefüge besaßen, während die übrigen Blöcke mehr oder weniger scharf ausgebildete Zonenbildung, zum Teil mit Seigerungsstellen, zeigten. Diese Zonenbildung erforderte gesonderte Probenentnahme nach Kern- und Randzone. Daher wurden, abgesehen vom Block Ia, allen Blöcken je zwölf Stäbe möglichst nahe am Rande und je zwei Stäbe aus Blockmitte bzw. dem Kern entnommen. Beim Block Ia entstammen acht Stäbe dem Rande und sechs Stäbe der inneren Zone.

Alle Stäbe erhielten etwa 20 mm Durchmesser. Die Meßlänge betrug bei je zwei Randstäben des Blockes Ia und bei je drei Randstäben aller übrigen Blöcke 200, 150, 100 und 50 mm. Von den Kernproben aus Block Ia erhielten je zwei 200 und 50 mm und je eine 150 und 100 mm, bei allen anderen Blöcken je eine Kernprobe 200 und 50 mm Meßlänge (Abb. 1). Außerhalb der Meßlänge hatten alle Stäbe die gleichen Abmessungen.

Zahlentafel 2. Spannungsgrenzen und Querschnittsverminderung bei verschiedenen Stablängen.

Stab Nr.	Materialzeichen	Meßlänge		Spannungsgrenzen			Querschnittsverminderung $\frac{\sigma}{\sigma_B}$ %
		l mm	$x \sqrt{l}$ x =	Streckgrenze σ_s kg/qmm	Bruchgrenze σ_B kg/qmm	$\frac{\sigma_s}{\sigma_B} \cdot 100$ %	
2 u. 3 4 u. 5 7 u. 8 11 u. 12	Rand I a	200	11,3	33,7	43,1	78	65
		150	8,48	32,7	43,1	76	65
		100	5,65	31,7	43,3	74	65
		50	2,82	30,9	43,6	71	65
1 u. 13 6 9 10 u. 14	Kern I a	200	11,3	31,5	43,6	73	62
		150	8,48	33,4	43,1	77	66
		100	5,65	28,2	42,9	66	64
		50	2,82	31,7	44,1	72	62
15—17 18—20 21—23 24—26	Rand II a	200	11,3	23,3	43,2	54	62
		150	8,48	24,9	43,5	57	63
		100	5,65	24,4	43,6	56	63
		50	2,82	26,0	44,1	59	63
29—31 32—34 35—37 38—40	Rand III a	200	11,3	23,2	43,1	54	62
		150	8,48	27,2	43,9	62	61
		100	5,65	27,6	44,1	62	62
		50	2,82	26,9	43,9	62	62
43—45 46—48 49—51 52—54	Rand IV a	200	11,3	22,7	40,3	56	62
		150	8,48	24,1	40,5	60	62
		100	5,65	23,4	41,2	57	61
		50	2,82	24,7	40,9	61	62
57—59 60—62 63—65 66—68	Rand V a	200	11,3	32,0	45,3	71	62
		150	8,48	30,7	45,3	68	63
		100	5,65	31,7	44,5	71	64
		50	2,82	31,7	44,7	71	64
71—73 74—76 77—79 80—82	Rand VI a	200	11,3	18,6	33,9	55	67
		150	8,48	22,7	34,0	67	68
		100	5,65	22,7	34,6	65	67
		50	2,82	23,7	34,4	69	68
85—87 88—90 91—93 94—96	Rand VII a	200	11,3	24,4	43,5	56	57
		150	8,48	26,4	43,6	60	58
		100	5,65	24,0	43,5	55	57
		50	2,82	25,9	43,4	60	57
99—101 102—104 105—107 108—110	Rand VIII a	200	11,3	22,1	39,3	56	62
		150	8,48	24,9	40,0	63	62
		100	5,65	23,6	39,6	60	61
		50	2,82	23,0	39,3	59	61
113—115 116—118 119—121 122—124	Rand I b	200	11,3	31,8	46,0	69	64
		150	8,48	32,2	46,0	70	65
		100	5,65	30,2	46,1	66	64
		50	2,82	32,5	46,5	70	64
127—129 130—132 133—135 136—138	Rand II b	200	11,3	24,2	45,7	53	49
		150	8,48	23,6	45,7	52	50
		100	5,65	24,0	45,8	52	49
		50	2,82	25,7	46,4	55	49
141—143 144—146 147—149 150—152	Rand III b	200	11,3	24,4	48,5	50	55
		150	8,48	24,2	48,5	50	56
		100	5,65	24,9	48,4	51	55
		50	2,82	25,2	48,6	52	55
155—157 158—160 161—163 164—166	Rand IV b	200	11,3	28,3	47,8	59	60
		150	8,48	30,0	48,2	62	60
		100	5,65	30,7	48,1	64	59
		50	2,82	29,6	47,9	62	60
169—171 172—174 175—177 178—180	Rand V b	200	11,3	29,3	50,1	58	50
		150	8,48	29,7	50,1	59	51
		100	5,65	30,6	50,4	61	55
		50	2,82	32,0	51,5	62	53

Zahlentafel 2 (Fortsetzung). Spannungsgrenzen und Querschnittsverminderung bei verschiedenen Stablängen.

Stab Nr.	Materialzeichen	Meßlänge		Spannungsgrenzen			Querschnittsverminderung q %	
		l mm	$x\sqrt{l}$ x =	Streckgrenze σ_s kg/qmm	Bruchgrenze σ_B kg/qmm	$\frac{\sigma_s}{\sigma_B} \cdot 100$ %		
183—185	VI b	200	11,3	24,0	35,8	67	67	
186—188		150	8,48	22,8	35,8	64	67	
189—191		Rand	100	5,65	26,2	35,8	73	67
192—194			50	2,82	25,5	36,0	71	66
197—199	VII b	200	11,3	25,6	48,1	53	46	
200—202		150	8,48	28,1	48,2	58	46	
203—205		Rand	100	5,65	27,0	48,4	56	46
206—208			50	2,82	27,2	48,7	56	46
211—213	VIII b	200	11,3	26,2	44,8	58	60	
214—216		150	8,48	26,2	43,9	60	60	
217—219		Rand	100	5,65	26,3	45,0	59	61
220—222			50	2,82	26,7	45,1	59	60

Vor der Prüfung waren alle Stäbe innerhalb der Meßlänge mit Zentimeterteilung versehen. An ihr ist die Bruchdehnung gemessen:

a) bei den Stäben mit 200 mm Meßlänge auf:

1. $l_{11,3} = 200 \text{ mm} = 11,3 \sqrt{l}$, je 100 mm } zu beiden Seiten
2. $l_{5,65} = 100 \text{ „} = 5,65 \sqrt{l}$, „ 50 „ } des Bruches
3. $l = 200 \text{ mm}$ für die gesamte Meßlänge.

sowie getrennt für die Blöcke a und b sind in Abb. 2 durch Schaulinien dargestellt. Nach ihnen nehmen die Werte für beide Spannungsgrenzen mit abnehmender Länge des Stabes zu. Die Unterschiede sind aber bei den untersuchten Längen von 50 bis 200 mm so gering, daß sie praktisch nicht ins Gewicht fallen. Die Grenzwerte der Gesamtmittel betragen bei σ_s 26,2 und 27,6 kg/qmm und bei σ_B 43,6 und 44,1 kg/qmm, die größten Unterschiede somit für σ_s 1,4 kg/qmm und für σ_B 0,5 kg/qmm.

Ich verweise hierzu auf meine älteren Versuche¹⁾, nach denen ein nennenswerter Einfluß der Versuchslänge L auf σ_s selbst bei den kurzen Stäben mit $L = d$ sich nicht bemerkbar machte und bei σ_B erst dann hervortrat, wenn $L < 2d$ wurde.

Der Einfluß der Meßlänge auf die Bruchdehnung zeigt sich an den zur besseren Uebersicht

Zahlentafel 3. Vergleich der Bruchdehnungen δ_l beobachtet an verschiedenen Stäben, mit den Meßlängen l, und geordnet nach wachsender Dehnung bei $l = 200 \text{ mm}$.

Blockzeichen	Mittlere Bruchdehnung δ_l in %, beobachtet an den Stäben mit der Meßlänge $l = \text{mm}$				Verhältniszahlen für die Bruchdehnungen bei den Meßlängen $l = \text{mm}$				Spannungsgrenzen kg/qmm bei $l = 200$	
	200	150	100	50	200 = $11,3 \sqrt{l}$	150 = $8,47 \sqrt{l}$	100 = $5,65 \sqrt{l}$	50 = $2,82 \sqrt{l}$	Strecken	Bruch
VII b	21,0	23,8	29,3	33,7	100	113	140	160	25,6	48,1
IV b	25,2	28,9	31,5	44,8	100	115	125	178	28,3	47,8
III b	25,4	27,9	32,9	42,3	100	110	130	167	24,4	48,5
V b	25,5	26,1	30,8	39,8	100	102	121	156	29,3	50,1
II b	26,4	28,9	32,5	39,1	100	109	123	148	24,2	45,7
II a	26,7	28,6	37,2	46,5	100	107	139	174	23,3	43,2
I b	27,2	29,6	33,0	44,8	100	109	121	165	31,8	48,0
I a	27,4	29,6	34,6	45,6	100	108	126	166	33,7	43,1
III a	27,8	30,7	35,4	47,0	100	110	127	169	23,2	43,1
VIII b	28,3	30,0	34,2	45,8	100	106	121	162	26,2	44,8
V a	29,0	32,4	35,1	48,1	100	112	121	166	32,0	45,3
VII a	29,4	30,3	35,6	45,0	100	103	121	153	24,4	43,5
IV a	29,5	31,3	36,4	49,1	100	106	123	166	22,7	40,3
VI b	30,3	32,0	38,0	51,0	100	106	125	168	24,0	35,8
VI a	31,1	33,8	38,5	52,9	100	109	124	170	18,6	33,9
VIII a	31,7	32,1	37,4	48,1	100	101	118	152	22,1	39,3
Mittel	27,6	29,8	34,5	45,2	100	108	125	164		

Die Dehnungswerte sind entsprechend bezeichnet mit $\delta_{11,3}$, $\delta_{5,65}$ und δ_l .

b) Bei den Stäben mit $l = 150$ und 100 mm sind zwei Dehnungen $\delta_{5,65}$ und δ_l ermittelt;

c) bei den Stäben mit $l = 50 \text{ mm}$ nur δ_l .

Zahlentafel 2 bringt die Mittelwerte für die Spannungsgrenzen σ_s und σ_B , sowie für die Querschnittsverminderungen der Stäbe aus den einzelnen Blöcken. Die Gesamtmittel σ_s und σ_B für alle Blöcke

in Zahlentafel 3 für sich zusammengestellten Mittelwerten für δ_0 und den der Zahlentafel 3 angefügten Verhältniszahlen, bezogen auf die für $l = 200 \text{ mm} = 11,3 \sqrt{l}$ ermittelten Werte. Nach den Mittelwerten für alle Stäbe gleicher Länge (s. a. Schaulinie B, Abb. 3) nimmt die Bruchdehnung

¹⁾ Rudeloff: Beitrag zum Studium des Bruchaussehens zerrissener Stäbe. Baumaterialienkunde Bd. IV, S. 85.

mit abnehmender Länge gesetzmäßig zu. Die Einordnung der Blöcke erfolgte nach wachsendem δ_1 und in den beiden letzten Spalten sind auch die Mittelwerte für σ_B und σ_B nochmals angegeben. Nach

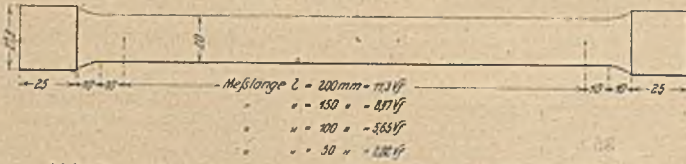


Abbildung 1. Abmessungen der Probestäbe mit verschiedenen Meßlängen bei dem gleichen Durchmesser.

dem Vergleich der letzteren mit den Verhältniszahlen tritt eine gesetzmäßige Abhängigkeit der Größe des Einflusses der Meßlänge auf die Bruchdehnung von den Festigkeitseigen-

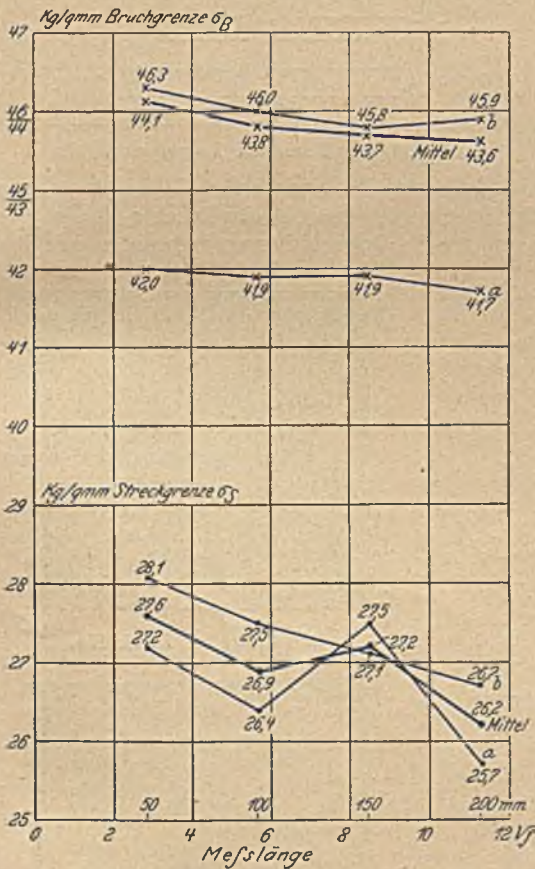


Abbildung 2. Einfluß der Versuchslänge l auf die Streck- und Bruchgrenze. Anzahl der Einzelbeobachtungen bei gleicher Versuchslänge: für a = 25; b = 24; Mittel = 49.

schaften des Materials innerhalb der vorliegenden Grenzen nicht zutage.

Schaulinie A in Abb. 3 zeigt die Beziehungen zwischen Meßlänge und Dehnung δ_1 nach den mittleren Verhältniszahlen der Zahlentafel 3. Daneben sind die größten Abweichungen der Einzelwerte nach oben und unten angegeben. Rechnet man die den

letzteren zugehörigen beobachteten Dehnungswerte mit den mittleren Verhältniszahlen um, so ergeben sich die aus Zahlentafel 4 ersichtlichen Unterschiede zwischen den für $l = 200 \text{ mm} = 11,3 \sqrt{r}$ tatsächlich beobachteten und errechneten Dehnung. Hiernach führt die Verwendung der Schaulinie A, Abb. 3, zur Berechnung der normalen Dehnung aus der an verhältnismäßig kurzen Stäben beobachteten Dehnung im Höchsthalle zu Fehlern bis zu 2,6 Dehnungsprozenten derart, daß die Berechnung nur 23,8 % ergibt statt der beobachteten 26,4 %. Ob nun die an dieser Schaulinie abzugreifenden Werte zur Umrechnung der an Stäben mit Meßlängen, kleiner als $l = 11,3 \sqrt{r}$, herunter bis zu $l = 2,82 \sqrt{r}$, ermittelten Dehnungen δ_1 auf die normale Dehnung $\delta_{11,3}$ allgemein verwendet werden können, darüber den Nachweis zu erbringen, muß weiteren Versuchen mit anderen Eisensorten und anderen Stabformen vorbehalten bleiben.

II. Versuche mit Proportionalstäben.

Die immerhin beachtenswerten „Unterschiede“, Zahlentafel 4, haben mich bereits s. Z. veranlaßt, über den Prüfungsantrag hinaus Versuche darüber anzustellen, ob es sich zur Erzielung von Material-

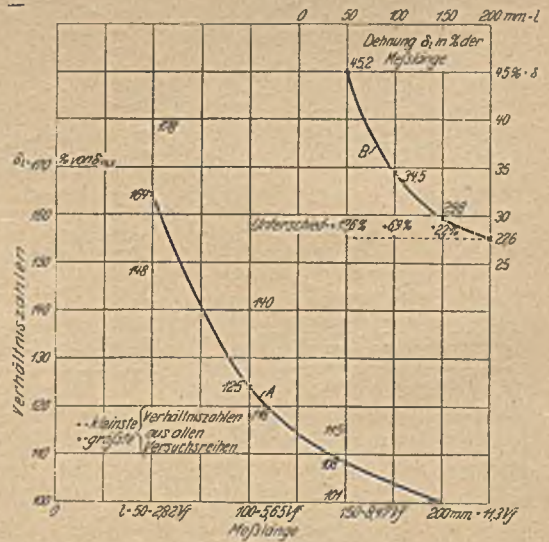


Abbildung 3. Verhältniszahlen für die Dehnungen bei verschiedenen Meßlängen l, die Dehnung bei $l = 200 \text{ mm} = 11,3 \sqrt{r}$ gleich 100 gesetzt.

ersparnissen nicht mehr empfiehlt, zu den Abnahmeversuchen kleine Proportionalstäbe zu verwenden, statt den Probestäben zwar den in den Abnahmevorschriften festgelegten Durchmesser, aber eine beliebige Meßlänge, kleiner als $11,3 \sqrt{r}$ zu geben und dann aus den an ihnen beobachteten Dehnungswerten die Dehnung für $l = 11,3 \sqrt{r}$ mit einer empirisch ermittelten Verhältniszahl zu berechnen.

Zahlentafel 4. Vergleich der für $l_{1,18} = 200 \text{ mm} = 11,3 \sqrt{f}$ beobachteten und berechneten Bruchdehnungen.

Grenzwerte für die höchsten und kleinsten Verhältniszahlen der Zahlentafel 3.

Meßlänge l mm	Verhältniszahl nach Zahlentafel 3			Dehnungen in %			
	Mittel	Einzelwerte	für Block	δ_1 beobachtet für l	für $l_{11,3} = 200 \text{ mm} = 11,3 \sqrt{f}$		
					berechnet	beobachtet	Unterschied
150	108	101	VIII a	32,1	29,7	31,7	- 2,0
		115	IV b	28,9	26,7	25,2	+ 1,5
100	125	118	VIII a	37,4	30,0	31,7	- 1,7
		140	VII b	29,3	23,4	21,0	+ 2,4
50	164	148	II b	39,1	23,8	26,4	- 2,6
		178	IV b	44,8	27,3	25,2	+ 2,1

Die Proportionalstäbe sind den vier Blöcken IIa, IIb, VIa und VIb entnommen. Sie erhielten folgende Abmessungen (Abb. 4):

bei der Meßlänge $l = 11,3 \sqrt{f} = 160$	120	80	60 mm
die Durchmesser d = 16	12	8	6 „
zylindrische Länge . . . $l_g = 175$	132	90	70 „
Länge zwischen den Köpfen L = 191	146	96	76 „
Gesamtlänge $L_1 = 231$	176	122	96 „
Durchmesser der Stabköpfe, außen $d_a = 23$	19	15	13 „
Durchmesser der Stabköpfe, Kern $d_k = 19,8$	15,7	12,2	10,4 „

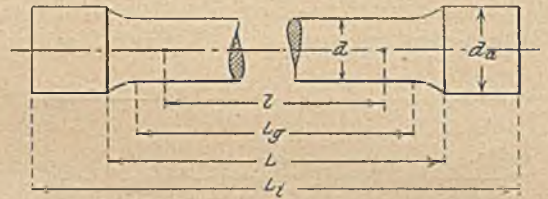


Abbildung 4. Form der Proportionalstäbe.

Die Beobachtungswerte für die Spannungen an der Streckgrenze σ_S und beim Bruch σ_B in kg/qmm, sowie für die Querschnittsverminderungen q in Pro-

Abbildung 5. Block IIa.

Abbildung 6. Block IIb.



Abbildung 7. Block VIa.

Abbildung 8. Block VIb.



Abbildung 5 bis 8. Entnahme der Probestäbe aus den Blöcken IIa, IIb, VIa und VIb.

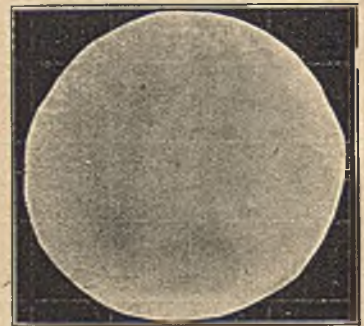


Abbildung 9. Block IIa.

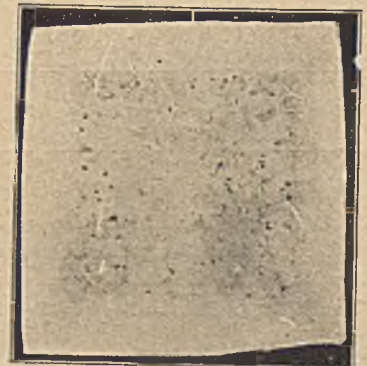


Abbildung 10. Block VIa.

Jedem Block sind nach den Abb. 5 bis 8 acht Stäbe (Nr. 225 bis 256)¹⁾ entnommen, und zwar je zwei mit

zenten sind unter Hinzuziehung der bei Erledigung des Prüfungsantrages an den Stäben mit $d = 20 \text{ mm}$ und $l = 200 \text{ mm}$ ermittelten Werte in Zahlentafel 5 gegenübergestellt. Aus ihnen ergibt sich folgendes:

¹⁾ Die Abbildungen zeigen auch die Lage der aus diesen Blöcken zu Zahlentafel 2 entnommenen Stäbe von 20 mm Durchmesser.

Zahlentafel 5. Einfluß des Stabdurchmessers bei den Proportionalstäben auf die Streckgrenze, Bruchgrenze und Querschnittsverminderung.

Entnommen aus		Streckgrenze σ_s kg/qmm					Bruchgrenze σ_B kg/qmm					Querschnittsverminderung q %				
Block	Zone	bei den Stabdurchmessern d in mm -														
		6	8	12	16	20	6	8	12	16	20	6	8	12	16	20
II a	Rand	24,7	25,8	22,5	22,4	23,3	43,5	44,5	42,8	43,0	43,2	66	62	65	63	62
II b		20,5	21,1	21,3	23,0	24,2	45,2	46,3	45,3	44,5	45,7	48	49	50	53	49
VI a		15,5	18,3	18,7	18,5	18,6	33,6	33,6	33,4	33,1	33,9	70	70	69	68	67
VI b		21,2	19,5	21,3	22,4	24,0	33,9	35,2	34,8	34,6	35,8	72	70	61	69	67
Mittel		20,5	21,2	21,0	21,6	22,5	39,1	39,9	39,1	38,8	39,7	64	63	61	63	61
II a ¹⁾	Kern	24,7	23,3	22,0	(23,2)	(23,4)	43,1	43,9	42,3	(41,7)	(41,1)	62	62	47	(34)	(33)
II b		20,5	21,1	19,6	19,7	22,2	43,2	44,3	43,9	43,5	43,3	52	54	53	54	53
VI a		24,7	21,3	21,9	20,4	22,9	38,5	40,2	38,7	38,3	39,7	62	58	58	43	45
VI b		24,6	21,1	19,9	19,7	24,8	40,8	41,7	39,3	39,6	40,5	59	56	58	47	45
Mittel		23,6	21,7	20,9	19,9	23,3	41,4	42,5	41,1	40,5	41,2	59	58	54	48	48
Gesamt-Mittel	22,0	21,5	21,0	20,8	22,9	40,2	41,2	40,1	39,7	40,5	61	61	58	56	55	

Zahlentafel 6. Einfluß des Stabdurchmessers bei den Proportionalstäben auf die Bruchdehnung.

Entnommen aus		Bruchdehnung δ in %, bezogen auf die Länge														
Block	Zone	$l_{5,65} = 5,65 \sqrt{f}$					$l_{11,3} = 11,3 \sqrt{f}$					1				
		bei den Stabdurchmessern d in mm -														
		6	8	12	16	20	6	8	12	16	20	6	8	12	16	20
II a	Rand	39,0	39,7	34,1	36,4	35,8	30,7	32,1	25,1	27,8	27,0	30,4	32,3	24,5	27,0	26,7
II b		32,8	34,7	31,2	34,2	33,4	25,7	27,8	24,1	27,0	26,7	25,7	27,8	24,1	25,8	26,4
VI a		43,4	40,5	39,7	41,4	39,1	37,9	26,5	31,3	34,1	31,9	37,1	30,2	31,4	35,6	31,1
VI b		49,5	41,0	40,2	38,4	38,5	37,4	35,3	32,2	30,0	30,5	38,3	31,7	30,8	28,9	30,3
Mittel		41,2	39,0	36,3	37,6	36,7	32,9	30,4	28,2	29,7	29,0	32,9	30,5	27,7	29,3	28,6
II a ¹⁾	Kern	35,7	36,7	32,4	(25,6)	(26,2)	27,2	28,3	27,9	(22,5)	(21,8)	22,5	28,3	26,6	(22,0)	(20,8)
II b		34,4	35,9	34,2	34,7	35,9	29,0	29,5	28,2	28,2	28,9	28,4	29,5	28,1	27,9	28,6
VI a		43,0	33,4	34,9	32,5	32,6	35,3	24,5	25,6	26,8	25,4	34,8	21,9	25,6	26,7	24,8
VI b		40,5	35,2	35,1	31,3	30,3	29,8	26,0	27,3	26,9	24,9	30,5	23,1	27,2	25,5	24,7
Mittel		38,4	35,3	34,2	32,8	32,9	30,4	27,1	27,3	27,3	26,4	29,1	25,7	26,9	26,7	26,0
Gesamt-Mittel	39,8	37,2	35,3	35,2	34,8	31,6	28,8	27,8	28,5	27,7	31,0	28,1	27,3	28,0	27,3	

1. Die Streckgrenze σ_B nimmt teils, z. B. bei den Randstäben aus Block IIb, mit wachsendem d stetig zu, teils ab (s. die Kernstäbe aus Block VIb). Im allgemeinen sind aber die Unterschiede für σ_s bei verschiedenen Durchmessern so gering und derart schwankend, daß aus den vorliegenden Werten ein gesetzmäßiger Einfluß des Stabdurchmessers auf die Streckgrenze nicht abgeleitet werden kann.
2. Die Bruchfestigkeit der untersuchten Stäbe ist durch den Stabdurchmesser keinesfalls beeinflußt.
3. Die Querschnittsverminderung scheint mit wachsendem d abzunehmen, besonders bei den Stäben aus den Kernzonen.

Die Dehnungen, gemessen immer an demselben Stabe über drei Längen, $l_{5,65}$ und $l_{11,3}$ auf je gleiche Teile zu beiden Seiten des Bruches, sowie über die Gesamtlänge l (Zahlentafel 6), schwanken für die verschiedenen Durchmesser bei einigen Blöcken recht beträchtlich. Die Ursachen hierfür liegen sichtlich in Ungleichmäßigkeiten des Materials. Die übrigen Unterschiede in den Dehnungen bei verschiedenen Durchmessern sind nicht größer, als sie auch bei Stäben von den gleichen Abmessungen vorkommen. Man wird daher mit der Schlußfolgerung nicht fehlgehen, daß bei den vorliegenden Versuchen

4. die Bruchdehnung der Proportionalstäbe durch den Stabdurchmesser nicht wesentlich beeinflußt worden ist.

Zusammenfassend folgt aus den besprochenen Ergebnissen, daß bei den untersuchten vier Blöcken alle Stäbe mit dem Durchmesser d = 6 bis 20 mm und der Gesamtlänge $L_1 = 96$ bis 231 mm praktisch die gleichen Werte für die Festigkeit und Bruchdehnung geliefert haben.

¹⁾ Die Werte für d = 16 und 20 mm sind vom Mittel ausgeschlossen, weil diese Stäbe sehr unregelmäßiges Bruchaussehen zeigen und daher die Ungleichmäßigkeit des Materials den Einfluß der Stabform nicht erkennen läßt.

²⁾ Siehe Bemerkung zu Zahlentafel 4.

Hiernach können also unter Verhält-
nissen, wie sie bei diesen Versuchen vor-
lagen, durch Verwendung von kleinen Pro-
portionalstaben mit nur 6 mm Durchmesser
ohne Beeintrachtung der Versuchsergeb-
nisse ganz erhebliche Materialersparnisse
bei den Abnahmeversuchen erzielt werden
gegenüber der Verwendung der in den Ab-
nahmevorschriften vorgesehenen Stäbe von
 $d = 20$ mm und $l = 200$ mm.

Die schon oben erwähnte herrschende Befur-
chtung, daß Fehler im Material die Versuchsergebnisse
bei kleinen Probenquerschnitten leichter und nach-
teiliger beeinflussen als bei Proben mit großen Quer-
schnitten, ist durch die vorliegenden Versuche nicht
bestätigt. Selbst bei den Blöcken VIa und VIb, die
nach den Aetzproben in der Kernzone „zahlreiche
dunkle Seigerungsstellen, die auf Phosphoranreiche-
rungen schließen lassen“, enthielten, haben die Kern-
proben von 6 bis 12 mm Durchmesser keine geringeren
Bruchfestigkeiten und Dehnungen geliefert als die
Proben mit $d = 16$ und 20 mm. Wohl aber zeigen
die Kernproben dieser Blöcke ohne Rück-
sicht auf ihren Durchmesser größere Festig-
keiten und geringere Dehnungen als die Pro-
ben aus den Randzonen.

Dieses letztgenannte Ergebnis verdient Beachtung
bei der Beurteilung der Frage nach der Stelle, an der
die Proben aus starken Schmiedestücken zu entneh-
men sind, ganz besonders auch bei der Entnahme von

Zugproben kleinen Querschnittes aus starken Blechen.
Hier halte ich neben der Entnahme mehrerer, über
die Blechdicke sachgemäß verteilter Proben nur die
Verwendung von schmalen Blechstreifen mit der
vollen Dicke des Bleches für zulässig, diese aber
auch für unbedenklich. Die allerdings vielfach ver-
breitete Ansicht, daß die „Walzhaut“ bei schmalen
Stäben einen anderen Einfluß übt als bei breiten
Stäben, teile ich nicht, weil der verhältnismäßige An-
teil der „Walzhaut“ am Gesamtquerschnitt bei den
schmalen und den breiten Stäben der gleiche ist.
Die bestehende Abneigung gegen die Prüfung schma-
ler Blechstreifen dürfte ihre Ursache in Fehlver-
suchen mit Blechproben haben, denen man geringen
Querschnitt durch Abarbeiten der Blechoberfläche
gegeben hatte, wie es früher wohl geschehen ist,
bevor man es verstand, durch Aetzproben Material-
unterschiede in den verschiedenen Dickenschichten
der Bleche zu erkennen.

Hier möge auch noch darauf hingewiesen sein,
daß bereits die „Beschlüsse der Konferenzen über
einheitliche Untersuchungsmethoden“ aus dem Jahre
1893 vorsehen, daß die Breite der Probestreifen bei
Blehdicken von 25 mm und mehr 10 mm betragen
soll. Man war sich hiernach bereits auf diesen „Kon-
ferenzen“ daruber einig, daß die Breite der Probe-
streifen aus Blechen gering gewählt werden kann,
ohne daß die Versuchsergebnisse hierdurch beeinflusst
werden.

(Schluß folgt.)

Auslandswahrung und Inlandsteuerung¹⁾.

Von Walter v. Caron-Eldingen.

I. Die Entthronung des Goldes.

In den Erortherungen über die wirtschaftlichen
Verhältnisse des In- und Auslandes ist gegen-
wartig in der Fachpresse und Tagespresse, in
Parlament und Versammlungen wirtschaftlicher
Verbände, von nichts so viel die Rede, wie von
der Währung. Aber nur ein kleiner Teil derer,
die davon reden, noch viel mehr derer, die da-
von hören, sind sich über die inneren Zusammen-
hänge klar. Die Währung ist für die meisten
Leute ein Hirngespinnst, so daß im Abgeordneten-
hause mit Recht gesagt werden konnte: „Wir dürfen
die Valuta nicht zum Gespenst werden lassen“.

Der Währung liegen zwei Geldwahrungen zu-
grunde. Aus diesen beiden Währungen bildet
sich der Wechselkurs. Die Kurszettel jedes

Landes zeigen die auswärtige Währung als die
feste, und daher gibt der Kurs an, wieviel man
in der Währung des eigenen Landes für eine
feststehende Menge des fremden Landes be-
zahlen muß. Daher muß man die feste Währung
des auswärtigen Landes oder Platzes kennen und
ebenso wissen, in welcher Geldart sich der aus-
wartige Kurs versteht.

Bei Ländern mit gleicher Währung (Gold-
währung) besteht ein Parikurs (Wechselpari), der
das wirklich in den Münzen des Landes enthaltene
reine Edelmetall (ohne Rücksicht auf die Legierung,
Pragekosten usw.) in Betracht zieht. So ist der
solcherweise berechnete Parikurs für England
20,43 \mathcal{M} (für je 1 Pfund Sterling), für Nord-
amerika 4,20 \mathcal{M} (für je 1 Dollar), für Frankreich
und die Schweiz 81 \mathcal{M} (für je 100 Franken), für
Holland 168,74 \mathcal{M} (für je 100 holländische Gulden),
für Oesterreich 85 \mathcal{M} (für je 100 Kronen Gold),
für die Skandinavische Munzunion 112,50 \mathcal{M} (für
je 100 Kronen).

Die in fremder Währung ausgestellten Wechsel
heißen Devisen.

Unter gewöhnlichen Zeitverhältnissen können
sich bei den Wechselkursen naturgemäß nur un-

¹⁾ Die nachfolgende ausgezeichnete Arbeit stammt
von dem Ausschuimitgliede des „Vereins zur Währung
der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rhein-
land und Westfalen“, Herrn von Caron-Eldingen, der
in früheren Jahren Industrieller in Barmen-Rittershausen
war und jetzt Rittergutsbesitzer in Eldingen ist. Sein
Name hat in industriellen wie in landwirtschaftlichen
Kreisen einen hervorragend guten Klang, und wir
empfehlen seine Darlegungen der besonderen Aufmerk-
samkeit unserer Leser.

bedeutende Schwankungen um das Wechselpari herum zeigen, denn wie wir gesehen haben, beruhen die Wechselpari auf dem in den Goldmünzen enthaltenen reinen Edelmetall. Wenn wir gegenwärtig diese regelmaigen Wechselverhältnisse völlig gestört sehen, so beruht das auf der durch den Weltkrieg völlig gestörten und auf den Kopf gestellten Weltwirtschaft.

Der Auslandswechsel und die Devisen gründen sich auf eine Zahlungsverpflichtung des einen Landes an das andere. Wenn ein Land eine Zahlungsverpflichtung gegen ein fremdes Land aus Warengeschaften hat, so ist diese Schuld in der Währung des Gläubigers zu zahlen. Hat das Ausland, z. B. Nordamerika, große Beträge an Deutschland für gelieferte Waren zu zahlen, so begleicht es diese Schulden durch Ankauf von Markwechseln. Sind diese Wechsel gesucht, so steigt der Markwechsellkurs im Ausland, umgekehrt dagegen fällt der Kurs. Hat andererseits Deutschland im Ausland zu zahlen, so muß es Auslandswechsel oder Devisen kaufen, und je höher die schuldigen Beträge sind, also je gesuchter diese Wechsel sind, desto mehr steigt der Devisenkurs im Inland.

In gewöhnlichen Zeiten wird der Auslandskurs des Markwechsels den Inlandkurs der Devisen nicht berühren bzw. beeinflussen können, vorausgesetzt, daß die wirtschaftlichen Verhältnisse eines Landes in sich gesund sind. Ganz anders aber in einem Weltkriege, wie dem gegenwärtigen. Hier treten Erscheinungen zutage, wie sie niemals im Weltwirtschaftsleben dagewesen, auch niemals, ohne die das Wirtschaftsleben völlig zerstörenden Einwirkungen des Weltkrieges, denkbar sind. Diese Erscheinungen sind eben nur der Ausdruck einer durch die kriegerischen Verhältnisse durchaus gestörten Weltwirtschaft, eine Krankheitserscheinung, die vorübergeht, sobald die Krankheit selbst geheilt ist, d. h. sobald durch die Beendigung des Weltkrieges die wirtschaftlichen Gewichte neben den politischen Gewichten wieder in Wirksamkeit treten, die durch und während des Krieges gänzlich ausgeschaltet sind.

Die wirtschaftliche Betätigung der Länder ist durch den Krieg mehr oder weniger unterbunden, sie hat teilweise völlig aufgehört. Kein Land der Welt ist in wirtschaftlicher Beziehung durch den Weltkrieg unberührt geblieben. Jedes Land, auch die neutralen oder scheinbar neutralen Länder haben ihre wirtschaftliche Betätigung, zumal in der Weltwirtschaft, gründlich verändert. Kein Land hat gegenwärtig seine gewöhnliche Aus- und Einfuhr. Da kann es nicht wundernehmen, daß auch die Welt-Geldwirtschaft völlig auf dem Kopfe steht.

Bei so außerordentlichen Verhältnissen bieten sich dem Wirtschaftspolitiker ganz außerordentliche, nie dagewesene Erscheinungen, die auf ganz

außerordentlichen Ursachen beruhen. Diese Ursachen zu erkennen ist nicht ganz einfach, am wenigsten aber für denjenigen, der die einschlägigen Fragen aus den Friedensverhaltnissen beurteilen will.

Wenn im Ausland die Markkurse gefallen sind, und zwar ungeheuer gefallen sind, so war das die natürliche Folge davon, daß Markwechsel nicht mehr begehrt waren. Sie waren nicht gesucht, weil Verbindlichkeiten nicht mehr entstanden. Deutschland war vom Weltmarkt ausgeschaltet, vom Verkehr abgeschnitten, ohne Ausfuhr. Weil keine Wechsel gesucht wurden, da keine Verbindlichkeiten zu begleichen waren, mußte der Kurs fallen; dazu kam die in ihren wirtschaftlichen Folgen gar nicht hoch genug einzuschätzende Verhetzung und Verleumdung durch den mächtigen anglo-amerikanischen Welt- und Geld-Wettbewerb. Wie nahe Welt-Politik und Welt-Wirtschaft, Neutralität und Geldbeutelinteresse zusammenhängen, haben wir in diesem Kriege mit erschreckender Deutlichkeit gesehen. Der Rückgang des Markkurses im Ausland ist unfraglich zum großen Teil auf politische Mache zurückzuführen.

Andererseits bestand im Inlande große Nachfrage nach Auslandswechseln, sogenannten Devisen. Diese beruhte vielfach auf Auslandsverpflichtungen, durch Käufe veranlaßt; teilweise auch auf Käufen ausländischer Waren, die erst nach dem Kriege lieferbar waren. Aber auch die Spekulation in Devisen trug das ihrige dazu bei, daß die Devisenkurse steigen mußten. So entstand ein *Circulus vitiosus*, der den Markkurs im Auslande drückte, den Devisenkurs im Inlande steigerte. Wir müssen uns dies stets vor Augen halten, wenn wir uns unser Urteil nicht trüben lassen wollen.

Wer die weltwirtschaftlichen Vorgänge beurteilt, ohne diese Tatsachen in Rechnung zu ziehen, der muß und wird stets zu ganz falschen und zu Fehl-Schlüssen kommen und sich und andere verwirren. Eine Erscheinung solcher Verwirrung sind die Bemühungen derjenigen, die die Grund- und Hauptursache der weltwirtschaftlichen Geldschwierigkeiten dem Golde zuschieben möchten. Das Gold soll in erster Linie, wenn nicht ausschließlich, die Ursache all der beklagenswerten Erscheinungen auf dem wirtschaftlichen Gebiete sein. Das beruht nur auf der Unkenntnis oder der mangelhaften Erkenntnis dessen, was das Gold im Geld-Weltverkehr darstellt. Das Gold ist nicht Weltgeld, sondern Weltwertmastab. Das Weltvermogen, ebenso, wie das Volksvermögen und das Einzelvermogen, wird nach Goldeinheiten bemessen und in Goldeinheiten dargestellt. Die Goldeinheit stellt die Vermogenseinheit dar, wo es sich um Forderungen handelt. Die Guthaben bei den Staatsbanken sind viele Male größer, als der Barvorrat von

Gold im einzelnen Lande, wie überhaupt der Geldwirtschaft der Welt. Dazu kommen die Forderungen aus Staatspapieren, Hypotheken. Alle diese Vermögenswerte stehen in unmittelbarer Beziehung zu der Werteinheit, der Goldeinheit. In der ganzen wirtschaftlichen Welt gilt nur die Goldeinheit als beständig, als unabänderlich; würde diese Werteinheit sich ändern, so würden sich alle Vermögenswerte der Welt ändern. Darum hält die Welt, solange sie steht und solange sie stehen wird, fest an der Goldeinheit als Werteinheit. Das Gold hat keinen Preis, Gold als Weltgeld, als Geldwerteinheit, hat nur einen Namen. Für sich allein betrachtet hat Geld keinen Preis, Preis haben nur Waren. Ist Gold Welt-Geld, so hat es keinen Preis. Das ist der Grundbegriff des Geldes.

Nun sagen kluge Leute: „Also, weil Gold für die Weltgeldwirtschaft nicht in genügender Menge zur Verfügung steht, so schalten wir es aus; nehmen wir einen anderen Wertmastab, eine gedachte Werteinheit. Wie wir die Sachen mit dem Meter und Zentimeter messen, so wollen wir die Werte auch mit einer eingebildeten Werteinheit messen, einer ‚Weltwerteinheit‘, nenne man sie, wie man wolle. Dann werden wir das unselige Gold als Werteinheit in der Welt los.“ Man will das Gold entthronen. Theoretisch läßt sich so etwas wohl machen und sagen, aber hart im Raume stoßen sich die Sachen. Man macht die Rechnung ohne den Wirt.

Die Besitzenden halten an der Goldeinheit als Werteinheit fest, weil sie an die Beständigkeit, an die Unveränderlichkeit der in Gold ausgedruckten Werteinheit glauben. Die Vorliebe für Gold in der Welt bezieht sich nicht auf das metallene Umlaufmittel, sondern auf das Gold als unveränderlichen Vermogensmesser, als Welt-Werteinheit. Das kann kein Gesetzgeber und könnten keine internationalen Verträge, die im übrigen ja stark in Mißkredit geraten sind, jemals ändern. Darum ist es eine Utopie, das Gold entthronen zu wollen.

Solange die Welt steht und solange es Menschen gibt, haben sie um das „goldene Kalb“ ihren Tanz aufgeführt, und darum wird auch alle Weisheit der Volkswirte und Professoren den Weltgotzen Gold nicht zu entthronen vermögen.

II. Kaufkraft und Zahlkraft.

Wer über Währungsfragen spricht, sollte wissen, daß Kaufkraft und Zahlkraft des Geldes nicht gleichbedeutend ist. Der Wahrungspolitiker weiß diese Tatsache, während sie dem Laien — und das sind in Währungsfragen mehr Leute, als man annehmen sollte — vollkommen unverständlich vorkommt.

Die Sache ist nicht schwer zu verstehen, wenn man volkswirtschaftlich denkt. Wenn man davon ausgeht, daß die Werte nicht nach Geld-, sondern

nach Wert-Einheiten (ausgedrückt in Gold) auf dem Weltmarkt gemessen werden, so kann man sich eine Vorstellung davon machen, was man unter der Kaufkraft versteht. Die Weltwerteinheit, dargestellt durch die Goldeinheit, hat keinen Preis. Nur die Waren haben einen Preis.

Nun hat man vielfach, und das gilt gerade von Anhängern der Doppelwahrung, so versucht zu beweisen: Wenn Gold gesuchter wird, so wird es seltener, und darum wird es teurer, denn man muß jetzt anstatt 10 Meter 12 Meter Stoff, anstatt 10 Zentner 12 Zentner Getreide für eine Goldeinheit eintauschen. Das ist der oft widerlegte Denkfehler der Anhänger der Doppelwahrung. Richtigerweise müssen wir sagen: Wenn man für eine Goldeinheit auf dem Weltmarkt mehr Waren erhalten kann als früher, so ist das nur darum möglich, weil die Waren billiger geworden sind. Man hat aber die Sache auf den Kopf gestellt, wenn man sagt, die Waren werden nur billiger, weil das Gold teurer wird.

Wenn das Goldmetall als solches die Grundlage der Welt-Werteinheit ist, so ist das Gold darum noch lange nicht das Zahlungsmittel auf dem Weltmarkte; ein Land gebraucht zur Zahlung seiner Auslandsschulden in erster Linie Waren, und man macht den Ausgleich im Warenverkauf mit den auf dem Warenverkauf begründeten Wechseln und Devisen. In friedlichen Zeiten sind Goldschiebungen nur in sehr beschränktem Maß als „ultima ratio“ notwendig, nämlich dann, wenn ein Land dauernd eine sogenannte passive Zahlungs-Bilanz hat, wenn es z. B. dauernd mehr Werte vom Ausland einführt, als es Werte ins Ausland ausführt. Dann wird schließlich einmal mit Goldmetall der Unterschied ausgeglichen werden müssen.

Also nochmals, mit der Goldeinheit wird auf dem Weltmarkte nicht bezahlt, sondern es wird an ihr gemessen und danach gerechnet; darum kann die Goldeinheit nicht an Wert verlieren, sondern muß die gleiche Kaufkraft behalten. Die Waren aber fallen im Preise nicht durch das „teure“ Gold, sondern durch Ursachen und Einflüsse ganz anderer Art.

Wenn man nun andererseits davon ausgeht, wie es die Anhänger der Doppelwahrung tun, daß das Silber, in ein feststehendes Wertverhältnis zu Gold gebracht, also z. B. 1 : 15¹/₂, und als gleichwertiges Zahlungsmittel betrachtet werden solle, so kann dies nur so geschehen, daß man durch Gesetz dies Verhältnis festlegt, daß man also künstlich dem Silber dieselbe Zahlkraft beilegt, die das Gold aus den ihm innewohnenden Eigenschaften von selbst hat. Hier sehen wir also eine auf Gesetz oder Verträgen, also auf Willkür beruhende gleichwertige Zahlkraft zwischen Gold und Silber. Eine gleichwertige Kaufkraft aber kann weder Gesetz noch Vertrag jemals dem

Silber beilegen, denn Kaufkraft und Zahlkraft ist etwas verschiedenes.

Wenn wir aus den vorgehenden Darlegungen den Unterschied zwischen Kaufkraft und Zahlkraft auf dem Weltmarkte erkannt haben, so ist die Frage berechtigt, wie es kommen kann, daß die Zahlkraft einer auf Gold beruhenden Währung, wie die deutsche ist, auf dem Weltmarkte abnehmen kann, während doch die Kaufkraft derselben Währung, da sie auf der Goldeinheit ruht, sich unveränderlich gleich bleibt. Wir müssen diese Erscheinung ganz ausschließlich auf die durch den Weltkrieg gestörten und zerstörten wirtschaftlichen Kräfte zurückführen. Deutschland führt nichts mehr aus, hat aber noch einige Auslandsglaubiger zu befriedigen.

Wir sahen aber schon, daß auf dem Weltmarkte bei gesunden friedlichen, also regelmäßigen wirtschaftlichen Verhältnissen, mit Waren bezahlt wird und den aus diesen Warengeschaften entstehenden Wechseln. Wo keine Waren ausgeführt werden, können auch keine Wechselerfordernisse bestehen, und darum ist es für die internationalen Geldanbieter auch ein leichtes, den Markkurs auf dem Weltmarkte zu drücken, den Markwechsel schwer zu entwerten oder, was gleichbedeutend ist, die Zahlkraft der deutschen Währung schwer zu schädigen; da dies nur möglich ist, solange unsere Ausfuhr unterbunden ist durch den Krieg, so ist die ganze Wahrungsschwierigkeit nur eine künstlich von den Feinden hervorgerufene Zahlungsschwierigkeit. Die inneren gesunden Verhältnisse unserer Geldwirtschaft bleiben durch solche internationalen Machenschaften völlig unberührt. Die Markwahrung behält ihre Kaufkraft auf dem Weltmarkte trotz alledem unverändert und unveränderlich.

Wenn wir das aber bei richtiger Anschauung der Welt-Geldwirtschaft erkennen müssen, so werden uns die internationalen Geldanbieter, die gegen unsere Währung anrennen, völlig kalt lassen; denn daß die Devisen, Auslandswechsel, im engen Zusammenhange mit dem Auslandsdruck, bei uns lebhaft, ja teilweise unerhört, steigen musten, liegt zu klar, als daß darüber ein Wort zu sagen wäre.

Die Entwertung unserer Markwechsel im Auslande war ein Schachzug gegen unser Wirtschaftsleben, den man mit Recht sehr hoch einschätzte, und der bei den politischen Erwägungen und Plänen unserer Feinde sowohl, wie nicht minder bei den Neutralen und Scheinbarnutralen gewiß eine viel größere Rolle gespielt hat, als wir heute wissen und ahnen. Niemand ahnte aber, daß Deutschland sich jahrelang im wesentlichen selbst erhalten könne. Darum war die Rechnung der Feinde falsch.

Die deutsche Landwirtschaft, die deutsche Industrie, abgeschnitten von jeder Zufuhr, schafften Ersatz, während Millionen deutscher Männer

mit der Waffe in der Hand kämpften. An diesen drei Grundpfeilern aus deutschem Granit ist der Anschlag der Feinde und Halbfeinde, der Politiker und der wirtschaftsneidischen Geldmensch gescheitert. Der Schaden, den unsere Geldwirtschaft genommen hat, ist nur ein auerlicher; unerschütterlich fest stellt, wie das deutsche Heer — die deutsche Goldwährung.

III. Sinkende Währung und steigende Preise.

Wir haben schon gesehen, daß die Gegner der Goldwährung allezeit behauptet haben, der Mangel an Gold, der einer zu kurzen Golddecke vergleichbar sei, an der jeder zerre, sei die Ursache dafür, daß die Warenpreise sanken. Als im Jahre 1894 der Preis des Silbers so außergewöhnlich heruntergegangen war, daß von einem Preissturze geredet werden konnte, wurde auf Betreiben der Goldwahrungsgegner von der Regierung die sogenannte Silberkommission zusammenberufen, um u. a. zu untersuchen (Programm unter 2), „ob in den Goldwahrungslandern tatsächlich eine auf Knappwerden des Goldes zurückzuführende, in einer allgemeinen Depression der Preise sich auernde Geldverteuerung eingetreten sei?“ Dazu sollten die Bewegung der Warenpreise, des Grundwertes und des Arbeitslohnes untersucht werden. Die eingehenden Beratungen dieser Silberkommission gingen aus, wie das Hornberger Schießen, sie zeitigten keine praktischen Ergebnisse. Die Behauptung der Goldwahrungsgegner, daß die Goldknappheit die Ursache der fallenden Preise sei, konnte nicht nachgewiesen werden, vielmehr wurde keinerlei Zusammenhang festgestellt. Diese Tatsache sich und den Wahrungspolitikern vor Augen zu führen, ist anziehend und lehrreich zugleich, denn heute behaupten die Goldwahrungsgegner genau das Gegenteil von damals, nämlich, daß das Gold als internationaler Wertmesser die Ursache der Verteuerung aller Waren und Lebensmittel sei. Das spricht für sich selbst und zeigt, auf wie schwachen Füßen die Behauptung steht, daß die Teuerung mit der Währung zu tun habe; denn das Gold als Welt-Wertmesser kann nicht heute sinkende, morgen steigende Preise zur Folge haben.

Ueber die Preisteuerung im eigenen Lande ist kein Wort zu verlieren. Wenn der freie Weltverkehr unterbunden ist, also keine Möglichkeit des Guteraustausches besteht, wenn ein Land also von dem leben muß, was es selbst erzeugt, so treten als preisbildende Kräfte lediglich Angebot und Nachfrage in Wirksamkeit, sofern diese volkswirtschaftlich gesetzmäßigen Kräfte nicht durch staatlichen Eingriff, der Not gehorchend, durch Höchstpreise usw. mehr oder weniger beschränkt oder sogar ausgeschaltet werden, was selbstverständlich nur für eine begrenzte Zeit möglich und denkbar ist. In den Zeiten friedlicher Welt-

wirtschaft aber wirken zur Preisbildung eine ganze Reihe ebenso wichtiger anderer Umstände mit, als da sind: Fortschritte der Technik, welche die Gütererzeugung schnell steigern, die Verkehrsmöglichkeiten vermehren, die Lebenshaltung der handarbeitenden Klassen verbessern usw.

Bei den Verhältnissen, die ein Weltkrieg nicht nur für die kriegführenden Staaten, sondern für die gesamte Weltwirtschaft bedeutet, kann weder in den kriegführenden Ländern noch in der ganzen Weltwirtschaft eine Preisbildung nach gewöhnlichen volkswirtschaftlichen Gesetzen stattfinden. Wenn wir hinzunehmen, was wir oben dargelegt haben, daß die Feinde uns ebensowehr wirtschaftlich wie mit Waffengewalt bekämpfen, daß sie dazu auch geldwirtschaftliche Maßnahmen gegen uns ergreifen, so kann uns weder die Steigerung der Weltmarktpreise, die auch die Feinde mit betrifft, noch die künstliche Entwertung unserer Auslandswechsel, die künstliche Herabdrückung der Zahlkraft unserer Zahlungsmittel, wundern. Die volkswirtschaftlichen Schädigungen, die wir im Inlande durch Preissteigerung empfinden, die weltwirtschaftlichen Schädigungen, die in der gesunkenen Zahlkraft unserer Markwährung zum Ausdruck kommen, sind, wie wir gezeigt haben, vorübergehender Natur, Folgen des Weltkrieges, die ertragen werden müssen.

Wenn der Weltkrieg beendet sein wird, werden diese Schädigungen verschwinden, zwar nicht mit einem Schlage, sondern langsam und allmählich: mit dem Neuerstarken unserer wirtschaftlichen Kräfte, mit der Neubetätigung unserer wirtschaftlichen Kräfte. Um so schneller wird dies vor sich gehen, je schneller wir durch Arbeitsamkeit und Fleiß, durch Tatkraft und Intelligenz unsere

Gütererzeugung beleben und steigern und, damit Hand in Hand, die Ausfuhr fördern und vermehren, so daß wir bald wieder zu einer aktiven Handelsbilanz kommen, d. h. mehr ausführen als einführen. Das Mittel dazu heißt Arbeit, Arbeit und nochmals Arbeit. Nach dem mit den Waffen heißerstrittenen Siege werden wir nicht auf unsern Lorbeeren ruhen, sondern um so heißer mit den Waffen des Friedens kämpfen müssen — dann wird uns, wie dort auf dem Schlachtfelde des Krieges, so auch auf dem des Friedens, die Siegespalme winken.

Möglichste Vermehrung der Ausfuhr, möglichste Beschränkung der Einfuhr, das ist die Losung nach dem Kriege. Dazu bedarf es nicht nur eines pflichttreuen, fleißigen Volkes, das nicht genießen, sondern arbeiten will; dazu bedarf es auch einer weisen und zielbewußten Regierung, welche die heimische Arbeit in Industrie und Landwirtschaft nach innen fördert und nach außen schützt, und die ihre politische Machtstellung und die hoffentlich voll erkämpfte Freiheit der Meere gebraucht, mit anderen Völkern und Ländern im friedlichen Wettkampf auf dem Weltmarkt und beim Austausch der Güter die Kultur zu fördern, zum Segen der ganzen Menschheit.

Wenn aber jemand kommt und sagt, daß dies anders zu erreichen sei, als durch heiße Arbeit, daß erst das Gold, der Götze der Welt, entthront werden müsse, den soll man aus der Tür weisen, wie es jener Vater seinem Sohne mit auf den Lebensweg gab, als er sagte: „Willst du es zu Wohlstand und Glück bringen in dieser Welt, so gibt es nur einen Weg dazu: die Arbeit! und wer dir anders sagt, den wirf die Treppe hinunter!“

Umschau.

Dauerversuche.

In einer eingehenden Abhandlung berichtet M. Rudeloff¹⁾ über „den heutigen Stand der Dauerversuche mit Metallen“. Die Arbeit bringt im ersten Teil eine ausführliche Beschreibung der verschiedenen Versuchseinrichtungen und gibt im zweiten Teil eine zusammenfassende Uebersicht über die Versuchsergebnisse.

Nach Rudeloff lassen sich die Versuche nach der Art der Materialbeanspruchung unterscheiden in

- I. Versuche mit zyklischem Spannungswechsel, bei denen sich der Wechsel zwischen der oberen und unteren Spannungsgrenze in ununterbrochenem Kreislauf, ohne plötzliche Aenderung, vollzieht.
- II. Versuche, bei denen die Materialspannungen durch stoßweise wirkende Kräfte erzeugt und die Schlagarbeiten bestimmt werden.
- III. Versuche ohne Kraftmessungen.
 - I. Maschinen mit zyklischem Spannungswechsel.
 - Ia. Krafterzeugung durch hin und her gehende Massen.
 1. Die Maschine von Reynolds-Smith²⁾ beansprucht den Probestab mit direkten Zug- und Druckkräften

wechselnder Größe und mit veränderlicher Geschwindigkeit des Spannungswechsels (800 bis 1300 i. d. Minute). Abb. 1 zeigt die Prinzipskizze. Der Probestab a wird durch den Kurbelantrieb b auf- und abwärts bewegt und erleidet hierbei eine zwischen zwei Grenzen wechselnde Beanspruchung, die abhängig ist von dem Gewicht m, dem Verhältnis $\frac{r}{l} = \frac{\text{Kurbelhalbmesser}}{\text{Länge d. Zugstange}}$, der Winkelgeschwindigkeit, der Kurbelwelle b, der Erdbeschleunigung und dem Querschnitt des Stabes.

2. Die Maschine von Stanton¹⁾ ist liegend angeordnet (Abb. 2). Der Antrieb der Kurbelwelle erfolgt unmittelbar durch einen Elektromotor, dessen Geschwindigkeit mittels eines Kohlewiderstandes sehr genau auf 500 bis 2000 minutliche Umdrehungen eingestellt werden kann. Die Kurbelbewegungen werden durch die Schubstangen auf die Probestäbe und durch diese auf die Massen m übertragen, die als äußere Querhüupter mit aufschraubbaren Zusatzgewichten ausgebildet sind.
3. Die Maschine von J. H. Smith²⁾ ähnelt der Maschine von Stanton, ist aber stehend angeordnet, so daß die Reibungswiderstände eine geringere Rolle spielen. Die Maschine soll mit 2500 bis 4000 Umdrehungen i. d. Minute arbeiten.

¹⁾ Verh. Gewerbfl. 1916. Heft VII, Sept., S. 343/69.

²⁾ Philosophical Trans. of the Royal Society 1902, . 265.

¹⁾ Engineering 1905, 17. Febr., Bd. I, S. 201.

²⁾ Engineering 1905, 10. März, Bd. I, S. 307.

Ib. Kräfteerzeugung durch Fliehkräfte.

4. Die Maschine von J. H. Smith¹⁾ (Abb. 3) ist wagerecht angeordnet. Der Probestab *a* liegt an dem einen Ende fest, so daß seine Längenänderungen mit Meßwerkzeugen bestimmt werden können. Die Kräfteerzeugung erfolgt durch die Fliehkräfte der Massen *E*, die durch die Drehung der Scheiben *S* erzeugt und dadurch auf den Probestab übertragen werden, daß die hohlen Achsen der Scheiben *S* in dem mit dem Probestab verbundenen Gleitstück *P* gelagert sind.

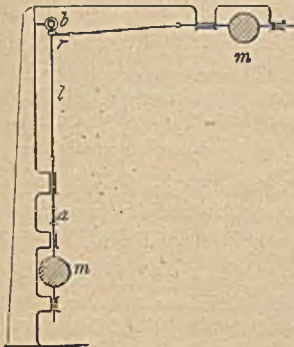


Abbildung 1. Maschine von Reynolds-Smith.

Versuchen mit Zugbeanspruchung wird die Länge des Probestabes so eingestellt, daß zwischen den Polen des Magneten und dem Anker nur ein schmaler Luftspalt verbleibt, dessen Breite durch die Dehnung des Stabes beim Betrieb der Maschine nicht überschritten werden darf.



Abbildung 2. Maschine von Stanton.

6. Die Maschine von Hopkinson²⁾ ist in Abb. 5 wieder gegeben, sie dient für Versuche mit wechselweisen Zug- und Druckbeanspruchungen mit 6000 und mehr minutlichen Lastwechseln. Der Probestab *A* ist in dem mit einem Betonfundament verschraubten Gußeisenblock *D* festgelegt. Das obere Stabende trägt

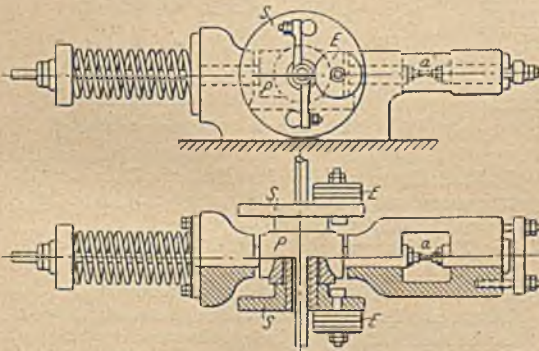


Abbildung 3. Maschine von H. Smith.

das etwa 90 kg schwere Eisengewicht *E*. Der Elektromagnet *H* ist so angeordnet, daß zwischen den Polflächen nur ein schmaler Luftspalt besteht.

7. Die Maschine von Haigh³⁾ (Abb. 6) ist für Dauerversuche mit Drähten bestimmt. Das untere

Ende des senkrecht aufgehängten Drahtes *W* ist an dem aus Eisenlamellen gebildeten Block *A* befestigt, der von den Bandfedern *S*₁ und *S*₂ getragen wird. Unter dem Block *A* befindet sich der von ihm durch

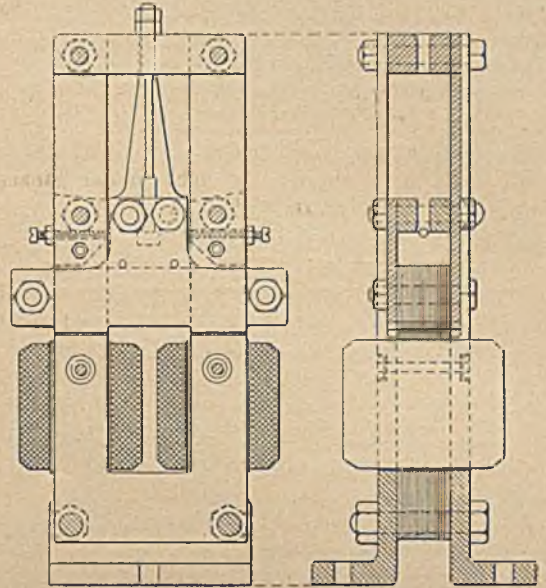


Abbildung 4. Maschine von Kapp.

einen schmalen Luftspalt getrennte Pol *P* des Magneten.

Id. Kräfteerzeugung durch Gewichtbelastung.

8. Die Maschine von Eden⁴⁾ beansprucht den Probestab durch ein gleichmäßiges Biegemoment, wobei der Stab um seine Achse gedreht wird, so daß jeder Teil der Staboberfläche bei jeder vollen Umdrehung wechselweise bis

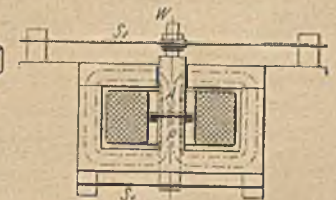


Abbildung 6. Maschine von Haigh.

zu der gewählten höchsten Spannung auf Zug und Druck beansprucht ist. Die biegenden Kräfte werden durch Gewichtbelastung erzeugt. Ähnlich ist auch die Maschine von Sonderricker²⁾ gebaut.

9. Die Maschine von Martens³⁾ arbeitet mit nur geringer Geschwindigkeit im Lastwechsel (Abb. 7). Der Probestab ruht in zwei Kipplagern, er ist an beiden Enden in 1/2 m Abstand von den Kipplagern durch Spiralfedern nach unten gebogen.

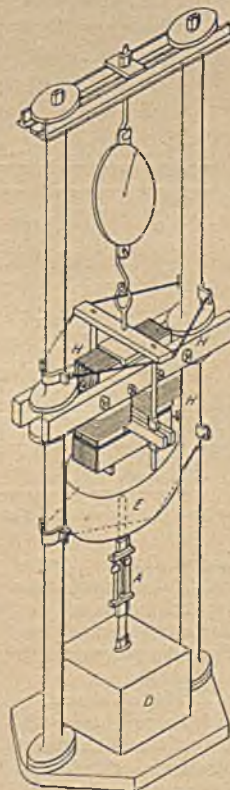


Abbildung 5. Maschine von Hopkinson.

10. Die Maschine von Stanton und Bairstow⁴⁾ dient dem besonderen Zweck, an Material für Eisenbahn-

¹⁾ Engineering 1915, 10. März. Bd. I, S. 307.

²⁾ Z. d. V. d. I. 1911, 26. Aug., S. 1445.

³⁾ Proc. of the Royal Society of London 1912, S. 131.

⁴⁾ Engineering 1912, 22. Nov., Bd. II, S. 721.

¹⁾ Inst. of mech. Eng. Proc. 1911, Okt., S. 839.

²⁾ Technology Quarterly 1892, S. 70.

³⁾ Mitt. Materialpr.-Amt 1914, Heft 1.

⁴⁾ Engineering 1909, 2. April, Bd. I, S. 447.

schiene das Verhalten gegenüber dem Kaltwalzen durch die Räder und gegenüber wechselnder Biegebeanspruchung zu untersuchen.

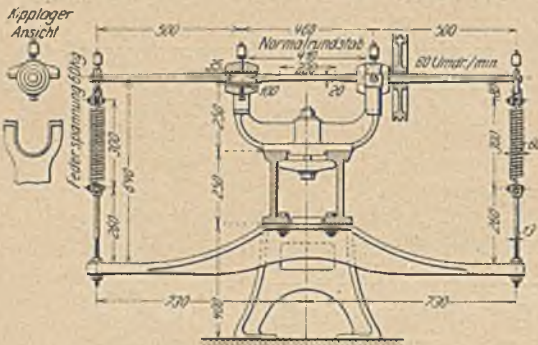


Abbildung 7. Maschine von Martens.

11. Die Maschine von Roos of Hjelmsäter¹⁾ ist der alten Maschine von Wöhler nachgebildet, jedoch arbeitet sie mit Geschwindigkeiten bis zu 2400 Umdrehungen i. d. Minute.

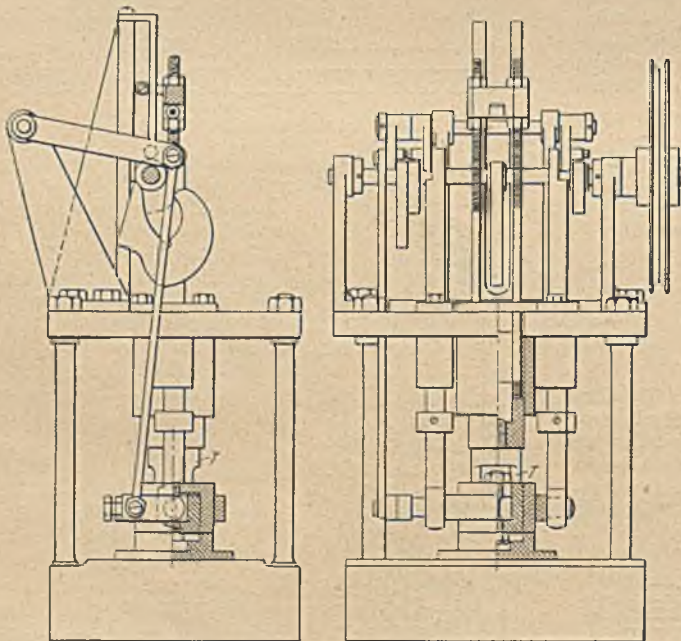


Abbildung 8. Maschine von Stanton und Bairdow

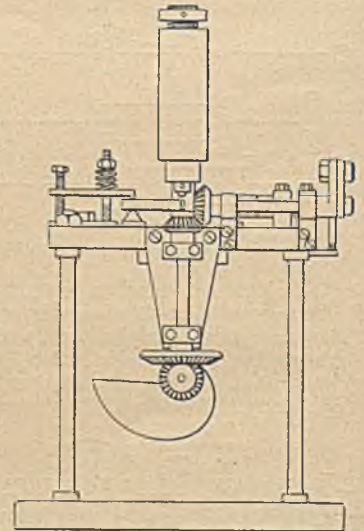


Abbildung 9. Maschine von Stanton.

12. Die Maschine von Sankey²⁾ ist für Dauerbiegeversuche eingerichtet. Der Probestab ist an dem einen Ende mit einer flachen Stahlfeder und an dem anderen Ende mit einem Hebel verbunden; mit letzterem wird er abwechselnd nach beiden Richtungen aus je 46° hin und her gebogen.

II. Maschinen mit stoßweiser Kraftäußerung.

13. Die Maschine von Stanton und Bairdow³⁾ beansprucht den Probestab auf Schlag-, Druck- und Zugwechsel (Abb. 8). Der Schlag wird durch den Stempel T ausgeübt. Die Aenderung von Zug- und Druckbeanspruchung wird nach jedem Schlag durch eine einfache Vorrichtung, auf die näher einzugehen hier zu weit führen würde, erreicht.

14. Die Maschine von Stanton¹⁾ (Abb. 9) ist für Dauer-Schlag-Biegeversuche bestimmt. Der Probestab ist in der Mitte mit einem scharfen Kerb versehen, er wird nach jedem Schlage um 180° gedreht, so daß er an der Kerbstelle hin und her gebogen wird. Der Fallbrüder wird durch eine Kurvenscheibe gehoben.

15. Die Maschine von Krupp²⁾ dient zur Prüfung eingekerbter, an beiden Enden unterstützter Stäbe auf Schlag-Biegefestigkeit, wobei der Probestab nach jedem Schlage um seine Achse gedreht wird. Hierzu dienen zwei austauschbare Schaltwerke; bei dem einen beträgt die Drehung 180°, bei dem anderen 14,4°, so daß zu einer vollständigen Drehung 25 Schläge erforderlich sind.

16. Die Maschine der Cambridge Scientific Instrument Comp.³⁾ (Abb. 10) prüft ebenfalls eingekerbte Stäbe unter Drehen nach jedem Schlage um 180° auf wechselseitige Biegebeanspruchung.

17. Die Maschine von Gustafsson⁴⁾ (Abb. 11) beansprucht den senkrecht stehenden, am unteren Ende fest eingespannten Probestab auf Biegung, indem er am oberen Ende abwechselnd in entgegengesetzten Richtungen von zwei Pendelgewichten getroffen wird. Der Stab steht entweder fest oder wird mit der Grundplatte stetig um seine Achse gedreht.

III. Maschinen ohne Kraftmessungen.

Bei diesen Maschinen sind die Grenzen der Beanspruchungen des Probestabes durch die Größe der Formänderungen festgelegt.

Bleibt die Beanspruchung innerhalb der Proportionalitätsgrenze, so kann die Spannung aus der Formänderung berechnet werden.

18. Die Maschine von Turner⁵⁾ ist für Drehversuche nach Abb. 12a und für Biegeversuche nach Abb. 12b eingerichtet. Zur Verwendung gelangt in beiden Fällen eine Drehbank. Bezüglich der näheren Einzelheiten muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

19 und 20. Die Maschinen von Arnold⁶⁾ und von Landgraf-Turner⁷⁾ beanspruchen den Probestab

¹⁾ National Physikal Laborat. Teddington, England, 1912, Bd. II, Nr. 9, V. I.

²⁾ St. u. E. 1915, 5. Okt., S. 1630.

³⁾ Dingl. polyt. Journ. 1910, 18. Juni, Bd. 325, S. 389.

⁴⁾ Engineering 1911, 11. Aug., Bd. II, S. 183.

⁵⁾ Engineering 1908, 15. Mai, Bd. I, S. 565/98.

⁶⁾ Mitt. Internat. Verbd. Materialpr. d. Technik 1912, Bd. II, Nr. 13, V. 4 a und 4 b.

¹⁾ Mitt. Int. Verbd. Materialpr. der Technik 1912, Bd. II, Nr. 9, V 2 b.

²⁾ Engineering 1910, 3. Juni, S. 727.

³⁾ Engineering 1908, 27. Nov., Bd. II, S. 731.

auf Hin- und Herbiegen. Das Prinzip der Landgraf-Turnerschen Maschine ist aus Abb. 13 ersichtlich.

Versuchsergebnisse.

Trotz der vielen Untersuchungen sind die Ergebnisse, soweit sie allgemeine Schlußfolgerungen zulassen, recht gering und zum Teil widersprechend.

1. Hinsichtlich der Eignung der verschiedenen Verfahren zur Erprobung der Dauerhaftigkeit stehen Blount, Kirkaldy und Sankey auf dem Standpunkt, daß Kerbschlagproben unter Erzeugung des Bruches mit nur einem Schlag ungeeignet seien, weil

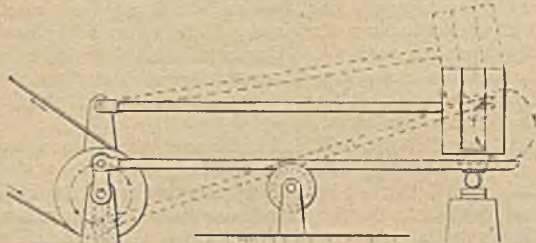


Abbildung 10. Maschine Cambridge Scientific Instrument Co.

die Stoßwirkung nur von einem kleinen Teil des Materials im Kerbquerschnitt aufgenommen würde. Günstiger wäre der Schlag-Zug-Versuch mit angekerbter Probe, das beste Urteil ergäbe die Hin- und Herbiegeprobe.

Stanton und Bairstow benutzen den Schlagversuch zur Feststellung, ob das Material sich in einem brüchigen, spröden Zustand befindet. Die Dauerhaftigkeit sei durch Dauerschlagversuch mit vielen leichten Schlägen zu ermitteln. Die gleiche Ansicht äußert Roos of Hjelmsäter. Arnold hält die Versuche mit stoßfreiem zyklischem Lastwechsel nicht für maßgebend zur Beurteilung der Dauerhaftigkeit des Materials; die Belastung müsse stoßweise wirken.



Abbildung 11. Maschine von Gustafsson. Anordnung der Schlaggewichte.

Wingfield weist darauf hin, daß Stahl zur Erzielung der gleichen Anzahl von Spannungswechseln bis zum Bruch beim Biegen unter Drehen des Stabes doppelt so hoch beansprucht werden konnte, als bei Versuchen mit direkter Zug- und Druckbeanspruchung. Kommers schreibt Dauerversuchen nur dann praktische Bedeutung zu, wenn die Biegebeanspruchung oberhalb der Elastizitätsgrenze liegt. Als Gütemaß bezeichnet er das Produkt aus der spezifischen Spannung und der Zahl der Hin- und Herbiegungen bis zum Bruch.

2. Ueber die Beurteilung der Dauerhaftigkeit nach der Spannung σ_D , unter der das Material auch bei unbeschränkter Betriebsdauer nicht bricht, und über die Beziehung von σ_D zu den beim einfachen Festigkeitsversuch ermittelten Materialeigenschaften gehen die Anschauungen ebenfalls auseinander.

Eden meint, daß es eine solche Spannung σ_D überhaupt nicht gibt. Große Bruchfestigkeit soll nach Eden die Dauerhaftigkeit des Materials günstiger beeinflussen als hohe Streckgrenze. Unwin und auch Bauschinger sind entgegengesetzter Ansicht. Stromeyer hat keine Beziehung zwischen σ_D einerseits und der Streckgrenze oder der Zug- und Druckfestigkeit oder der chemischen Zusammensetzung des

Eisens anderseits finden können; anscheinend sei das Material mit größerem Korn das brüchigere.

Arnold fand, daß beim stoßweisen Hin- und Herbiegen Stäbe mit durch Kaltziehen gehobener Streckgrenze nach wesentlich geringerer Anzahl von Beanspruchungen brachen, als nicht kaltgezogene Stäbe.

Roos of Hjelmsäter unterscheidet zwischen „Dauergrenze“ gegen normale Betriebsbeanspruchungen und „Brucharbeit“ gegen anormale. Die erstere sei am besten durch den Dauerschlagversuch, die letztere am einfachsten durch den Schlagversuch mit einem Schlag zu ermitteln.

Howard fand an Biegeversuchen mit um ihre Achse sich drehenden Stäben ohne Kerb, daß die Zahl der Spannungswechsel für den Bruch schnell

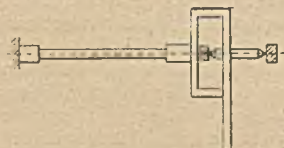


Abbildung 12 a. Torsionsbeanspruchung.

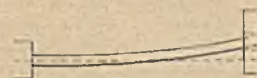


Abbildung 12 b. Biegebeanspruchung.

abnimmt, wenn die Spannung sich der Elastizitätsgrenze nähert.

Ludwik geht bei seinen Erörterungen über die Spannungen, die zur Herbeiführung des Bruches beim Dauerversuch erforderlich sind, davon aus, daß „jede bleibende Formänderung auf einer Schiebung der Massenteilchen längs zweier Gleitflächensysteme bei gleichzeitiger Verdrehung dieser Gleitflächen beruht“ und daß bleibende Formänderungen auftreten, sobald die Schubspannungen in einer Gleitfläche den spezifischen Schubwiderstand in dieser Fläche, die innere Reibung des betreffenden Stoffes, überschreitet, ferner daß die Größe dieser inneren Reibung, also auch die Größe des spezifischen Formänderungswiderstandes bei Metallen, im allgemeinen mit der vorausgegangenen bleibenden Formänderung und mit der Formänderungsgeschwindigkeit zunimmt¹⁾.

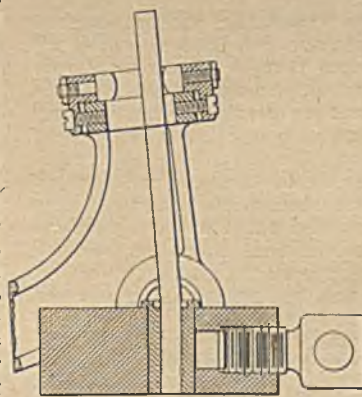


Abbildung 13. Beanspruchungsweise des Probestabes.

die schon von Wöhler nachgewiesene Tatsache, daß plötzliche Querschnittsänderungen den Wert von σ_D herunderdrücken. Stäbe mit polierter Oberfläche zeigten unter sonst gleichen Umständen größeren Widerstand beim Dauerversuch als nur abgedrehte Stäbe.

¹⁾ In einer neueren Arbeit „Ueber die Ermüdung der Metalle“ in der Z. d. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1916, Heft 42, wendet sich Ludwik gegen die übliche Annahme über die Veränderung der Metalle (sog. Ermüdungserscheinungen) bei oftmals wechselnder Beanspruchung. Während nach Ludwik „gleichgerichtete Kaltstreckungen das Metall hart und spröde machen, führen die Richtung oftmals wechselnde Beanspruchungen zu einer mehr oder weniger lokalen Gefügelockerung, da ein Metall einer bleibenden Rückformänderung anfänglich stets geringeren Widerstand entgegensetzt als einer weiteren gleichgerichteten Deformation“.

4. Für den Verlauf der Formänderungen beim Dauerversuch fanden Bairstow und Hopkinson bei ihren Versuchen mit zyklischem Spannungswechsel zwischen Zug und Druck nach Ueberschreitung einer bestimmten Spannungsgrenze, gelegen zwischen Elastizitäts- und Streckgrenze, schleifenförmige Schaulinien.
5. Ueber den Bruchverlauf beim Dauerversuch fand schon Sorby, daß sich die einzelnen Eisenkristalle im Innern der Probe nach und nach voneinander lösten, so daß sich feine Risse bildeten. Andere Forscher bestätigten diese Beobachtung.
Howard glaubt die Entstehung innerer Risse darauf zurückführen zu sollen, daß die Materialbeanspruchungen beim Dauerversuch der Bruchspannung infolge innerer Spannungen örtlich gleichkommen.
6. Die Geschwindigkeit des Spannungswechsels war nach den Versuchen von Reynolds von Einfluß auf den Widerstand gegen Dauerbeanspruchung. Unwin, Stanton, Eden, Rose und andere fanden keinen Einfluß der Geschwindigkeit. Roos of Hjelmsäter fand geringe Erhöhung der Dauerhaftigkeit schon bei 2400 gegenüber 1200 minutlichen Spannungswechseln.
7. Ruhepausen während des Dauerversuches scheinen nach den meisten Forschern ohne Einfluß auf die Dauerhaftigkeit zu sein.
8. Durch Auskühlen des Materials wird die Zahl der Dauerbeanspruchungen bis zum Bruch nach der Mehrzahl der vorliegenden Untersuchungen verringert. Howard fand, daß die Zahl der Dauerbeanspruchungen durch Kaltbearbeitung abnahm und bei Blauwärme (200 bis 320°) größer war als bei Zimmerwärme. O. Bauer.

Explosion im Hochofenbetriebe.

Im Anschluß an die Mitteilungen von Otto Stroh-mayer¹⁾ möchte ich bemerken, daß Erscheinungen dieser Art mir in meiner Praxis häufiger vorgekommen sind. Ein Fall, der dem beschriebenen sehr ähnelt, und über den im folgenden berichtet sei, veranlaßte mich, in solchen Fällen stets Vorsichtsmaßregeln zum Schutze der Schmelzer zu treffen.

An einem Ofen, der Wasser anzeigte und zur Untersuchung stillgesetzt wurde, konnte die lecke Form nicht gleich entdeckt werden, weil das Gas stark durch die Schaulöcher der Blasformen drückte und bei mehreren Formen durch Beschlagen einer Eisenstange Wasser anzeigte. Nach einiger Zeit des Stillstandes begann der Ofen zu zichen, wodurch der Einblick in die Formen ermöglicht wurde. Als ich mich zur Untersuchung einer Form, deren Nachbarform leckte, näherte, erfolgte eine heftige Explosion, die mich vor dem Schauloch traf, einige Meter weit zurückschleuderte und mein Gesicht stark verbrannte. Es erfolgten noch in kurzen Abständen weitere Explosionen, bis das Wasser der lecken Form abgestellt war.

Neben solchen Erscheinungen sind mir auch später Fälle vorgekommen, die mit kleineren Explosionen verbunden waren, ohne daß eine Form leckte. Die Erklärung hierfür ist, daß Wasser beim Stillstand des Hochofens durch Gestell und Rast infolge undichten Mauerwerks durchsickert.

Derartige Explosionen finden wohl auch durch folgende Ueberlegung ihre Erklärung: Beim Auftreffen des Wassers auf glühenden Koks bildet sich ein Kohlenoxyd-Wasserstoff-Gemisch nach folgender Gleichung (wie bei der Wassergaserzeugung):



Durch Zutritt von Außenluft tritt eine Oxydation, d. h. eine Explosion dieses Gemisches ein, begünstigt durch die abkühlende Wirkung der Luft.

Eisen kommt bei der erwähnten Reduktion des Wassers kaum in Frage, da dieses nur bei Auftreten in

sehr großen Mengen sich seinen Weg bis zum Ofenherd, also bis zum flüssigen Eisen, bahnen wird; höchstens begünstigt das in den Ansätzen vorliegende glühende Eisen die genannte Reduktion. Der in den Ansätzen in gebundener Form vorliegende Kohlenstoff dürfte meiner Ansicht nach die Ursache der Methanbildung sein.

Die Anreicherung der Hochofengase an Wasserstoff und seltener an CH_4 lassen sich denn auch nach Ofenstillständen von kürzerer oder längerer Dauer analytisch nachweisen. Es muß dabei nach dem Wiederanblasen des Ofens die Gasprobe dem ersten entströmenden Gas entnommen werden; sowie nur einige Windstöße durch den Ofen gegangen sind, ist eine Erhöhung des Wasserstoffgehaltes kaum nachweisbar. Nicht selten bilden auch die Vorzündungen bei Gasmaschinen, hervorgerufen durch einen anormalen Wasserstoffgehalt der Gase, ein Anzeichen dafür, daß eine Form des sich in Betrieb befindlichen Ofens leckt.

Ich möchte zum Schluß nicht unerwähnt lassen, daß eine Anreicherung bzw. Ansammlung von Wasserstoff dadurch möglich ist, daß die im Ofen während des Stillstandes ruhende Gassäule durch eine einfache Entmischung Wasserstoff als das spezifisch leichteste Gas ausscheidet.

Max Zillgen.

Ersatz des Platintiegels durch Eisentiegel zur Untersuchung des Ferrosiliziums.

Durch eine Reihe von Beobachtungen konnte festgestellt werden, daß in einem Eisenhüttenlaboratorium, das mit einem Bestande von 1000 g Platin arbeitet, monatlich rd. 2 g durch Abnutzung verloren gehen; das macht im Jahre 2,4 % des gesamten Bestandes, was besonders bei den heutigen hohen Platinpreisen recht merklich ist.

Im Eisenhüttenlaboratorium leidet das Platin besonders stark bei der häufig auszuführenden Siliziumbestimmung im Ferrosilizium. Durch Aenderungen in der Auswahl der Aufschlußmittel kann der Platintiegel durch einen Eisentiegel¹⁾ vollwertig ersetzt werden.

Das im Diamantstahlmörser zertrümmerte Ferrosilizium wird durch ein Feinsieb getrieben, das 2700 Maschen auf den Quadratzentimeter enthält. Von diesem gut durchgemischtem feinsten Pulver werden 0,5 g genau gewogen und die Einwäge mit ungefähr 15 g Natrium-superoxyd im Eisentiegel gemischt. Die Mischung muß besonders vorsichtig vorgenommen werden und ganz gleichmäßig sein, da sonst bei der später eintretenden heftigen Reaktion zwischen Silizium und Sauerstoff leicht feine Teilchen aus dem Tiegel geschleudert werden. Liegt das Ferrosiliziumpulver in dem Natrium-superoxyd teilweise noch ungemischt eingebettet, so kann die Heftigkeit der Reaktion sich in dem Maße steigern, daß vom Inhalt des Tiegels nicht viel zurückbleibt und die Augen des Beobachters gefährdet werden.

Der mit der fertigen Mischung gefüllte deckkollose Tiegel wird mit einer Eisenzange umfaßt und über einer kleinen Flamme vorsichtig erhitzt, bis der Tiegelinhalt sich bräunlichschwarz färbt und zusammensintert; es ist dies nach ungefähr 2 Minuten der Fall. Danach erhitzt man mit der großen Flamme des Bunsenbrenners weitere 2 bis 3 Minuten unter stetem vorsichtigem Schwenken des Tiegels. Der Aufschluß ist vollendet, wenn alles gut zusammengeschmolzen ist und die Schmelze ruhig fließt. Nach dem Erkalten wird der Tiegel mit Inhalt in ein 600-cc-Becherglas gebracht und angewärmtes destilliertes Wasser zugegeben, bis der Tiegel mit Wasser bedeckt ist.

Ist die heftige Reaktion, die durch das sich zersetzende Superoxyd entsteht, beendet, so wird der vorsichtig aus dem Becherglase gehobene Tiegel zuerst mit warmer Salzsäure (1 Teil Salzsäure [1,124] + 1 Teil Wasser) abge-

¹⁾ Diesen Eisentiegel liefert die Firma Ströhlein & Co. in Düsseldorf; es ist derselbe Tiegel, der von mir für die Chrombestimmung im Ferrochrom benutzt wird (vgl. St. u. E. 1916, 6. Juli, S. 645/50); er hat sich für den Ferrosilizium-Aufschluß bestens bewährt.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 18. Jan., S. 62/3.

spült und schließlich mit warmem Wasser nachgewaschen. Der Inhalt des Becherglases wird nach und nach mit Salzsäure (1,10) versetzt, bis sich alles Lösliche gelöst hat; gleichzeitig beobachtet man, ob noch ungelöste Ferro-siliziumteilchen aufsteigen. Ist dies ausnahmsweise der Fall, so wird der Aufschluß am besten unter etwas längerer Einwirkung der großen Bunsenbrennerflamme wiederholt;

Zahlentafel 1. Versuchs-
ergebnisse.

Ferro-silizium	Natriumkali- umkarbonat- Verfahren im Platin- tiegel	Natrium- superoxyd- Verfahren im Eisen- tiegel
Probe 1	10,75	10,81
" 2	12,40	12,45
" 3	15,23	15,18
" 4	17,16	17,03
" 5	27,50	27,37
" 6	30,88	30,74
" 7	49,30	49,21
" 8	51,13	51,01
" 9	77,30	77,23
" 10	79,79	79,87
" 11	90,78	90,58

bei einiger Uebung gelingt der Aufschluß aber immer beim ersten Male. Danach wird der Inhalt des Becherglases in eine Porzellanschale gegeben und in der gleichen Weise weiter verarbeitet, wie bei dem Aufschluß mit kohlen-sauren Alkalien im Platintiegel üblich.

Zahlentafel 1 zeigt die nach dieser Arbeitsweise erhaltenen Befunde im Vergleich mit dem sonst üblichen Verfahren.

Dr. W. Herwig.

Erschließung unserer Niederdruckwasserkräfte.

Eine sehr bemerkenswerte Abhandlung über die Höchstausnutzung der Gefälle mit kleinstem Aufwand bei Erschließung unserer Niederdruckwasserkräfte, ihren Einfluß auf die wirtschaftlichen Verhältnisse Bayerns und auf die Unabhängigkeit des Reiches vom Auslande hat Zivilingenieur Johann Hallinger in München veröffentlicht¹⁾, aus der wir folgendes wiedergeben:

Die ungeheure Bedeutung der Arbeit der Wasserkräfte wird klar, wenn man sich vor Augen hält, daß die Einfuhrwerte solcher Stoffe, die ausschließlich unter Anwendung von Wasserkraften im eigenen Lande hergestellt werden können, in den letzten 15 Jahren zusammen, mit Zins und Zinseszins angelegt, eine Summe von 8 Milliarden \mathcal{M} ausmachen würden. Um diesen Betrag ist das deutsche Volk im Wettbewerb mit andern Ländern ärmer und das Ausland reicher geworden. Tritt bei der Krafterschließung nicht eine Wendung ein, so beginnt nach dem Kriege das alte Geldabwandern wieder. Die Mittel für unsere Landesverteidigung hätten bei Beginn des Krieges weitaus stärker entfaltet werden können, wenn 1 bis 1½ Millionen Pferdekkräfte an Wasserkraften im eigenen Lande zur Arbeitsleistung verwendet sein würden.

Aus diesen Tatsachen heraus muß für die Technik die unabwendbare Pflicht erstehen, alles anzubieten und kein Mittel unversucht zu lassen, um die Naturkräfte des Landes zur vollen Entfaltung zu bringen und deren Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit auf jene höchste Stufe zu heben, die überhaupt erreicht werden kann. Dem deutschen Volke sind große Kräfte in flachen Gefällen beschieden, wenn die Technik für deren Erschließung bessere Wege einschlägt als bisher. Daß solche Wege sehr wohl gangbar und für die Wirtschaftlichkeit und für die Leistungsfähigkeit der Kräfte von durchschlagender Bedeutung sind, wird des näheren in der Abhandlung bewiesen.

In Deutschland ist die Wasserkraftausnutzung in letzter Zeit nahezu ganz und in Bayern in den letzten fünf Jahren an staatlichen Gewässern überhaupt zum Stillstand gekommen. Das war eine Zeit vor dem Kriege, in der sich im Ausland auf dem Gebiete der Wasserkraftausnutzung eine fieberhafte Tätigkeit entwickelte.

Deutschland hat in den letzten zehn Jahren mit allen Neueinrichtungen kaum 100 000 PS Wasserkräfte

erschlossen, dagegen hat es sich bisher vorzugsweise auf Dampfkraft gestützt und muß gegenwärtig die Kosten dafür bezahlen.

Die Gewässer der Berg- und Hügelländer der verschiedenen deutschen Bundesstaaten, ganz besonders aber jene, die im Süden aus dem Nordabhang der Alpen durch die Täler und Ebenen nordwärts fließen, überwinden auf ihrem Laufe ganz bedeutsame Gefälle, bis sie vom Rhein und von der Donau aufgenommen werden. Aber auch diese selbst fallen noch verhältnismäßig stark und so bergen unsere Gewässer ebenso bedeutsame wie wirtschaftliche Wasserkräfte. Der Umstand, daß sie nicht, wie im Ausland, in kurzen Entfernungen und Wasserfällen liegen, sondern auf Längen von 100 km und mehr verteilt sind, kann ihre Bedeutung nicht herabsetzen. Bei Höchstausnutzung der Gefälle besitzt Deutschland rd. 3,5 Mill. PS unerschlossener Wasserkräfte. Hiervon entfallen über $\frac{4}{10}$ auf Bayern, rd. $\frac{3}{10}$ auf den Rhein, während der Rest sich auf die übrigen Bundesstaaten verteilt.

In Bayern allein können alles in allem bei Höchstausnutzung der Gefälle aus unerschlossenen Wasserkraften rd. 1,5 Mill. PS erwartet werden.

Die größte Kraftquelle Deutschlands bildet der Rhein zwischen Basel und Straßburg mit rd. 600 000 PS und von da bis hinab unterhalb Karlsruhe mit weiteren 200 000 PS, die aber heute noch den Nachteilen der nahen Westgrenze ausgesetzt sind. Deutschland und vor allem Bayern kann daher Großkraftquellen aufweisen, deren Leistungsfähigkeit den ausländischen Wasserkraften keineswegs nachsteht, ja diesen infolge ihrer günstigen Lage unmittelbar an den Schiffsstraßen überlegen sein muß.

Die Ausnutzung der Gefälle in Flachland-flußstrecken war bei dem bisherigen Stand der Technik aber geradezu das Verhängnis für die Brauchbarkeit unserer Wasserkräfte und ganz entschieden zu klein. Sie betrug nur selten mehr als 40 bis 50 %. Wissenschaftliche Werke und auch staatliche Denkschriften vertreten heute noch den Standpunkt, daß Kanäle für Wasserkraftanlagen 0,3 bis 0,5 m Gefälle auf 1000 m Länge erhalten müssen. Darin liegt aber die ungünstige Ausnutzung, über die man auch in der Praxis bisher nur in wenigen Fällen hinausgegangen ist.

Neue Kanäle müssen ein geringeres Gefälle erhalten als der Fluß, weil bei diesem das Nutzgefälle verwertet werden soll. Je kleiner nun das Rinngefälle der neuen Kanäle ist, um so größer ist der Gefällgewinn. Haben Gewässer, wie unsere großen deutschen Flüsse, nur Gefälle von 1 m, von 0,8 m oder weniger auf 1000 m Länge, und gibt man, so wie es die Technik vorschreibt, den Kanälen 0,3 bis 0,5 m Gefälle, so wird von dem Fluß nur die Hälfte seines Nutzgefälles verwertet, der Rest geht als Rinngefälle verloren und die Ausbeute ist 40 bis 60 %. Durch richtige Maßnahmen läßt sich aber die Ausbeute auf 90 bis 98 % heben, und das ist für die Brauchbarkeit der Niederdruckwasserkräfte von durchschlagender Bedeutung.

Für die Wirtschaftlichkeit großer Wasserkraftanlagen ist es nicht einerlei, mit welchen Mengen und mit welchen Aufwendungen die Erschließung erfolgt, weil davon die Anlagekosten abhängen. Die größte Ausnutzung muß daher mit dem kleinsten Geldaufwand, auf 1 PS gerechnet, erreicht werden. Für diese Kostenberechnungen sind sämtliche Ablösungen mit allen baulichen Aufwendungen und maschinellen Einrichtungen umzuwerten.

Um Kräfte zu ersetzen, die der Krieg uns raubt, und um die Bestände wieder aufzufüllen, die geschwächt und herabgeführt worden sind, ferner um die Lebensmittelknappheit zu beseitigen und den deutschen Geldwert im Auslande zu heben, dann um den Wiederaufbau des Wirtschaftslebens zu beschleunigen, müssen in unserem Lande weitere verfügbare Kräfte erschlossen werden.

Zunächst, und darüber sind wir uns wohl alle klar, gilt es, im eigenen Lande die Erzeugung zu heben. Wir schöpfen ja heute noch aus Vorräten und beziehen vom Auslande, leiden Mangel und sind daher von der Unabhängigkeit des Reiches vom Auslande selbst mit Erzeug-

¹⁾ Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1917, 3. März, S. 187/92; 10. März, S. 209/14; 24. März, S. 262/5.

nissen, die für den Lebensunterhalt des Volkes unentbehrlich sind, noch weit entfernt. Inzwischen sind die Grenzen des Landes erweitert worden, die Vorräte werden aufgezehrt, die natürlichen Hilfsmittel werden täglich weniger und es wird so bleiben auf Jahre hinaus noch nach dem Kriege.

Werden neue Erzeugungsmöglichkeiten geschaffen, so ist es außerordentlich wichtig, daß deren Betrieb und Erhaltung möglichst wenig Arbeitskräfte bindet und nicht Stoffe, die ans Ausland verkauft werden können, verzehrt, womit das Vermögen des Landes gesohmälert wird. Die geeignetsten Kräfte für diese Zwecke sind die Wasserkräfte, weil sie Werte schaffen, ohne Werte zu verbrauchen, und bei der Erschließung und beim Betrieb keine Geldabwanderung ins Ausland herbeiführen, Stoffe sparen und erzeugen, die auch an das feindliche Ausland später verkauft werden können, so daß sie mehr als irgendeine andere Kraftquelle zur wirtschaftlichen Hebung des Landes beitragen.

Nach dem statistischen Jahrbuch hat Deutschland vor dem Kriege im Jahre 1913 vom Auslande unter anderm eingeführt:

Karbid . . .	48 000 t	im Werte von	8,6 Mill. \mathcal{M}
Aluminium . .	18 000 t	„ „	23,5 „ „
Salpeter . . .	774 000 t	„ „	172 „ „
Stickstoff und Kalksalpeter .	78 000 t	„ „	10 „ „
Ferrosilizium und Kohlen- stoffe	20 000 t	„ „	6,2 „ „

ferner Stahl und andere Stoffe, die für den täglichen Gebrauch und für die Verteidigung des Landes unentbehrlich gewesen sind und ausnahmslos im Inlande unter Verwendung von Wasserkraften hergestellt werden könnten. Der gesamte Wert solcher Erzeugnisse, die sich auf Wasserkräfte stützen und vom Auslande geliefert und nach Deutschland eingeführt worden sind, betrug im Jahre 1914 über 400 Mill. \mathcal{M} . Nach dem Urteil der Großindustrien benötigt Deutschland in Zukunft jährlich allein 40- bis 50 000 t Aluminium, zu deren Herstellung rd. 200 000 PS erforderlich sind. Das Aluminium ist berufen, den deutschen Kupferbedarf teilweise zu ersetzen und die Geldaufwendungen dafür dem eigenen Lande zu erhalten. Wir haben außerdem noch damit unsere Verbündeten zu versorgen, Bestände wieder zu ersetzen und Zerstörtes aufzurichten und daher in dem nächsten Zeitabschnitt einen andern Bedarf als bisher zu decken. Karbid, auf elektrochemischem Wege hergestellt, wird in größeren Mengen als bisher verbraucht. Dasselbe spielt in der Eisenindustrie und bei verschiedenen Vorgängen, so bei Herstellung von Kalkstickstoff und schwefelsaurem Ammoniak, eine große Rolle. Dazu kommen Ferroerzeugnisse und Kohlenstoffe, Graphite usw., Stoffe, die sich ausnahmslos mit Wasserkraften herstellen lassen.

Die Erschließung der Wasserkräfte im großen ist in den kommenden Zeitverhältnissen wohl eines der ausgiebigsten Mittel zur wirtschaftlichen Hebung des Landes und zur Heilung der gewaltigen Schäden, die darüber hereingebrochen sind. Es gilt, nach dem Kriege für die

zurückflutenden Menschenmassen und für die Umstellung der Betriebe von der Kriegswirtschaft auf die Friedensarbeit, Arbeitsgelegenheit zu schaffen. Hierzu eignet sich, wie keine andere, nach wie vor die Erschließung der Wasserkräfte nach den Grundsätzen der Höchstausnutzung mit kleinstem Aufwand, weil diese kein verlorenes Kapital darstellt, sondern aus den angelegten Geldern, wie kein anderer Betriebszweig, Werte schafft.

Das wichtigste Arbeitsgebiet der bayerischen Wasserkräfte zur Unabhängigmachung des Reiches ist die Herstellung von Luftsalpeter entweder über Kalkstickstoff oder nach bewährten norwegischen Verfahren.

Die gewaltige Steigerung der Erträge der deutschen Landwirtschaft in den letzten Zeiten vor dem Kriege ist dem steigenden Stickstoffverbrauch zuzuschreiben, womit sich in den letzten 25 Jahren bei fast gleicher Anbaufläche die Ernte nahezu verdoppelt hat.

War nun die deutsche Landwirtschaft bei diesen Rekordernten nicht mehr in der Lage, die Volksernährung ohne Einfuhr sicherzustellen, so wird sie dies in Zukunft ohne Zufuhr der Hilfsmittel erst recht nicht mehr sein, und der Ernteertrag wird wieder um die Hälfte auf den Stand von 1881 zurückgehen, denn mit dem Kriege ist die Einfuhr von jährlich 700- bis 800 000 t Stickstoff aus dem Auslande abgeschnitten worden, und wenn es nicht gelingt, ausreichenden Ersatz zu beschaffen, so wird wohl die allgemeine Knappheit bei längerer Kriegsdauer noch einschneidender und gefährlicher werden. Die während des Krieges durch die Industrie und durch das Reich ins Leben gerufenen Stickstoffherstellungsstätten, die sich fast ausschließlich auf Dampfbetriebe stützen, arbeiten mit wenig Ausnahmen für die Landesverteidigung, und für die Landwirtschaft bleibt wenig übrig. Dagegen steht fest, daß, wenn der deutschen Landwirtschaft die früheren Salpetermengen ungeschmälert zur Verfügung stünden, wir um 2 bis 2,5 Mill. t, d. i. 30 bis 40 kg für den Kopf der Bevölkerung, mehr Ernteertrag und keinen Mangel haben würden, ja sogar die anstoßenden Länder mit versorgen könnten. Die Nahrungs- und Futtermittelknappheit, welche die schwächste Seite des Krieges bildet, wäre behoben und dem deutschen Volk eine schwere Sorge und große Entbehrung erspart. So viel steht ferner fest, daß wir uns im eigenen Lande Stickstoff und Salpeter in ausreichenden Mengen und billiger als aus Chile herstellen können, denn nach dem Beispiel Norwegens kann unter Anwendung deutscher Niederdruckwasserkräfte das Kilogramm Stickstoff für 0,50 \mathcal{M} gebunden und für 0,80 \mathcal{M} mit Gewinn verkauft werden, während der deutsche Landwirt heute dafür 1,48 \mathcal{M} bezahlt. Wasserkräfte aus dem Inn, der Donau und dem Rhein in einem Umfange von 600- bis 800 000 PS könnten über die nächste Zeit hinweggeholfen.

Bei der Erschließung der von der Natur zur Verfügung gestellten Kräfte müssen wir daher in Zukunft zeigen, daß wir vor keiner Arbeit und Schwierigkeit zurückschrecken, wenn es um die wirtschaftliche Größe des Vaterlandes geht, und daß wir an unserm Teil es gleich tun wollen denen, die unser Vaterland verteidigen und zwar sowohl an Großzügigkeit als an Entschlossenheit und Ausdauer.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

26. März 1917.

Kl. 21 h, Gr. 6, S 45 027. Elektrischer Ofen für Drehstrom. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.

Kl. 49 f, Gr. 18, T 20 181. Schweiß- oder Schneidbrenner. August Bollvög, Klützig i. Mecklenb.

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

Kl. 81 e, Gr. 25, B 80 513. Koksverlader. Hermann Bierbüsse, Essen-Rellinghausen.

29. März 1917.

Kl. 24 b, Gr. 2, W 46 751. Vorrichtung zum Anheizen von Oelfeuerungen. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Cie., Act.-Ges., Neubeckum i. W.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

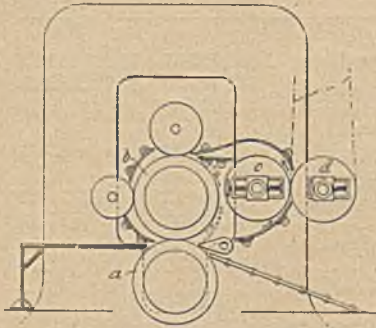
26. März 1917.

Kl. 19 a, Nr. 659 883. Eiserner Querschweile für Oberbau. Königliches Eisenbahn-Zentralamt, Berlin.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Nr. 293 689, vom 13. Dezember 1913. Anastasius Mäusel in Maxhütte-Haidhof, Bayern, und Paul Niedergesäß in Bouthen, O.-S. *Mechanische Umführung für Feinblechwalzwerke.*

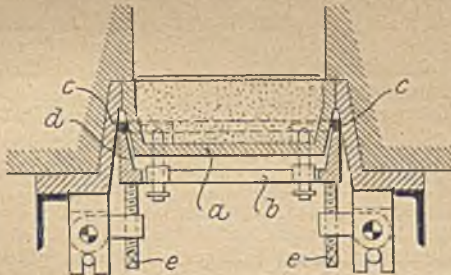
Hinter den beiden Walzen a und b sind zwei Führungsrollen c und d hintereinander angeordnet, von denen die



innere c derartig verschiebbar gelagert ist, daß sie nach Bedarf gegen die Walze b oder gegen die äußere Führungsrolle d bewegt werden kann. In ersterem Falle wird ein kürzerer Weg für kurze Bleche, im anderen Falle ein längerer Weg für längeres Walzgut geschaffen.

Kl. 10 a, Nr. 293 584, vom 17. Oktober 1914. Beckers & Co. in Düsseldorf. *Selbstdichtende Koksofentür.*

Mittels eines auf dem Türkörper a verschiebbaren Rahmens b wird der Dichtungsstreifen c in den offenen

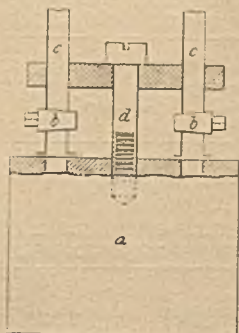


Spalt d zwischen Tür und Türrahmen gepreßt. Die Druckmittel (Druckschrauben e) drücken gegen den Dichtungsrand des Rahmens b.

Kl. 21 h, Nr. 293 620, vom 27. Oktober 1915. Carl Svensson in Jörpeland b. Stavanger, Norwegen.

Zustellungsform an elektrischen Induktionsöfen.

Der untere Teil der Rinne a für das Metallbad tritt näher an die Primärspule heran als der obere. Es soll hierdurch die Zerstörung des Futters vermindert werden.

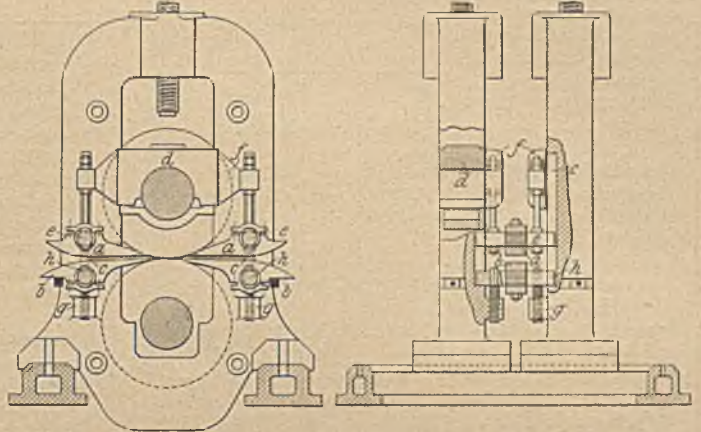


Kl. 21 h, Nr. 293 883, vom 24. November 1915. Siemens-Schuckert-Werke. G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. *Einrichtung zum Auswechseln wassergekühlter Elektrodenfassungen.*

Die Verbindung zwischen den Elektrodenfassungen a und den Stromzuführungen bzw. den durch Hähne b abschließbaren Kühlleitungen e wird mittels einer Druckschraube d bewirkt, durch die die zu verbindenden Teile fest zueinander gepreßt werden.

Kl. 7 a, Nr. 293 690, vom 26. September 1915. Dr.-Ing. Johann Puppe in Peine. *Vorrichtung zur Befestigung der Walzenhunde an Universalwalzwerken.*

Die Walzenhunde a und b sind zwecks zwangsläufiger gleichzeitiger Bewegung mit den Walzen an in Schlitten c des Walzenständers laufenden, mit den Einbaustücken d der Walzen fest verbundenen Traversen aufgehängt. Die den oberen Walzenhund a tragende Traverse e ist an zwei



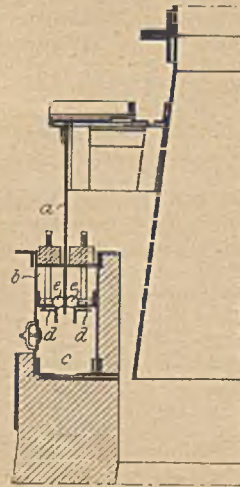
seitlich nach innen ausladenden Knaggen f des Einbaustückes d der oberen Horizontalwalze befestigt. Die unteren Hunde b ruhen auf in den gleichen Schlitten laufenden, an Nocken g des Walzenständers verstellbaren Traversen h.

Kl. 21 h, Nr. 293 364, vom 27. Juni 1913. Bergmann-Elektricitäts-Werke, A.-G. in Berlin. *Elektrischer Widerstandsofen für Betrieb mit unverkettetem, mehrphasigem Wechselstrom.*

Für Öfen der angegebenen Art soll eine symmetrische Netzbelastung und eine gleichzeitige Verteilung des Stromes auf möglichst viele Wege dadurch erzielt werden, daß für jede einzelne Phase Zahl und gegenseitige Lage der Elektroden die gleiche ist, daß aber die Elektroden verschiedener Phasen um einen dem Phasenunterschied entsprechenden Winkel gegeneinander verschoben sind.

Kl. 18 a, Nr. 293 876, vom 6. November 1915. Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Hamborn-Bruckhausen. *Stopfbüchse für Schachtöfen o. dgl., insbesondere für Hochöfen.*

Die Stopfbüchse besitzt für das Eintauchblech a einen Dichtungsraum b und einen Ausdehnungsraum c. Beide sind voneinander durch das Abdichtungsorgan getrennt. Dieses besteht aus in der Höhe einstellbaren Blechstreifen d und den Asbestkörpern e, auf die noch eine Schicht von gewöhnlichem Sand aufgegeben werden kann.



Kl. 18 c, Nr. 293 798, vom 20. Oktober 1915. Bunzlauer Werke Lengersdorf & Comp. in Bunzlau, Schl.

Verfahren zur Wärmebehandlung von Eisen und anderen Metallen unter Anwendung eines reduzierenden Gases. Die Wärmebehandlung erfolgt in bekannter Weise ausschließlich durch heiße reduzierende Gase. Gemäß der Erfindung wird hierzu Heißgas benutzt, dessen Temperatur und Zusammensetzung durch das im gleichen Generator e Kühlgas geregelt wird.

Statistisches.

Die preußisch-hessischen Eisenbahnen in den Rechnungsjahren 1914 und 1915¹⁾.

Für die in der preußisch-hessischen Betriebsgemeinschaft vereinigten Staatseisenbahnen gilt folgendes:

	am 31. März 1915		am 31. März 1916	
	km	%	km	%
Die Bahn-(Eigentums-)länge für den öffentlichen Verkehr betrug an:				
Vollspurbahnen insgesamt	39 534,73	—	39 807,14	—
davon:				
preußisches Eigentum	38 220,08	—	38 480,45	—
hessisches „	1 273,99	—	1 285,57	—
badisches „	40,66	—	41,12	—
Es wurden betrieben:				
als Hauptbahnen insgesamt	22 558,23	57,06	22 624,35	56,83
davon:				
preuß. Bahnstrecken	21 716,16	56,82	21 771,64	56,58
hessische „	801,41	62,91	811,59	63,13
badische „	40,66	—	41,12	—
als Nebenbahnen insgesamt	16 976,50	42,94	17 182,79	43,17
davon:				
preuß. Bahnstrecken	16 503,92	43,18	16 708,81	43,42
hessische „	472,58	39,00	473,98	36,87
badische „	—	—	—	—
Es waren von den Hauptbahnen:				
eingleisig	5 506,92	24,41	5 391,29	23,83
zweigleisig	16 685,31	73,97	16 846,52	74,46
dreigleisig	56,84	0,25	58,28	0,26
viergleisig	304,81	1,31	322,91	1,43
fünfgleisig	5,35	0,02	5,35	0,02
von den Nebenbahnen:				
eingleisig	16 355,32	96,34	16 559,23	96,37
zweigleisig	621,18	3,66	623,56	3,63
Außerdem waren vorhanden an				
Schmalspurbahnen (sämtlich preußisch) insgesamt	238,91	—	238,74	—
davon zweigleisig	5,22	—	5,22	—
Dem öffentlichen Verkehr dienten also				
Voll- u. Schmalspurbahnen insgesamt	39 773,64	—	40 045,88	—
Anschlußbahnen ohne öffentlichen Verkehr waren vorhanden:				
Bahnstrecken insgesamt	218,32	—	203,34	—
davon:				
Vollspurbahnen	217,04	—	202,06	—
Schmalspurbahnen	1,28	—	1,28	—
preuß. Bahnstrecken	216,57	—	201,59	—
hessische „	1,75	—	1,75	—
Ueberhaupt betrug also in der Betriebsgemeinschaft die				
Bahnlänge insgesamt	39 991,96	—	40 249,22	—
davon:				
preußisches Eigentum	38 675,56	—	38 920,78	—
hessisches „	1 275,74	—	1 287,32	—
badisches „	40,66	—	41,12	—
Zugommen gegen das Vorjahr hat das				
preuß. Bahnnetz um	423,38	1,11	245,22	0,63
hessische „	12,06	0,95	11,58	0,91
badische „	0,01	—	0,40	—

Das Anlagekapital betrug insgesamt bei den

	am 31. März 1915	am 31. März 1916
	„	„
Vollspurbahnen:		
preußisches Eigentum	12 653 727 371	13 083 411 221
hessisches „	383 873 250	392 431 271
badisches „	12 927 002	13 265 436
Schmalspurbahnen (sämtlich preußisch)	19 760 236	19 937 091
Anschlußbahnen:		
preußisches Eigentum	12 294 133	12 276 771
hessisches „	55 000	55 000
Zusammen: Vollspurbahnen usw.	13 082 636 991	13 521 376 790
auf 1 km Bahnlänge bei den		
Vollspurbahnen:		
preußisches Eigentum	331 075	340 002
hessisches „	301 316	305 259
badisches „	317 929	322 605
Schmalspurbahnen (sämtlich preußisch)	82 710	83 510
Anschlußbahnen:		
preußisches Eigentum	56 767	60 900
hessisches „	31 429	31 429
Im Durchschnitt: Vollspurbahnen usw.	327 132	335 941

Der Fuhrpark zählte

	Ende des Jahres	
	1914	1915
an Lokomotiven	23 108	24 617
„ Personenwagen	46 939	49 089
„ Güterwagen	516 958	539 285

Leider haben die statistischen Ermittlungen über den Verkehr infolge des Krieges, insbesondere für das letzte der beiden Berichtsjahre im Vergleich zu früher, erheblich eingeschränkt werden müssen. Wir können deshalb im folgenden nur einige einschlägige Ziffern wiedergeben.

Danach wurden auf den eigenen Betriebsstrecken von eigenen und fremden Wagen zurückgelegt:

	Achskilometer im Jahre	
	1914	1915
überhaupt von den sämtlichen Wagen	22 053 595 773	25 615 813 266
darunter:		
Personenwagen	5 897 728 050	6 151 916 962
Güterwagen	14 582 667 447	17 775 296 035
auf 1 km durchschnittl. Betriebslänge von den sämtlichen Wagen	555 149	639 854
darunter:		
Personenwagen	154 069	159 443
Güterwagen	370 311	447 930

Die Verkehrs-Einnahme betrug:

	im Jahre 1914		im Jahre 1915	
	„	%	„	%
insgesamt aus dem Personen- und Gepäckverkehr	587 455 279	25,82	570 289 821	22,21
Güterverkehr	1 508 703 241	66,31	1 754 755 320	68,32

¹⁾ Drucksachen des Hauses der Abgeordneten. 22. Legislaturperiode, III. Session, Nr. 30 u. 412. — Vgl. St. u. E. 1915, 4. März, S. 250/1.

Die Gesamteinnahme betrug:

	Im Jahre 1914	1914 %	Im Jahre 1915	1915 %
an sich . . .	2 275 096 025	—	2 568 328 967	—
auf 1 km durchschnittl. Betriebslänge .	57 270	—	64 154	—
gegen das Vorjahr mehr				
an sich . . .	282 243 284	11,04	293 232 942	12,89
auf 1 km durchschnittl. Betriebslänge .	7 836	12,04	6 884	12,02

Die wichtigsten Ergebnisse aus dem Abschlusse der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen zeigt die untenstehende Uebersicht.

Im Verhältnis zum durchschnittlichen Anlagekapital ergab sich folgende Verzinsung:

1913	1914	1915
%	%	%
6,39	3,59	5,57

Der Ueberschuß betrug im Verhältnis zur Gesamteinnahme:

1913	1914	1915
%	%	%
30,79	20,29	28,87

Abschnitt der preußischen Staatsbahnen	Rechnungsjahr				
	1913	1914	1914	1915	1915
	Stand	Stand	gegenüber 1913	Stand	gegenüber 1914
	in Millionen \mathcal{M}				
Statistisches Anlagekapital:					
im Jahresdurchschnitt einschl. badisches u. hessisches .	12 315,1	12 866,1	+ 551,0	13 303,3	+ 437,2
allein preußisches am Ende des Rechnungsjahres . . .	12 244,7	12 685,8	+ 441,1	13 115,6	+ 429,8
Preuß. Eisenbahnschulden am Ende des Rechnungsjahres	7 731,2	8 152,0	+ 420,8	8 289,8	+ 137,8
Preuß.-hessisch-badische Eisenbahn-Betriebsgemeinschaft:					
Betriebseinnahmen	2 557,3	2 275,1	— 282,2	2 568,3	+ 293,2
Betriebsausgaben	1 769,8	1 813,6	+ 43,8	1 826,9	+ 13,3
Betriebszahl					
Betriebsausgaben · 100					
Betriebseinnahmen %	69,21	79,71	+ 10,50	71,13	— 85,8
Betriebsüberschuß	787,5	461,5	— 326,0	741,4	+ 279,9
Betriebsüberschuß in % d. durchschnittl. Anlagekapitals (Rente)	6,39	3,59	— 2,80	5,57	+ 1,98
Anteil Hessens am Betriebsüberschuß	17,3	10,0	— 7,3	15,4	+ 3,4
Anteil Badens am Betriebsüberschuß	0,8	0,4	— 0,4	0,5	+ 0,1
Preußischer Ueberschuß der ordentl. Einn. über die dauernden Ausg. ohne Verzins. u. Tilg. d. Eisenbahnschulden	772,0	449,4	— 322,6	690,2	+ 240,8
Verwendung des preußischen Ueberschusses					
zur Verzinsung der Eisenbahnschulden	276,7	308,8	+ 32,1	338,0	+ 29,2
zur planmäßigen Tilgung der Eisenbahnschulden . . .	47,8	49,5	+ 1,7	52,1	+ 2,6
als Zuschuß bei den außerordentl. Ausgaben u. den sonst. nicht planmäßigen Ausgaben	122,4	128,9	+ 6,5	138,9	+ 10,0
im ganzen für Eisenbahnzwecke	446,9	487,2	+ 40,3	529,0	+ 41,8
zur Ergänzung und Verstärkung des Ausgleichsfonds	91,0	—	— 91,0	—	—
bleiben zur Verwendung für andere Staatszwecke . .	234,1	(— 37,8)	— 271,9	161,2	+ 199,0

Wirtschaftliche Rundschau.

Saarkohlenpreise. — Die Königliche Bergwerksdirektion Saarbrücken teilt mit, daß ihre Richtpreise für Kohlen für die neue Abschlußzeit¹⁾ vom 1. April bis Ende Juni 1917 unverändert bleiben.

Brückenbau Flender, Actien-Gesellschaft zu Benrath. — Wie dem Berichte des Vorstandes zu entnehmen ist, verlief das am 31. Dezember 1916 beendigte Geschäftsjahr der Gesellschaft, abgesehen von den durch die politische Lage bedingten Schwierigkeiten, recht zufriedenstellend. Der Umschlag konnte um nahezu die Hälfte gegenüber dem Vorjahre erhöht werden; der Umfang der vorliegenden Aufträge sichert dem Unternehmen auch für das neue Betriebsjahr rege Beschäftigung. Die von der letzten Hauptversammlung der Gesellschaft beschlossene Erhöhung des Aktienkapitals von 1,6 auf 2,4 Millionen \mathcal{M} wurde mit dem Nebenergebnis durchgeführt, daß daraus der gesetzliche Rücklage nach Abzug der Unkosten 76 258,57 \mathcal{M} zuflossen. Der Betriebsüberschuß belief sich auf 1 409 456,72 \mathcal{M} , während für allgemeine Unkosten 707 845,97 \mathcal{M} und für Abschreibungen 200 000 \mathcal{M} zu buchen waren, so daß sich unter Berücksichtigung von 48 468,87 \mathcal{M} Vortrag ein Reingewinn von 550 079,62 \mathcal{M} ergibt, der wie folgt verwendet werden soll: 3280,08 \mathcal{M}

für die gesetzliche Rücklage, 72 000 \mathcal{M} zu Gewinnanteilen für den Vorstand und Aufsichtsrat, 2800 \mathcal{M} als Rücklage für Zinsbogen- und 70 000 \mathcal{M} desgleichen für Kriegsgewinnsteuer, 256 000 \mathcal{M} (16 %) als Gewinnausteil auf die alten und 64 000 \mathcal{M} (8 %) ebenso auf die neuen Aktien; 81 999,54 \mathcal{M} wären alsdann auf neue Rechnung vorzutragen. — Um den erheblich gesteigerten Anforderungen entsprechen zu können und um einen neuen Fabrikationszweig, der auch nach dem Friedensschlusse lohnende Arbeit gewährleistet, aufzunehmen bzw. auszubauen, schlägt die Verwaltung erneut eine Erhöhung des Aktienkapitals, und zwar diesmal um 1 200 000 \mathcal{M} , vor.

Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen (Rheinland). — Die am 31. März 1917 zusammengetretene außerordentliche Hauptversammlung hat die Erhöhung des Aktienkapitals um 10 Millionen \mathcal{M} auf 40 Millionen \mathcal{M} beschlossen. Die neuen Aktien werden den alten Aktionären unentgeltlich in der Weise zur Verfügung gestellt, daß die Einzahlungen aus einem vorhandenen Fonds vorgenommen werden sollen, und zwar können die Aktionäre auf drei alte eine junge Aktie mit Gewinnausteilschein vom 1. Juli 1916 beziehen. Im Zusammenhange hiermit wurden die Satzungen insoweit geändert, als sich aus der Erhöhung des Aktienkapitals ergibt,

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 4. Jan., S. 21.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

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

Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preußischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1915. Berlin: Preußische Verlagsanstalt, G. m. b. H., 1917. (IV, 82 S.) 4°. [Ministerium* der öffentlichen Arbeiten, Berlin.]

Herkner, Dr. Heinrich, Professor der Staatswissenschaften an der Universität zu Berlin: Die Arbeiterfrage. 6., erw. u. umgearb. Aufl. Bd. 1/2. Berlin: J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H., 1916. 8°.

Bd. 1. Arbeiterfrage und Sozialreform. (XIV, 502 S.)

Bd. 2. Soziale Theorien und Parteien. (XII, 515 S.)

Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft. Bd. 18, 1917. (Mit zahlr. Texttab., 2 Taf. u. 1 Bildn.) Berlin: Julius Springer 1917. (IV, 700 S.) 4°.

Jahres-Bericht [des] Münchener Handels-Verein[s]* [für] 1916. (O. O. u. J.) (7 S.) 4°.

Karstedt, Dr.: Deutschlands koloniale Not. Im Auftrage des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees* verfaßt. Berlin: Kolonial-Wirtschaftliches Komitee 1917. (57 S.) 8°.

Rathenau, Walter: Probleme der Friedenswirtschaft. Berlin: S. Fischer 1917. (57 S.) 8°.

Vorlesungs-Verzeichnis [der] Stadt. Handels-Hochschule* Köln für das Sommer-Semester 1917. Köln 1917: Kölner Verlags-Anstalt und Druckerei, A.-G. (42 S.) 8°.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Barthen, Ivar, Berging., Direktor, Gefle, Schweden, Engelbrcktgatan 4.

Hesemann, Fritz, Direktor d. Fa. Ganz & Co. — Danubius, A.-G., Ratibor.

Hölzken, J., Obergeringieur, Bonn, Benauerstr. 36.

Krause, Carl, Direktor, Aschersleben, Hohestr. 13.

Kuntze, Hans, Obergeringieur der Sachs. Gußstahl. Döhlen, Abt. Königin Marienhütte, Cainsdorf i. Sa.

Lwowski, Walter, Dipl.-Zug., Obering. der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Abt. Aachener Hütten-Verein, Hüsten i. W., Bergstr. 6.

Pospischil, Hermann, Direktor-Stellv. der Herzogl. Philipp Koburg'schen Berg- u. Hüttenw., A.-G., Nagyszombat, Ungarn.

Pott, Alfred, Dipl.-Zug., Direktor der Stinnes'schen Zechen, Essen, Akazienallee 35.

Schreiber, Johannes, Dipl.-Zug., Techn. Direktor u. Vorstandsmitglied des Phönix, A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetr., Abt. Ruhrort, Duisburg-Ruhrort, Kaiserstraße 64.

Welzel, Alfred, Obergeringieur, Leipzig-Gohlis, Cöthnerstraße 54.

Neue Mitglieder.

Brand, Fritz, Obergeringieur, Keula, Oberlausitz, Görtzerstr.

Duisberg, Franz, Obering. u. Abt.-Vorstand der Gutehoffnungshütte, Sterkrade.

Fatheuer, Adolf, Ingenieur der Mannesmannröhren-Werke, Abt. Grillo Funke, Gelsenkirchen, Roonstr. 11.

Gockel, Carl, Fabrikbesitzer, Geschäftsf. d. Fa. Gaule, Gockel & Co., G. m. b. H., Maschinenf. u. Eiseng., Oberlahnstein, Lahnbeckstr. 2.

Raskop, Heinrich, Betriebsleiter der Stahlformg. der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortmund, Dortmund, Ardeystr. 96.

Reiners, Wilhelm, Ing., Inh. der Maschinenf. W. Schlafhorst & Co., M. Gladbach, Kyffhäuserstr. 13.

Rosen, Hans, Bürochef d. Fa. F. Hasenkamp & C. G. m. b. H., Noviges, Gartenstr. 4.

Vollmecke, Hans, Dipl.-Zug., Ing. d. Fa. Th. Goldschmidt, A.-G., Abt. Bergin, Mannheim, Rheinaustr. 19.

Weitz, Ewald, Prokurist des Eisenw. Kraft, Abt. Niederrhein. Hütte, Duisburg-Hochfeld, Woerthstr. 116.

Vom Jahrgang 1915 der

Zeitschriftenschau

von „Stahl und Eisen“ sind noch Abdrucke vorhanden und können, solange der Vorrat reicht, vom „Verlag Stahleisen m. b. H.“, Düsseldorf 74, Breite Straße 27, zum Preise von je 4 \mathcal{M} bezogen werden.

Auch nimmt der genannte Verlag schon jetzt Bestellungen auf den Jahrgang 1916 der „Zeitschriftenschau“, dem wiederum die beiden halbjährlichen Inhaltsverzeichnisse von „Stahl und Eisen“ 1916 angeheftet werden sollen, zum Preise von 4 \mathcal{M} für das Exemplar entgegen; diese neue Ausgabe der Zeitschriftenschau wird demnächst erscheinen.

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

Schriftleitung von „Stahl und Eisen“.

An unsere Mitglieder!

Von dem Wunsche geleitet, die Namen derjenigen Mitglieder unseres Vereins, die auf dem Felde der Ehre fallen, in unseren Ehrentafeln festzuhalten, sprechen wir die Bitte aus, uns Mitteilungen in dieser Richtung unter Beifügung näherer Angaben, der militärischen Stellung und des Todestages baldmöglichst zugehen zu lassen. Weiter wären wir verbunden, wenn uns regelmäßig diejenigen unserer Mitglieder bezeichnet würden, denen das Eiserne Kreuz oder sonstige Kriegsauszeichnungen verliehen worden sind.

Geschäftsstelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.