

Ueber die Sicherung der Schweißnähte von Wasserkammern.

Von Dr.-Ing. Friedrich Münzinger in Berlin.

Frühere und zwei neuere schwere Explosionen von Zweikammerwasserrohrkesseln, die sich kurz hintereinander Anfang dieses Jahres ereigneten und außer dem Verlust von Menschenleben großen Sachschaden zur Folge hatten, haben bei zahlreichen Besitzern geschweißter Wasserkammern lebhaftes Beunruhigung hervorgerufen und hier und da den Wunsch nach einem brauchbaren Schutzmittel laut werden lassen. In allen diesen Fällen wurde das Bodenblech der vorderen Wasserkammer, das in üblicher Weise im Koksfeuer eingeschweißt war, herausgeschleudert und dadurch Ursache der Verheerungen.

Selbst wenn man zunächst geneigt sein sollte, mit Rücksicht auf die große Anzahl von Zweikammerwasserrohrkesseln die Unfälle als Vorkommnisse zu betrachten, die selbst bei sorgfältigster Herstellung nie ganz zu vermeiden sein werden und nicht ohne weiteres für die Minderwertigkeit einer Bauart zu sprechen brauchen, so wird man doch nachdenklicher gestimmt werden, wenn man sich vergegenwärtigt, daß seit dem Jahre 1912 insgesamt acht Explosionen infolge des Herausschleuderns des Bodenbleches vorgekommen sind, während vorher keine Explosion hierdurch verursacht worden war. In sämtlichen Fällen trat der Schaden am Bodenblech der vorderen Wasserkammer auf; an der hinteren wurde, soweit ich unterrichtet bin, das Bodenblech noch nie herausgerissen. Es ist sicher, daß bei mehreren dieser Explosionen das Aufreißen der Schweißnaht dadurch ausgelöst wurde, daß das Bodenblech der vorderen Kammer infolge schadhafter Feuergewölbe der Hitze des Feuers ausgesetzt war. Die Aufsichtsbehörde hat sich daher schon vor mehreren Jahren mit dieser Frage befaßt und gemeinsam mit den Kesselfirmen nach geeigneten Schutzmaßnahmen Umschau gehalten.

In der Folge wurde den Kesselbesitzern wiederholt geraten, die Feuergewölbe sorgsam zu überwachen und unter die Schweißnähte der Bodenbleche Gußwinkel zu legen, um den Zutritt der Hitze auch bei unbemerkt schadhaf gewordenen Gewölben zu verhindern oder doch wesentlich abzuschwächen.

Einige Kesselfirmen waren darüber hinaus mit Erfolg bestrebt, die gefährdeten Schweißnähte der

Bodenbleche überhaupt zu vermeiden. Man kann hierbei hauptsächlich folgende Lösungen unterscheiden:

1. Herstellung der Kammer aus einem hydraulisch gepreßten Blech mit aufgenieteteter Deckplatte.
2. Umbiegen der hinteren Blechwand an dem Unterteil der Wasserkammer.
3. Zusammennieten der Wasserkammer aus zwei Blechen, indem die Nietnaht auf halber Tiefe der Wasserkammer gelegt wird.

Bei allen diesen Bauarten wird die gefährdetste Schweißnaht, nämlich die nach dem Feuerraum zu gelegene Naht des vorderen Bodenbleches, vermieden. Auch das Auflösen der Wasserkammern in zahlreiche schmale Elemente wirkt in gleicher Richtung.

Es kommt mir nun hier weniger darauf an, die Vorteile dieser neuen Herstellungsverfahren zu zeigen, als vielmehr darauf, Mittel zu beschreiben, die die gefährdeten Nähte vorhandener Kammern auf zuverlässige und einfache Weise sichern.

Es ist stets unbedingt anzuraten, die Bodenbleche durch geeignete Maßnahmen, auf die noch zurückgekommen wird, der Hitze des Feuers möglichst zu entziehen, doch scheint es fraglich, ob dieses Mittel allein genügt. Es spricht nämlich viel dafür, daß die Schweißnähte der Umlaufbleche infolge der hohen Belastung neuzeitlicher Dampferzeuger und des dadurch hervorgerufenen starken „Arbeitens“ der Kessel weit höher beansprucht werden als früher. Diese Beanspruchung wird bei der vorderen Wasserkammer noch dadurch verstärkt, daß sie infolge ihres kurzen Halses wesentlich starrer als die hintere ist und den Wärmedehnungen des Kessels nicht so elastisch nachgeben kann. Eine gelegentliche Einwirkung des Feuers auf die Schweißnaht ist dann gewissermaßen die letzte Auslösung ihres Aufreißens. Diese Auffassung gewinnt dadurch viel an Wahrscheinlichkeit, daß Explosionen infolge Herausschleuderns des Bodenbleches, wie gesagt, erst seit 1912 bekanntgeworden sind, also zeitlich etwa mit der Erhöhung der Heizflächenbelastung zusammenfallen.

Bei zwei Explosionen, deren Begleitumstände ich genauer kennen lernte, ist es übrigens zweifelhaft,

ob das Feuer überhaupt oder in wesentlichem Maße an das vordere Bodenblech herankamte. In keinem der beiden Fälle war die Schweißung so, daß man sie als tadellos oder nur als gut hätte bezeichnen können, obgleich äußerlich nichts auf mangelhaftes Schweißen schließen ließ und obgleich beide Kessel von angesehenen und bewährten Firmen stammten. In dem einen Falle verlangte nun die Aufsichtsbehörde mit Rücksicht darauf, daß die übrigen Kessel des Werkes wahrscheinlich in derselben Reihe und möglicherweise von derselben Schweißkolonne hergestellt worden sind, eine Entfernung der im Koksfeuer eingeschweißten Böden und ihren Ersatz durch autogen angeschweißte und sorgfältig angepaßte umgekümpelte Böden.

Abb. 1 zeigt die Art der Abänderung. Vor der Schweißung hätten die in der Nähe der Naht gelegenen Stehbolzen entfernt und nach erfolgter Schweißung durch frisch eingepaßte Stehbolzen ersetzt werden müssen; ferner sollte nach der Schweißung der untere Teil der Wasserkammer sorgfältig ausgeglüht werden. Die Kesselfirma machte den

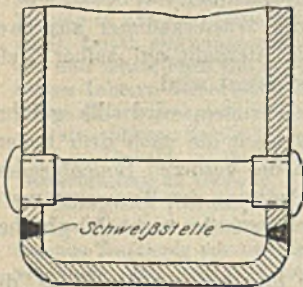


Abbildung 1.

Autogen angeschweißter Boden.

Gegenvorschlag, den unteren Teil der vorderen Wasserkammer etwa 10 mm oberhalb des Bodenbleches abzuschneiden und einen sauber eingepaßten gepreßten Boden mittels der Stehbolzen in die Seitenbleche einzuhängen. Die Dichtung des Bodens gegen die Seitenwände sollte durch Verschweißung vorgenommen werden, die aber auf Festigkeit nicht beansprucht worden wäre (s. Abb. 2). Obgleich heutzutage erste Schweißfirmen außerordentlich schwierige Arbeiten mit hervorragendem Erfolge durchführen, bestanden zwar nicht hinsichtlich der Festigkeit der autogenen Schweißnaht, wohl aber insofern Bedenken, als befürchtet wurde, daß bei dem nach dem Schweißen vorzunehmenden Ausglühen die Kammer sich werfen könnte und unbrauchbar werden würde. Auch erschien es wegen der Unmöglichkeit des Ausglühens der ganzen Kammer nicht ausgeschlossen, daß an anderen Stellen der Kammer (etwa zwischen den Einwalzbohrungen) Risse auftreten und neue Schwierigkeiten verursachen könnten. Gegen den Vorschlag, einen gepreßten Boden mittels Stehbolzen einzuhängen, sprach der Umstand, daß sein sorgfältiges Einpassen an Ort und Stelle sehr schwierig und ein sattes Anliegen des verhältnismäßig starren Einsatzbodens an die Wände der Wasserkammer kaum zu erzielen gewesen wäre. Auch wurde mit Recht der Einwurf gemacht, daß entweder die Stehbolzen oder die Dichtigkeitsschweißung nach einiger Zeit undicht

werden würden und daß auf das Dichthalten beider Teile kaum gerechnet werden dürfe.

Die autogene Anschweißung eines umgekümpelten Bodenbleches erschien daher noch immer als die bessere Lösung. Ein Voranschlag ergab jedoch so hohe Kosten, daß man für dasselbe Geld eine neue, verbesserte Wasserkammer hätte beschaffen und montieren können, wodurch auch die Bedenken gegen die Schweißung an Ort und Stelle hinfällig geworden wären. Doch hätten infolge der Kriegsverhältnisse Anfertigung und Aufstellung so lange gedauert und so große Schwierigkeiten bereitet, daß auch dieser Weg nicht gangbar war, da die Stromerzeugung des Werkes nach Möglichkeit voll aufrechterhalten werden mußte.

Es war daher erwünscht, eine Sicherung zu finden, die sich im Bedarfsfalle auch an anderen Kesseln anbringen läßt und deren Bauart und Einbau etwa folgende Forderungen erfüllt:

1. Ausreichende Festigkeit und unbedingte Gewähr gegen das Herausschleudern oder Aufbiegen des Bodenbleches.
2. Einfache Anpassungsfähigkeit an Kammern der verschiedensten Abmessungen.
3. Als Massenartikel mit geringen Kosten herstellbar.
4. Vermeiden jedes ernstlichen Eingriffes in das Gefüge der Kammer und tunlichste Schonung der Schweißnähte (das autogene Einschweißen eines Bodenbleches, das Einhängen eines umgekümpelten Bodens oder Sicherungen, bei deren Anbringung stärkere Erschütterungen unvermeidlich sind, kommen daher nicht in Betracht. Aus letzterem Grunde sollten auch Nietarbeiten und Anprearbeiten mittels Hämmern tunlichst vermieden werden.)
5. Die Möglichkeit, auch nach Anbringung der Sicherung Undichtheiten, die etwa gelegentlich an Stehbolzen oder Schweißnähten auftreten sollten, schnell beseitigen zu können.
6. Zusätzlicher Wärmeschutz der Schweißnähte.

Es konnte sich m. E. bei der Sicherung nicht so sehr darum handeln, das Einreißen der Bodennähte überhaupt zu verhindern, was mit einfachen Mitteln und wirklich zuverlässig bei vorhandenen Kammern nachträglich kaum noch möglich sein dürfte, als zu vermeiden, daß nach dem Einreißen der Bodennaht eine größere Oeffnung durch Aufbiegen oder gar Wegschleudern des Bodenbleches entsteht und eine Explosion herbeiführt. Selbstverständlich mußte die Sicherung auch in baulicher Hinsicht befriedigen. „Flickkonstruktionen“, wie

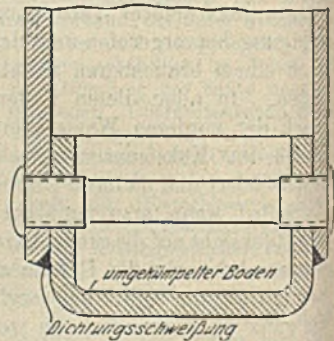


Abbildung 2. Eingehängter Boden mit Dichtungsschweißung.

sie im Kesselbau leider immer wieder anzutreffen sind, konnten nicht in Frage kommen.

Die in Abb. 3 und 4 dargestellte Sicherung durch Traglaschen erfüllt die obigen Forderungen befriedigend und wird daher nach erteilter Genehmigung der Aufsichtsbehörde jetzt angebracht¹⁾. Nach Entfernung jedes (zweiten oder) dritten Wasserrohres der untersten Reihe werden die betreffenden Einwalzbohrungen und die gegenüberliegenden Oeffnungen für die Verschußdeckel durch eingewalzte Rohrstummel miteinander ver-

1. die Hitze des Feuers vom Bodenblech möglichst ferngehalten wird;
2. ein beschädigtes Feuer- oder Schutzgewölbe auch vom Heizerstand aus schnell bemerkt wird;
3. das Bodenblech jederzeit leicht besichtigt werden kann.

Gleichgültig, ob man sich zum Anbringen der Sicherheitslaschen entschließt oder nicht, sollte man die Einmauerung der vorderen Wasserkammer stets etwa nach Abb. 5 abändern. Die Wasserkammer wird durch Formsteine, die mit dem übrigen Mauer-

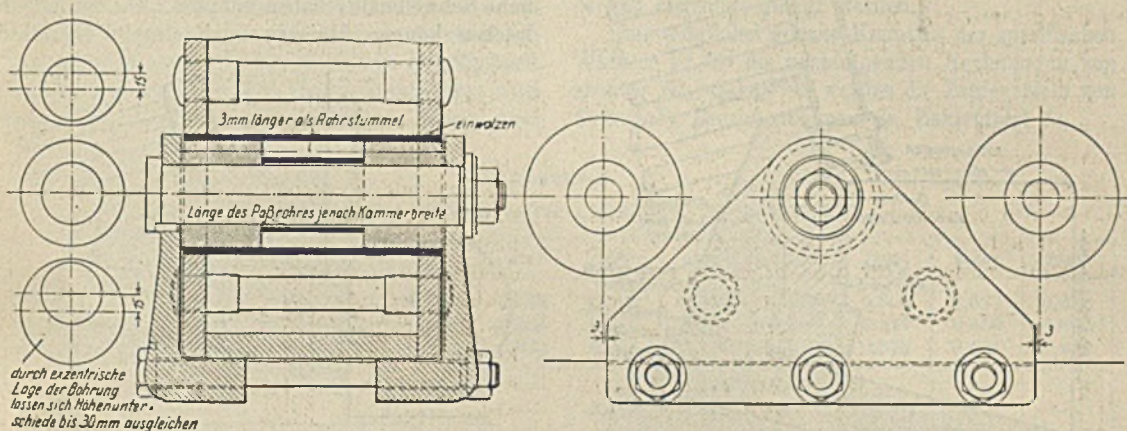


Abbildung 3. Vorrichtung zur Sicherung der Schweißnähte von Wasserkammern.

bunden. Diese Stummel dienen zum Abdichten der Kammer und zur Aufnahme von kräftigen Tragbolzen, an die mittels geschmiedeter oder Stahlguß-Laschen die Bodenbleche aufgehängt werden. Zum Verspannen und zur Verstärkung der Vorrichtung dienen einige Schrauben, die die Tragnasen der Laschen gegeneinander pressen. Die Laschen bilden dann gleichzeitig einen willkommenen Wärmeschutz, ähnlich dem der oben erwähnten Gußwinkel. Die Kosten für diese Vorrichtung, durch die etwa 4 bis 6 % der Kesselheizfläche verloren gehen, betragen nur rd. ein Drittel bis ein Viertel von denjenigen für die Anschweißung eines umgekümpelten Bodenbleches. Die Laschen sind schnell und einfach anzubringen und auch insofern überlegen, als sie einen nachteiligen Einfluß auf die Wasserkammern nicht ausüben. Bei den meisten Kammern brauchten übrigens überhaupt keine Wasserrohre entfernt zu werden, da man nach Austauschen jedes zweiten Stehbolzens der untersten Reihe neue Stehbolzen mit etwa 35 mm Bohrung einschrauben und verstemmen und in derselben Weise wie die Rohrstummel zum Aufnehmen der Tragbolzen verwenden kann (s. Abb. 4).

Hand in Hand mit der Sicherung der Bodenbleche durch Laschen wird die Einmauerung der vorderen Kammer so abgeändert, daß

werk im Verband gemauert werden, geschützt, Bodenblech und Sicherheitslaschen liegen frei. Die wiederholt vorgeschlagene Kühlung des Bodenbleches mittels Luft nützt m. E. nichts, da sich die Luftkanäle nach einiger Zeit doch mit Staub und Schmutz

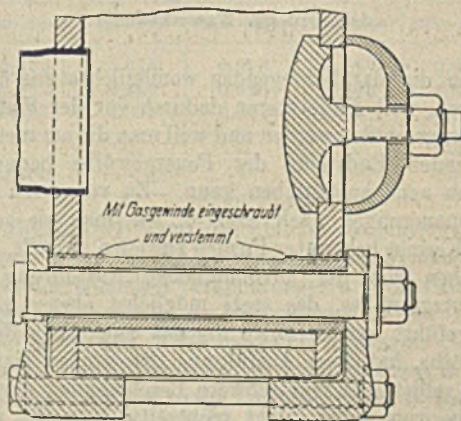


Abbildung 4. Vorrichtung zur Sicherung der Schweißnähte von Wasserkammern.

verstopfen und da die Kühlwirkung von Luft nur eine sehr geringe sein kann. Auch Maximalthermometer mit elektrischer Warnvorrichtung haben wenig Zweck, da sie erfahrungsgemäß nur dann gut gewartet werden und sicher ansprechen, wenn sie häufig und mit einer gewissen Regelmäßigkeit in Tätigkeit treten. Der Wert von „Alarmapparaten“

¹⁾ Die Laschen werden zurzeit hergestellt und angebracht von: A. Borsig, Tegel; Büttner, G. m. b. H., Uerdingen a. Rhein; Walther & Co., Cöln-Dellbrück; Potry-Dereux, Düren.

wird überhaupt häufig sehr überschätzt, im praktischen Betrieb haben sie oft nur sehr bedingten Wert.

Ueber dem eigentlichen Feuergewölbe sollte mindestens noch ein zweites, aus feuerfesten Steinen ebenso sorgfältig ausgeführtes Gewölbe liegen. Das in Abb. 5 angegebene dritte Gewölbe ist nicht unter allen Umständen erforderlich. Die unteren Gewölbe

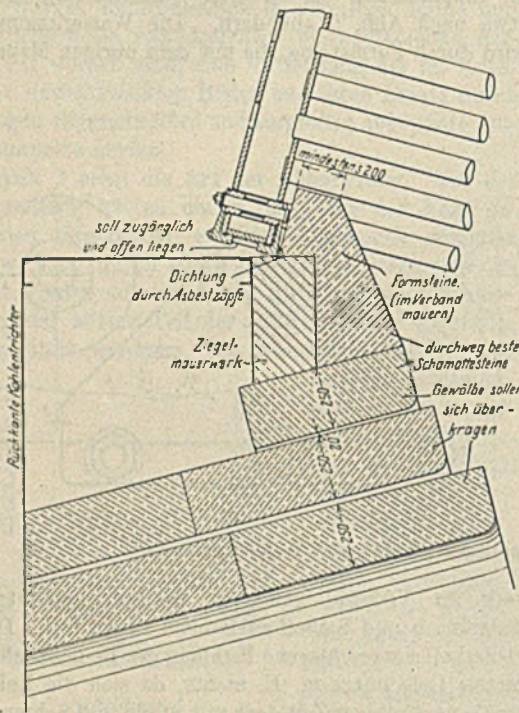


Abbildung 5. Zweckmäßige Einmauerung der vorderen Wasserkammer.

sollen die darüberliegenden womöglich etwas überragen, weil die letzteren dadurch vor der Flamme besser geschützt werden und weil man die am meisten leidenden Endsteine der Feuergewölbe bequemer gegen neue austauschen kann. Zu verwerfen sind Einmauerungen nach Abb. 6, wie man sie selbst bei Kesseln bekannter Firmen zuweilen antrifft. Abgesehen von der unzulänglichen Ausführung des Schutzgewölbes, das stets möglichst ebenso solide ausgeführt werden sollte wie das eigentliche Feuergewölbe, hat diese Ausführung den großen Mangel, daß selbst eine sehr schwere Beschädigung der Gewölbe von außen nicht rechtzeitig bemerkt wird. Auf eine zuverlässige und rechtzeitige Feststellung des Schadens von der Feuerseite aus darf aber, wie wiederholte Vorkommnisse übereinstimmend gezeigt haben, nicht sicher gerechnet werden.

Hält man sich die sehr hohen mittelbaren und unmittelbaren Unkosten vor Augen, die selbst eine leichtere Dampfkesselexplosion im Gefolge hat, so wird man öfters von einem Schutzmittel Gebrauch machen, das mit einer einmaligen, verhältnismäßig kleinen Ausgabe eine ernste Gefahrenquelle beseitigt. Dies wird besonders bei hochbelasteten Kesseln, bei Dampferzeugern in unmittelbarer Nähe bewohnter Gebäude, bei Kesseln in „rauhem“ Betrieben und bei solchen Kesseln der Fall sein, deren Wasserkammern öfters lecken und daher schwächliche Schweißnähte haben könnten. Die Sicherheitslaschen können übrigens auch einzeln überall da

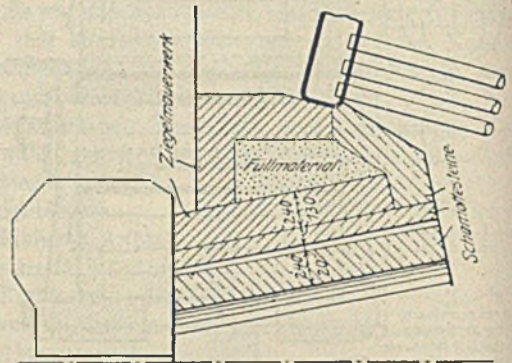


Abbildung 6. Fehlerhafte Einmauerung.

angewendet werden, wo eine schwache Stelle des Umlaufbleches verstärkt werden soll, oder unter Beibehaltung der bisher üblichen Schweißung der Wasserkammern im Koksfeuer von Anfang an angebracht werden. In diesem Falle führt man die Kammer am besten so aus, daß die Stehbolzen für die Aufnahme der Tragbolzen Verwendung finden.

Zusammenfassung.

Es werden einige Dampfkesselexplosionen infolge Herausschleuderns der Bodenbleche der vorderen Wasserkammer besprochen. Derartige Explosionen sind vor dem Jahre 1912 nicht vorgekommen und scheinen sich seither zu häufen. Sie dürften unserer Ansicht nach von der höheren Heizflächenbelastung und dem dadurch verursachten stärkeren „Arbeiten“ der Dampfkessel herrühren.

Es wird empfohlen, die Einmauerung so abzuändern, daß die hintere Schweißnaht der vorderen Wasserkammer der Einwirkung des Feuers entzogen wird und jederzeit leicht besichtigt werden kann. Ferner werden eine mechanische Sicherung gegen das Herausschleudern des Bodenbleches und die an eine solche Sicherung zu stellenden Forderungen besprochen.

Ueber Schlackenabstichgaserzeuger im Vergleich zu solchen mit Wasserabschluß.

Von Dr.-Ing. H. Markgraf in Essen.

(Schluß von Seite 707.)

Eingehende wissenschaftliche Angaben über die Betriebsverhältnisse einer Martinofenanlage hat Prof. Dr. Mayer¹⁾ veröffentlicht. Er untersuchte einen Martinofen mit einem Fassungsvermögen von 30 t auf dem Stahlwerk Rothe Erde bei Aachen. Das Gas dafür wurde aus Generatorkohle in sogenannten Hoeschgaserzeugern mit einem lichten Durchmesser von 2 m erzeugt. Der Rost dieser Gaserzeuger wird bekanntlich durch einen aufziehbaren Mantel und

Ausbringen von je 31 t fertiggemacht. Der Kohlenverbrauch betrug dabei 26 %. Die Verhältnisse müssen demnach als gute bezeichnet werden und können daher Rechnungen allgemeiner Art ohne Bedenken zugrunde gelegt werden.

Eine möglichst genaue Kenntnis der spezifischen Wärmen ist für die nachfolgenden Rechnungen von größter Wichtigkeit; es werden die Zahlentafeln von Schüle¹⁾, Breslau, benutzt (s. Zahlentafel 8).

Zahlentafel 8.

Spezifische Wärme c_p für 1 cbm (0°, 760 mm Hg).

	400°	600°	850°	1000°	1250°	1850°	1400°	2000°	2200°
CO ₂	—	0,540	0,548	0,583	0,596	0,600	0,603	0,627	0,632
H ₂ O	0,386	0,401	0,405	0,443	0,487	0,507	0,517	0,650	0,695
2atomige Gase	0,325	0,335	0,337	0,353	0,366	0,370	0,373	0,401	0,411
Gaserzeugergas	—	0,353 ³⁾	—	—	0,389 ³⁾	—	—	—	—
Luftgas	—	—	—	0,355	0,369	—	0,376	—	—

Mittlere spezifische Wärme c_{pm} .

	0—400°	0—600°	0—850°	0—1000°	0—1250°	0—1850°	0—1400°	0—2000°	0—2200°	0—2400°	0—2600°
CO ₂	0,456	0,478	0,483	0,511	0,523	0,528	0,531	0,556	0,562	0,567	0,572
H ₂ O	0,378	0,383	0,384	0,398	0,409	0,415	0,418	0,465	0,485	0,506	0,526
2atomige Gase	0,315	0,319	0,322	0,328	0,334	0,335	0,337	0,350	0,355	0,359	0,364

	400—1400°	650—1250°	1000—1250°	1350—2000°	1350—2200°	1350—2400°	1350—2600°
CO ₂	—	0,567	0,572	0,614	0,616	0,617	0,619
H ₂ O	0,434	0,436	0,452	0,569	0,596	0,623	0,646
2atomige Gase	0,346	0,347	0,358	0,382	0,387	0,390	0,395
Gaserzeugergas	—	0,365 ³⁾	—	—	—	—	—
Luftgas	—	0,349	0,360	—	—	—	—

Wassertassen von der atmosphärischen Luft abgeschlossen. Die Windzuführung erfolgte durch Ventilatoren; durch ein besonderes Rohr konnte wie üblich die benötigte Dampfmenge zugesetzt werden. Im allgemeinen standen zurzeit der Untersuchung drei Martinöfen in Betrieb, wozu sieben bis acht Gaserzeuger benötigt wurden. Die Öfen waren basisch zugestellt und arbeiteten nach dem Schrotverfahren, wobei etwa 15 bis 20 % Roheisen zugesetzt wurden. In 24 st wurden vier Schmelzen mit einem

Bekanntlich kann das übliche Generatorgas auf seinem Wege von der Erzeugung bis zur Verbrennung nicht unerheblichen Veränderungen unterworfen sein, besonders wenn es der Einwirkung hoher Temperaturen, wie z. B. in Wärmespeichern, ausgesetzt wird. Für die thermische Wirkung kann aber nur die Zusammensetzung in Frage kommen, die es tatsächlich im Augenblick der Verwendung besitzt. Das Gas auf Rothe Erde hatte vor den Brennern des Martinofens folgende Zusammensetzung:

CO ₂ = 5,8 %	H ₂ = 16,2 %
C _m H _n = 0,15 %	N ₂ = 53,3 %
CO = 23,7 %	H ₂ O-Gehalt 60 g je cbm ¹⁾
CH ₄ = 0,85 %	unt. Heizwert 1253 WE.

¹⁾ Die Wärmetechnik des Siemens-Martin-Ofens, Halle 1909.

²⁾ Alle Zahlen beziehen sich, sofern nichts anderes bemerkt wird, auf Raumteile von 0° und 760 mm Hg.

³⁾ Die spezifischen Wärmen für schwere Kohlenwasserstoffe und Methan sind nicht erforscht. Bei höheren Temperaturen tritt auch Zersetzung ein. Es sind die Werte für CO₂ eingesetzt.

¹⁾ Die thermischen Eigenschaften der einfachen Gase und der technischen Feuerungsgase zwischen 0 bis 3000°. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1916, 29. Juli, S. 630/8; 19. Aug., S. 694/7.

Zahlentafel 9. Versuchsergebnisse mit Hoeschgaserzeuger.

Volumen %	Gehalt je cbm Gas				Gewicht kg	Heizwert WE	O ₂ -Bedarf kg	Verbrennungsergebnisse		
	C kg	O ₂ kg	H ₂ kg	N ₂ kg				CO ₂ kg	H ₂ O kg	N ₂ kg
CO ₂ 5,46	0,0295	0,0785	—	—	0,1080	—	—	0,1080	—	—
C _m H _n 0,14	0,0015	—	0,0003	—	0,0018	36	0,0060	0,0058	0,0020	—
CO 21,95	0,1179	0,1577	—	—	0,2756	608	0,1577	0,4333	—	—
CH ₄ 0,83	0,0045	—	0,0015	—	0,0060	71	0,0237	0,0164	0,0133	0,9787
H ₂ 14,90	—	—	0,0134	—	0,0134	384	0,1065	—	0,1199	—
N ₂ 49,30	—	—	—	0,6197	0,6197	—	—	—	—	0,6197
H ₂ O 7,50	—	0,0537	0,0067	—	0,0604	—	—	—	0,0604	—
100,08	0,1534	0,2899	0,0219	0,6197	1,0849	1159	0,2939	0,5635	0,1956	1,5984

Die Generatorkohle, auf wasser- und aschenfreie Substanz berechnet, setzte sich wie folgt zusammen:

H₂ = 5,2 % S = 1,05 %
 N₂ = 1,75 % C = 85,63 %
 O₂ = 6,37 % H₂O = 4 %

Der untere Heizwert der Kohle betrug bei der Verwendung 7200 WE. Abzüglich des Rostdurchfalles und des Flugstaubes kamen auf 1 kg Kohle 0,7263 kg Kohlenstoff zur Gasbildung. Der einfachen Rechnung halber wird der Wassergehalt des Gases in die Gasmenge miteinbezogen.

Es ergibt sich dann vorstehende Zusammenstellung (s. Zahlentafel 9). 0,2939 kg O₂ entsprechen 1,2726 kg = 0,9836 cbm Luft. Aus 1 kg Kohle entstanden $\frac{7263}{1534} = 4,73$ cbm Gas. Für je 1 kg Kohle wurden 0,46 kg Dampf als Zusatz zur Vergasungsluft benötigt. Bei einer 7-fachen Verdampfung entsprachen dem 0,069 kg Kohle.

Es ergibt sich folgende Wärmeverteilung bei der Ueberführung der Kohle in Gas:

1. Aufgewandte Wärme:
 Heizwert der Kohle 7200 WE = 93,5 %
 Durch Dampf zugeführte Wärme 497 WE = 6,5 %

 7697 WE = 100 %
2. Nutzbare Wärme:
 Gebundene Wärme 5482 WE = 71,2 %
 Fühlbare Wärme des Gases bei
 einer Gastemperatur von 600° 1002 WE = 13 %

 6484 WE = 84,2 %
3. Verluste durch Strahlung usw. 1213 WE = 15,8 %

Dieselben Werte zeigt das Schaubild Abb. 13.

Zur Verbrennung von 513 kg feuchtem Gas, die aus 100 kg Kohle entstanden, wurden im Martinofen verbraucht:

682 kg trockene Luft und
 5,1 „ Wasserdampf,

die in der Luft enthalten waren; es bildeten sich daraus 1200 kg Verbrennungserzeugnisse. Es kamen danach auf 1 cbm Gas:

1,1134 cbm trockene Luft und
 0,0134 „ H₂O (auf 1 cbm Luft 0,012 cbm H₂O).

Der Luftüberschuß beträgt dann 1,1134 minus 0,9836 = 0,1298 cbm = 13,2%. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß der Luftüberschuß bei den Verbrennungsvorgängen im Martinofen nicht ständig gleich bleibt, sondern nach der Ofenführung wechselt.

Zum Schluß der Schmelze, wenn besonders hohe Temperaturen erzeugt werden, stellt sich der Luftüberschuß geringer. Die Zahl 13,2% ergibt sich aus dem Durchschnitt der Abgaszusammensetzung.

Je t Stahl wurden aufgewandt:

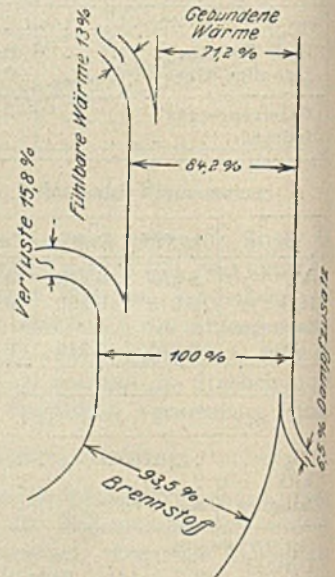
260 × 4,73 = 1230 cbm Gas,
 260 × 6,82 × 0,7729 = 1370 „ trockene Luft,
 260 × 0,051 × 1,2421 = 16,5 „ H₂O in der Luft.

Das Generatorgas wurde in der Kammer von 650° auf 1250° erhitzt, die Temperaturzunahme betrug 600°.

Die Luft einschließlich Wassergehalt wurde in der Kammer von 400° auf 1400° erhitzt, Temperaturzunahme 1000°.

Die gesamte nutzbare, durch das Gaserzeugergas zugeführte Wärmemenge stellte sich je t Stahl auf: 260 × 6484 = 1685000 WE = 100%.

In den Kammern Abbildung 13. Wärmewirtschaft wurden davon be-



1. in den Gaskammern WE %
 $1230 \cdot 0,365 \cdot (1250 - 650) = 269370 = 16$

2. in den Luftkammern
 für Luft $1370 \times 0,343 \times (1400 - 400) = 474020$
 „ H₂O $16,5 \times 0,434 \times (1400 - 400) = 7160$ } = 23,5

An Wärmemengen für die Kammern wurden insgesamt benötigt 750550 WE = 44,5%. Der Rest von 55,5% diente zum Einschmelzen des Stahles, deckte die Ausstrahlungsverluste usw. Hierbei ist zu beachten, daß 10 bis 15% der im Ofen benötigten Wärmemengen durch chemische Vorgänge, wie Oxidation der Zuschläge usw. aufgebracht werden, die jedoch bei den folgenden Rechnungen unberücksichtigt bleiben, da sie bei Kohलगaserzeuger- und

Luftgas vorläufig als gleich groß angenommen werden sollen. Die Abgase verließen den Ofen mit einer Temperatur von 750° und bestanden je cbm Gas-erzeugergas bei 13,2% Luftüberschuß aus:

0,5635 kg	= 0,2846 cbm CO ₂
0,1956 „ + 0,0134 cbm	= 0,2563 „ H ₂ O
1,5984 „	= 1,2720 „ N ₂
	0,1298 „ Luft
	<hr/> 1,9427 cbm Abgase.

II.

Die Wärmeverteilung des aus Koks mit atmosphärischer Luft im Abstichgaserzeuger hergestellten Gases im Martinofen berechnet sich danach auf Grund der vorigen Ermittlungen wie folgt:

Da das Gas in der Hauptsache nur aus Kohle-oxid und Stickstoff besteht und nur geringe Beimengungen von Wasserdampf, Wasserstoff und Methan besitzt, die sich aus dem Feuchtigkeitsgehalt des Brennstoffes bzw. der Feuchtigkeit der Ver-gasungsluft und dem Gasgehalt des Kokes ergeben, ist eine Veränderung des Gases in den Gaskammern praktisch ausgeschlossen. Es ist deshalb für die Berechnungen die Gaszusammensetzung zugrunde-gelegt worden, die aus Zahlentafel 3 hervorgeht.

Der Koks habe einen unteren Heizwert von 7000 WE. Durch Rostdurchfall geht kein Kohlen-stoff verloren, da die Schlacke in flüssiger Form, frei von Kohlenstoff abgestochen wird. Im Flug-staub gehen an Kohlenstoff nur 1,18% der einge-setzten Menge verloren.

Es berechnet sich eine Zusammenstellung nach Zahlentafel 10.

3. Verluste:
 Durch Staub, flüssige Schlacke,
 Wasserkühlung, Strahlung
 usw. 716 WE = 10,1%
 7066 WE = 100,0%

Der Heizwert von 1 cbm kaltem Luftgas ist um 7,24% geringer als der des Kohlengenerator-oder-Misch-gases, im Gebrauchszustande besitzt es aber größere Mengen an fühlbarer Wärme. Nimmt man an, daß dem Martinofen durch das Luftgas die gleichen Wärme-mengen zugeführt werden müssen wie durch das Misch-gas, so berechnet sich die entsprechende Menge an Luftgas im Verhältnis zu 1 cbm Mischgas wie folgt:

Aus 1 kg Kohle werden nutzbar:

Gebundene Wärme	5482 WE
Eigenwärme	1002 „
	<hr/> 6484 WE

Auf 1 cbm Mischgas kommen

also	$\frac{6484}{4,73} = 1371$ WE
----------------	-------------------------------

Aus 1 kg Koks werden nutzbar:

Gebundene Wärme	5053 WE
Eigenwärme	1297 „
	<hr/> 6350 WE

Auf 1 cbm Luftgas kommen dem-

nach	$\frac{6350}{4,70} = 1351$ WE
----------------	-------------------------------

Der Wärmehalt von 1 cbm Mischgas entspricht dem von $\frac{1371}{1351} = 1,01$ cbm Luftgas. Es kann also 1 cbm Luftgas gleich 1 cbm Mischgas gesetzt werden.

Rechnet man wie beim Betrieb mit Steinkohle ebenfalls mit einem Luftüberschuß von 13,2%

Zahlentafel 10. Versuchsergebnisse mit Abstichgaserzeuger.

Volumen %	Gehalt je cbm Gas				Gewicht kg	Unt. rer Heizwert WE	O ₂ -Bedarf kg	Verbrennungsergebnisse		
	C kg	O ₂ kg	H ₂ kg	N ₂ kg				CO ₂ kg	H ₂ O kg	N ₂ kg
CO ₂	0,6	0,003	0,009	—	0,012	—	—	0,012	—	—
CO	33,2	0,179	0,238	—	0,417	1009	0,238	0,655	—	—
CH ₄	0,5	0,0038	—	0,0002	0,004	43	0,014	0,018	Spuren	} 0,859
H ₂	0,9	—	—	0,001	0,001	23	0,006	—	0,007	
N ₂	64,2	—	—	0,808	0,808	—	—	—	—	0,808
H ₂ O	0,6	—	0,0045	0,0005	0,005	—	—	—	0,005	—
100,0	0,186	0,252	0,002	0,808	1,247	1075	0,258	0,685	0,012	1,667

0,258 kg O₂ entsprechen 1,117 kg = 0,863 cbm Luft.

Aus 1 kg Koks entstehen nach Zahlentafel 3 = 4,70 cbm Gas einschließlich Wasserdampf.

Bei der Ueberführung in Gas ergibt sich nach der gleichen Zahlentafel folgende Wärmeverteilung:

1. Aufgewandte Wärme:
 Heizwert des Kokes 7000 WE = 99,1%
 Wärmehalt des Windes je kg
 Koks 66 „ = 0,9%
 7066 WE = 100,0%

2. Nutzbare Wärme:
 Gebundene Wärme 5053 WE = 71,6%
 Fühlbare Wärme des Gases und
 Wasserdampfes ohne Staub
 bei einer Gastemperatur von
 800°. 1297 „ = 18,3%
 6350 WE = 89,9%

= 0,114 cbm, so ergibt sich ein Luftbedarf von 0,977 cbm je cbm Gas, dazu an Luftfeuchtigkeit 0,0118 cbm Wasser.

Die Abgase bestehen dann aus:

0,685 kg	= 0,3463 cbm CO ₂
0,012 „ + 0,0118 cbm	= 0,0277 „ H ₂ O
1,667 „	= 1,3266 „ N ₂
	0,1140 „ Luft
	<hr/> 1,8146 cbm Abgase.

Luftgas und Luft sollen in den Kammern auf dieselbe Temperatur erhitzt werden wie beim Steinkohlen-betrieb.

III.

Es ergeben sich dann folgende Vergleichswerte:
 Zur Erwärmung in den Kammern werden be-nötigt je cbm

Mischgas von 650 auf 1250°	
= 1 · 0,365 · 600	219,0 WE
Luftgas von 700 ¹⁾ auf 1250°	
= 1 · 0,349 · 550	192,0 „

Für die Erwärmung der dazu gehörigen Verbrennungsluft einschließlich Luftfeuchtigkeit von 400 auf 1400° werden benötigt:

Luft für Mischgas	
(Luft) 1,1134 · 0,346 · 1000	385,2 WE
+ (H ₂ O) 0,0134 · 0,434 · 0,434 · 1000	5,8 „
	<hr/>
	391,0 WE
Luft für Luftgas	
(Luft) 0,9770 · 0,346 · 1000	338,0 WE
+ (H ₂ O) 0,0118 · 0,434 · 1000	5,1 „
	<hr/>
	343,1 WE

Bei Luftgas aus Koks werden daher im Vergleich zu Mischgas aus Steinkohle den Wärmespeichern weniger an Wärme entzogen und brauchen dementsprechend auch weniger zugeführt zu werden:

Gaskammer 219,0 — 192,0 = 27,0 WE = 12,33 %
Luftkammer 391,0 — 343,1 = 47,9 „ = 12,25 %

Zieht man die entsprechenden Beträge von dem beim Steinkohlenbetrieb berechneten Wärmebedarf für die Kammern ab, so ergibt sich für Luftgas ein Wärmebedarf

in den Gaskammern von 236 160 WE,
„ „ Luftkammern „ 422 235 „ „

die Ersparnis an den durch das Gas den Kammern zuzuführenden Wärmemengen berechnet sich je t Stahl insgesamt zu 92 155 WE.

Nimmt man daher an, daß der für das Einschmelzen des Stahles, für Ausstrahlungs-, für Abgasverluste usw. benötigte Wärmearaufwand ebenso groß wie beim gewöhnlichen Steinkohlenbetrieb bleibt, so stellt sich der Wärmeverbrauch des Ofens für 1 t Stahl, nur unter Berücksichtigung der Wärmersparnis bei der Erhitzung von Gas und Luft in den Kammern, auf

1 685 840 — 92 155 = 1 593 685 WE, die
$\frac{1\ 593\ 685}{1358} = 1172$ cbm Gas entsprechen und aus
$\frac{1173}{4,70} = \text{rd. } 24,9$ kg Koks erzeugt werden.

Der Brennstoffverbrauch sinkt dann von 26,0 % Steinkohle auf 24,9 % Koks, d. h. er vermindert sich um rd. 4,3 %.

Die Wärmeverteilung ist zusammengefaßt folgende:

Nutzbare durch Luftgas zugeführte Wärme	1 581 150 WE = 100,0 %
Für die Erhitzung des Gases in den Kammern werden benötigt	236 160 „ = 14,9 %
Für die Erhitzung der Luft in den Kammern werden benötigt	422 235 „ = 26,7 %
Wärmearaufwand für die Kammern insgesamt	658 395 „ = 41,6 %
Wärmearaufwand für das Schmelzen, für Verluste	922 755 „ = 58,4 %

¹⁾ Es sei angenommen, daß das Luftgas vom Gaserzeuger bis zum Eintritt in die Gaskammer um 100° abgekühlt wird.

Der Rest ist um etwa 3 % größer als der bei Mischgas festgestellte, er dürfte zu hoch sein und sich in Wirklichkeit entsprechend niedriger stellen.

Vorstehende Berechnung sollte möglichst vorsichtig aufgemacht werden und nur die Werte suchen, die rechnerisch ohne gewagte Voraussetzungen erfaßt werden können. Aus diesem Grunde wurde auch davon Abstand genommen, die Wärmearvorgänge des Bades einer vergleichenden Kritik zu unterziehen, obwohl mit Bestimmtheit angenommen werden kann, daß das an Kohlenoxyd reiche und an Wasserstoff und Wasserdampf arme Luftgas von günstigem Einfluß bezüglich der Verluste durch den Abbrand sein muß. Hieraus ergeben sich weitere Brennstoffersparnisse. Aus den gleichen Gründen wird die Beschaffenheit des Stahles sich bessern, zumal das Gas geringe Schwefelmengen enthält.

IV.

Es darf jedoch bei diesen Berechnungen nicht außer acht gelassen werden, daß neben einer bestimmten, für die Durchführung des Siemens-Martin-Verfahrens benötigten Wärmemenge vor allem auch die im Ofenraum erzeugten Temperaturen eine ausschlaggebende Rolle spielen. Bekanntlich wird es bei einer fehlerhaften Ofenbauart, bei mangelhafter Ofenführung, bei Verwendung ungeeigneter Brennstoffe und dergleichen nicht möglich, auch bei Zuführung noch so großer Wärmemengen, den Stahl in der gewünschten Zeit fertigzumachen. Es kommt im praktischen Betriebe besonders darauf an, in dem Ofen solche Temperaturen zu erzeugen, daß eine möglichst hohe Anzahl von Schmelzungen in der Zeiteinheit erreicht wird, woraus sich ein vorteilhaftes Ausbringen und damit ein geringer Brennstoffverbrauch ergibt. Eine gewisse Grenze nach oben bestimmen die feuerfesten Baustoffe, die bei den in Frage stehenden hohen Temperaturen möglichst geschont werden müssen, da sonst eine kurze Schmelzdauer nur auf Kosten der Ofenhaltbarkeit erzielt wird.

Daß es möglich ist, mit Luftgas aus Koks die zur Stahlerzeugung erforderlichen Temperaturen leicht zu erreichen, zeigt folgende Rechnung:

Zunächst soll die Verbrennungstemperatur des Mischgases unter den zugrundegelegten Bedingungen berechnet werden.

(Bei diesen Berechnungen muß die mittlere spezifische Wärme der bei der Verbrennung sich ergebenden Erzeugnisse von der Entzündung bis zur Flammentemperatur eingesetzt werden.)

Mischgas.	
Zugeführt werden je cbm Gas:	
durch die gebundene Wärme	1159 WE
durch Erhitzung auf 1250° in den Kammern 1 · 0,389 · 1250	486 „
durch die Verbrennungsluft, erhitzt auf 1400° 1,1134 · 0,373 · 1400	581 „
durch H ₂ O in der Luft 0,0134 · 0,517 · 1400	10 „
	<hr/>
	2236 WE

Aufgenommen werden durch die Verbrennungsergebnisse:

CO ₂ 0,2846 · 0,618	0,176 WE
H ₂ O 0,2563 · 0,634	0,162 „
2atomige Gase 1,3998 · 0,392	0,549 „
	0,887 WE
Verbrennungstemperatur T	$\frac{2236}{0,887} = 2520^\circ$

Diese kalorimetrisch berechnete Temperatur gibt die höchste Temperatur an, die in der Flamme zu erzielen ist, da endotherme Vorgänge, die Haber und andere erforschten, dabei unberücksichtigt blieben. Weiter sind Strahlungs- und Leitungsverluste, sowie andere zum Teil noch nicht bestimmte wärmeverbrauchende Vorgänge nicht in Rechnung gezogen. Ubbelohde und Dommer fanden, daß die thermo-elektrisch gemessene Temperatur bei theoretischer Mischung etwa 300 bis 350° tiefer liegt. Danach wäre praktisch eine Temperatur von 2170 bis 2220°, also rd. 2200°, zu erzielen, wenn Gas und Luft innig durchmischt zur Verbrennung gelangen.

Für den vorliegenden Zweck kommt es jedoch nicht darauf an, die tatsächlichen im Betriebe zu erreichenden Flammentemperaturen zu ermitteln, sondern nur Vergleichswerte zu schaffen oder, mit anderen Worten, zu berechnen, ob bei Berücksichtigung der gleichen Bedingungen bezüglich Luftüberschuß und Vorwärmung von Gas und Luft mit dem Luftgas die gleiche Flammentemperatur erzielt werden kann, wie mit Mischgas.

Luftgas.

Zugeführt werden je cbm Gas:	
durch gebundene Wärme	1075 WE
durch Erhitzung auf 1250° in den Kammern 1 · 0,369 · 1250	461 „
durch die Verbrennungsluft erhitzt auf 1400° 0,9770 · 0,376 · 1400	514 „
durch H ₂ O in der Luft 0,0118 · 0,517 · 1400	9 „
	2059 WE

Aufgenommen werden durch die Verbrennungsergebnisse:

CO ₂ 0,3463 · 0,618	0,214 WE
H ₂ O 0,0277 · 0,640	0,018 „
2atomige Gase 1,4406 · 0,394	0,567 „
	0,799 WE
Verbrennungstemperatur T	$\frac{2059}{0,799} = 2580^\circ$

Die thermo-elektrische Temperatur würde danach 2230 bis 2280°, also rd. 2260°, betragen. Trotz des um 7% geringeren Heizwertes verbrennt also Luftgas unter gleichen thermischen Bedingungen mit einer um 60° höheren Temperatur als Mischgas, womit rechnerisch der Beweis erbracht ist, daß mit Luftgas nicht nur Stahl geschmolzen, sondern sogar schneller geschmolzen werden kann.

Schon verhältnismäßig geringe Temperatursteigerungen wirken aber bekanntlich auf das Ausbringen außerordentlich günstig ein und beschleunigen die Schmelzungen, so daß die Ofenleistung sich erhöht.

Es lassen sich daher hierdurch noch weitere, und zwar wesentliche Brennstoffersparnisse erwarten.

* * *

Selbstredend kann das Luftgas nicht ohne weiteres in allen Oefen Verwendung finden, die für Mischgas gebaut sind. Besonders in Oefen, in denen die Flammen sich frei, aber, was Richtung und Länge anlangt, in ganz bestimmter Weise entwickeln sollen, dürfte seine Verwendung zunächst auf gewisse Schwierigkeiten stoßen. Es betrifft das in erster Linie Martinöfen. Obwohl auch auf wärmewirtschaftlichem Gebiete die Verhältnisse hier etwas entwickelter liegen als bei anderen Oefen, wurde trotzdem obige Wärmerechnung durchgeführt, da auf Grund einwandfreier Betriebsbeobachtungen mit Steinkohle Vergleichswerte sich aufstellen ließen, die mit ziemlicher Sicherheit den Schluß zulassen, daß Luftgas mit Vorteil Mischgas ersetzen kann.

Da Koksofengas, allein und in Mischung mit anderen Gasen, Mondgas und Teeröl in Martinöfen verbrannt werden, ist fest zu erwarten, daß auch mit Luftgas die gewünschte Flammenführung zu erreichen ist. Die Georgsmarienhütte bereitet entsprechende Versuche großen Maßstabes vor.

Überall dort, wo es nur darauf ankommt, Wärme bestimmter Temperaturhöhe zu erzeugen, also beispielsweise in Muffel-, Temper- und Zinköfen, wird sich Luftgas ohne weiteres eignen. Die Oefen brauchen nur neu eingestellt zu werden, was besonders dann leicht möglich wird, wenn die Gas- und Luftzuführungen aus Schlitzen bestehen, deren Öffnungen durch Schiebersteine verändert werden können.

Zusammenfassung.

Nach einem kurzen geschichtlichen Rückblick wird ausgeführt, welche grundlegenden Mängel der zurzeit den Markt beherrschende Drehrostgaserzeuger in gastechnischer Hinsicht aufweist und weshalb von dieser Bauart Verbesserungen nicht mehr zu erwarten sind.

Einen Fortschritt bedeuten die Schlackenabstichgaserzeuger, denen die Fachwelt neuerdings wieder ihre Aufmerksamkeit zuwendet. Es werden Betriebszahlen des Ebelmen- und des S. F. H.-Gaserzeugers mitgeteilt und ausführliche Versuchsergebnisse aus der letzten Zeit mit den in Deutschland ausgeführten Bauarten von Würth und der Georgsmarienhütte bekanntgegeben. Diese Gaserzeuger sind in jahrelangem Betrieb erprobt, so daß ihre Kinderkrankheiten als überwunden gelten können.

Es werden die Vorteile besprochen, die Schlackenabstichgaserzeuger im allgemeinen bieten, und vergleichende Wärmerechnungen durchgeführt mit dem in der üblichen Weise erzeugten Generatorgas, das mit Luft und Wasserdampf hergestellt wird und deshalb ein Mischgas aus Gaserzeuger- und Wassergas darstellt, und dem auf der Georgsmarienhütte nur mit Luft erzeugten. Es geht hieraus hervor, daß Luftgas sich ganz besonders für hüttenmännische

Zwecke eignet und Brennstoffersparnisse bringen muß. Die Frage der Flammenführung ist noch zu klären; entsprechende Versuche im Martinbetrieb befinden sich in Vorbereitung.

In Oefen, in denen es auf die Erzeugung gleichmäßiger Temperaturen ankommt und in denen die Verbrennung leicht geregelt werden kann, läßt Luftgas sich ohne weiteres mit Vorteil verwenden.

Die neuen Besitzsteuern.

Von Dr. H. Blum in Berlin.

Im vorigen Jahre ist der ursprüngliche Steuerplan der verbündeten Regierungen sachlich umgestaltet worden, indem an die Stelle des vorgeschlagenen Quittungsstempels der Warenumsatzstempel gesetzt wurde. Diesmal sind die von der Reichsfinanzverwaltung ausgearbeiteten Steuervorlagen samt und sonders und im wesentlichen auch in Uebereinstimmung mit der vorgeschlagenen Fassung vom Reichstage bewilligt worden. Trotzdem unterscheidet sich die nunmehr abgeschlossene Reichsteuergesetzgebung des Jahres 1918 sehr erheblich von dem anfänglich in Aussicht genommenen Zwecke und Wirkungsbereiche. Die Reichsfinanzverwaltung hatte sich bei der Auswahl und Ausarbeitung der Steuervorlagen auf die Aufgabe beschränkt, für den rechnungsmäßigen Fehlbetrag im Reichshaushalte des laufenden Rechnungsjahres in Höhe von 2875 Millionen \mathcal{M} Deckung zu beschaffen, freilich zunächst nur eine teilweise papierne Deckung, da die Steuern, die neue Einnahmen liefern sollten, erst mehrere Monate nach Beginn des Rechnungsjahres 1918/19 in Geltung treten konnten.

Insbesondere sollte eine neue Kriegssteuer der Einzelpersonen, nachdem die Kriegssteuer des Jahres 1916 und der Kriegsteuerzuschlag 1917 vorangegangen waren, bis zu einem Zeitpunkte vorbehalten bleiben, wo das Ende des Krieges mit einiger Sicherheit abzusehen und eine zutreffende Bewertung der Vermögensvermehrung und Vermögenslage möglich sein würde. Zu dieser Zurückhaltung gegenüber einer neuen Kriegssteuer der Einzelpersonen nötigte auch der Umstand, daß eine solche Steuer, da als Stichtag für die Ermittlung des Endvermögens kein früherer Zeitpunkt als der 31. Dezember 1918 möglich ist, erst im Jahre 1919 veranlagt, für den Einnahmebedarf des Rechnungsjahres 1918 also nicht mehr herangezogen werden kann.

Die von den verbündeten Regierungen in Aussicht genommene einstweilige Neuordnung der Finanzen brachte somit nur eine neue Kriegssteuer der Gesellschaften, durch die auf Grund erhöhter Abgabesätze 600 Millionen \mathcal{M} gegen je 400 Millionen \mathcal{M} aus der Gesellschaftsteuer für die ersten drei Kriegsgeschäftsjahre aufgebracht werden sollten. Allerdings war dies dem Namen nach die einzige Besitzsteuer in dem Steuerplane der verbündeten Regierungen, aber keineswegs die einzige Steuer unter den vorgeschlagenen Entwürfen, die den Besitz ganz oder doch ganz überwiegend belastet. Unter den neuen Verbrauchsabgaben tragen ganz ausgesprochen den Charakter von Besitzsteuern die

Abgabenerhöhungen nach dem Gesetz zur Aenderung des Reichsstempelgesetzes vom 3. Juli 1913, insbesondere die darin enthaltene Börsensteuer und Geldumsatzsteuer. Ferner werden überwiegend den Besitz treffen die Weinsteuer, die Schaumweinsteuer, die Luxussteuer, die erhöhten Reichsabgaben von den Gebühren im Post- und Telegraphenverkehr, also weitere Lasten, die mit 400 bis 500 Millionen \mathcal{M} jährlich sicherlich nicht zu hoch veranschlagt sind. Das Verhältnis zwischen Besitzsteuern und Verbrauchssteuern war also von vornherein nicht so, wie es von gewisser Seite geflissentlich dargestellt wurde, daß nämlich an neuen Verbrauchssteuern das Drei- bis Vierfache der neuen unmittelbaren Steuern in Vorschlag gebracht worden wäre. Vielmehr standen von vornherein etwa 1600 Millionen \mathcal{M} Verbrauchssteuern 1200 bis 1300 Millionen \mathcal{M} Abgaben gegenüber, die ausschließlich oder vorzugsweise den Besitz belasten werden. Außerdem war, wie gesagt, eine neue Kriegssteuer der Einzelpersonen spätestens für den Herbst des laufenden Jahres zu erwarten, während noch mit sehr bedeutenden neuen Besitzsteuerlasten in den Einzelstaaten und Gemeinden sicher zu rechnen blieb.

Für die Mehrheitsparteien des Reichstages aber galt als unerläßliche Vorbedingung jeder neuen Steuerbewilligung, daß ein „angemessenes“ Verhältnis zwischen Verbrauchs- und Besitzsteuern hergestellt werden müßte. Angeblich war in der Kriegsteuergesetzgebung der Vorjahre der Besitz, obwohl er allein auf Grund der Kriegsteuergesetze von 1916 und 1917 eine neue Steuerlast von 5,7 Milliarden \mathcal{M} getragen und darüber hinaus mehrere Milliarden \mathcal{M} auf Grund der Steuerzuschläge in den Einzelstaaten und in den Gemeinden übernommen hat, zu sehr geschont worden. Der zur Beseitigung dieser angeblichen Ungleichheit im Hauptausschusse des Reichstages zunächst vorgelegte Antrag verriet nur zu deutlich die Absicht, den Besitz nunmehr ganz anders anzufassen, denn in diesem Antrage war neben einer Abgabe vom Einkommenszuwachs und vom Vermögen an erster Stelle eine unmittelbare Reichseinkommensteuer in Vorschlag gebracht worden. Die Forderung einer Reichseinkommensteuer ist an dem entschiedenen Widerspruche der einzelstaatlichen Finanzminister, aber auch wohl daran gescheitert, daß man, wenn man nicht die endgültige Neuordnung der Finanzen noch während des Krieges durchführen wollte, den Nachweis für einen Mehrbedarf an Einnahmen, der eine Reichseinkommensteuer gerechtfertigt hätte, nicht

erbringen konnte. So beschränkte sich der Hauptausschuß des Reichstages auf die Besteuerung der während des Krieges erzielten Einkommensvermehrung und auf eine Abgabe vom Vermögen. Infolge dieser beiden Abgaben, die, ebenso wie die Kriegsteuer der Gesellschaften für das vierte Kriegsgeschäftsjahr, als einmalige Abgaben gedacht sind, steigt der Gesamtbetrag der dem Reiche bewilligten neuen Einnahmen auf 4,3 Milliarden \mathcal{M} , wobei auch zu erwartende höhere Erträge der Verbrauchssteuern berücksichtigt sind, und die vom Besitz zu übernehmende Gesamtlast um 1200 Millionen \mathcal{M} auf insgesamt 2400 Millionen \mathcal{M} . Das „angemessene“ Verhältnis zwischen Verbrauchs- und Besitzsteuern stellt sich nach Abschluß der Reichssteuergesetzgebung von 1918 so dar, daß von den neuen Steuerlasten etwa 2400 Millionen \mathcal{M} auf den Besitz, 1900 Millionen \mathcal{M} auf den Verbrauch entfallen. Das entspricht durchaus dem Verhältnis, wie es bisher schon bestanden hat. Der Staatssekretär des Reichsschatzamtbes hat wiederholt nachgewiesen, daß man für das Reich seit Kriegsbeginn an Verbrauchssteuern etwa 4 Milliarden \mathcal{M} , an unmittelbaren Steuern aber weit mehr als das Doppelte dieses Betrages erhoben hat.

Mit den aus der Mehreinkommensteuer und der Vermögensabgabe hinzutretenden Einnahmen von etwa 1200 Millionen \mathcal{M} wird zunächst der Fehlbetrag ausgeglichen, der im Reichshaushalte des laufenden Rechnungsjahres verblieben wäre, da die Einnahmen aus den Verbrauchssteuern in Höhe von 2275 Millionen \mathcal{M} bis Ende 1918 nur zum Teil, aus dem Branntweinmonopol überhaupt noch nicht erwartet werden können. Die Finanzgebarung des Reiches erhält aber durch diese dem Besitz auferlegten Steuererträge eine größere Sicherheit nicht nur für das laufende Rechnungsjahr, sondern auch für die Zukunft. Das Mehrergebnis der diesjährigen Steuergesetzgebung, das auf annähernd 1½ Milliarden \mathcal{M} zu veranschlagen ist, ermöglicht auch solche Ausgaben zu decken, für die Einnahmen zu beschaffen der endgültigen Neuordnung vorbehalten bleiben sollte. Naturgemäß ergibt sich daraus die Verpflichtung, entsprechende Mehreinnahmen auch für die Folge zu sichern. Es ist daher wohl als zweifelfrei anzusehen, daß von den Reichsbesitzsteuern nicht dasselbe gesagt werden kann, was von den Getränkesteuern und der Börsensteuer zu sagen ist, nämlich daß sie zum mindesten für eine ganze Reihe von Jahren als abgeschlossen zu gelten haben. Der Reichsschatzsekretär hat denn auch in der letzten Sitzung des Reichstages vor seiner Vertagung bereits angekündigt, daß in nicht zu fernar Zeit das Steuergesetzgebungswerk erneut werde in Angriff genommen werden müssen.

Das Gesetz über eine außerordentliche Kriegsabgabe für das Rechnungsjahr 1918 zerfällt in drei Hauptabschnitte: Abgabepflicht der Einzelpersonen, Abgabepflicht der Gesellschaften, Gemeinsame Vorschriften. Die Abgabepflicht der Einzel-

personen besteht in der Abgabe vom Mehreinkommen und in der Abgabe vom Vermögen. Für beide Abgaben ist die persönliche Abgabepflicht nach dem Stande vom 31. Dezember 1917 zu beurteilen.

Die Mehreinkommensteuer geht aus von dem Friedenseinkommen (nach Maßgabe der letzten allgemeinen landesgesetzlichen Jahresveranlagung vor dem Kriege) und erhebt von dem Mehrbetrage des Kriegseinkommens (nach Maßgabe der Jahresveranlagung zur Landeseinkommensteuer für das Steuerjahr 1918) eine Abgabe, wenn das Kriegseinkommen um mehr als 3000 \mathcal{M} größer ist als das Friedenseinkommen. Abgabepflichtig ist nur der den Betrag von 3000 \mathcal{M} übersteigende Teil des Mehreinkommens. Für die ersten 10 000 \mathcal{M} dieses abgabepflichtigen Mehreinkommens beträgt die Abgabe 5 %, für die nächsten angefangenen oder vollen 10 000 \mathcal{M} 10 %, für die nächsten 30 000 \mathcal{M} 20 %, für die nächsten 50 000 \mathcal{M} 30 %, für die nächsten 100 000 \mathcal{M} 40 %, für die weiteren Beträge, d. h. für Beträge von mehr als 200 000 \mathcal{M} , 50 %. Als Friedenseinkommen wird ein Betrag von 10 000 \mathcal{M} angenommen, wenn das veranlagte Einkommen vor dem Kriege, einschließlich der Hinzurechnung von Einkommen aus später angefallenen Vermögen, niedriger ist. Demnach beginnt die Abgabepflicht der Mehreinkommensteuer bei einem Einkommen von 13 000 \mathcal{M} . Als Friedenseinkommen kann auf Antrag des Abgabepflichtigen das durchschnittliche Einkommen festgesetzt werden, das sich aus der letzten allgemeinen landesgesetzlichen Jahresveranlagung und den zwei ihr vorangegangenen Jahresveranlagungen des Abgabepflichtigen ergibt.

Die Vermögensabgabe wird erhoben von dem nach den Vorschriften des Besitzsteuergesetzes auf den 31. Dezember 1916 festgestellten Vermögen. Das Vermögen wird auf den 31. Dezember 1917 besonders festgestellt: 1. wenn eine Vermögensfeststellung auf den 31. Dezember 1916 nicht stattgefunden hat, 2. wenn sich das Vermögen eines Abgabepflichtigen nach dem 31. Dezember 1916 durch einen Vermögensanfall aus Erbgang, Nachlaß, Abfindung, Schenkung um mehr als 5000 \mathcal{M} vermehrt hat, 3. auf Antrag des Abgabepflichtigen, wenn er nachweist, daß sich sein Vermögen gegenüber dem Stande vom 31. Dezember 1916 um mehr als den fünften Teil vermindert hat. Von der Abgabe befreit sind Vermögen bis 100 000 \mathcal{M} einschließlich. Die Kriegsabgabe vom Vermögen beträgt für die ersten 200 000 \mathcal{M} 1 v. T., für die nächsten angefangenen oder vollen 300 000 \mathcal{M} 2 v. T., für die nächsten 500 000 \mathcal{M} 3 v. T., für die nächsten 1 Million \mathcal{M} 4 v. T., für Vermögen von mehr als 2 Millionen \mathcal{M} 5 v. T.

Die Abgabepflicht der Gesellschaften legt in Anlehnung an das alte Kriegssteuergesetz den im vierten Kriegsgeschäftsjahre erzielten Mehrertrag gegenüber dem Friedensertrag, sofern der Mehrertrag 5000 \mathcal{M} übersteigt, zugrunde. Die Abgabe ist so umgestaltet, daß sie sich in Stufen von je einem

Zehntel des Höchstsatzes nach unten vermindert. Der Satz von 60 % des Mehrgewinnes und damit der volle oder höchste Betrag der auf Grund des Sicherungsgesetzes vom 9. April 1917 gebildeten Kriegssteuerrücklage ist zu entrichten, wenn der Mehrgewinn mehr als 500 000 *M* beträgt. Der Abgabesatz ermäßigt sich jedoch für inländische Gesellschaften

auf	bel einem Mehrgewinnbetrage		oder, wenn bel einem Mehrgewinnbetrage von nicht mehr als 1 000 000 <i>M</i> der Geschäftsgewinn des vierten Kriegsgeschäftsjahres	%
	von mehr als	bis		
%	<i>M</i>	<i>M</i>		
54	300 000	500 000		25
48	200 000	300 000		20
42	100 000	200 000		15
36	50 000	100 000		10
30	—	50 000		8

des eingezahlten Grund- oder Stammkapitales zuzüglich der bei Beginn des ersten Kriegsgeschäftsjahres ausgewiesenen wirklichen Reservekontenbeträge nicht übersteigt. Für ausländische Gesellschaften, ermäßigt sich der Abgabesatz

auf	bel einem Mehrgewinne		%
	von mehr als	bis	
%	<i>M</i>	<i>M</i>	
54	300 000	500 000	
48	200 000	300 000	
42	100 000	200 000	
36	50 000	100 000	
30	—	50 000	

Die Berechnung des Geschäftsgewinnes des vierten Kriegsgeschäftsjahres erfolgt nach den bisher geltenden Vorschriften. Die Sonderrücklage und die Kriegsteuer dürfen von dem Geschäftsgewinne eines Kriegsgeschäftsjahres nicht abgesetzt werden. Dagegen sind vom Geschäftsgewinne abzuziehen Beträge einer freigewordenen Sonderrücklage aus einem früheren Kriegsgeschäftsjahre, die den Bilanzgewinn erhöht haben. Ist eine Gesellschaft mit einer Unterbilanz in das vierte Kriegsgeschäftsjahr eingetreten, so können die zur Beseitigung der Unterbilanz erforderlichen Beträge von dem Geschäftsgewinne dieses Geschäftsjahres abgesetzt werden. Ebenso ist abzugsfähig der Mindergewinn, der sich im Gesamtergebnisse der früheren Kriegsgeschäftsjahre gegenüber dem entsprechenden Betrage des Friedensgewinnes ergeben hat. Von der Abgabe befreit sind inländische Gesellschaften, die vom Bundesrate als ausschließlich gemeinnützige Gesellschaften anerkannt worden sind. Der Bundesrat bestimmt, ob und inwieweit Gewinnanteile, die zu ausschließlich gemeinnützigen Zwecken allgemeiner Art auf dem Gebiete der Kriegswohlfahrt verwendet worden sind — es kommen hier in Frage Zuwendungen für das Rote Kreuz, an die Nationalstiftung für die Hinter-

bliebenen der im Kriege Gefallenen, an die Marine-Stiftung, die Ludendorff-Spende —, von der Abgabe befreit sind.

Die Veranlagung und Erhebung der in der außerordentlichen Kriegsabgabe zusammengefaßten Reichsteuern erfolgt durch die für die Veranlagung und Erhebung der Besitzsteuer zuständigen Behörden. Zu einer Vermögenserklärung ist verpflichtet, wer ein Vermögen von mehr als 100 000 *M* besitzt. Die Vorstände, persönlich haftenden Gesellschafter, Repräsentanten, Geschäftsführer oder Liquidatoren der pflichtigen Gesellschaften, bei ausländischen Gesellschaften die Vorsteher der inländischen Niederlassungen, haben dem Besitzsteueramte eine Steuererklärung einzureichen, die nach näherer Bestimmung des Bundesrates die für die Feststellung des abgabepflichtigen Mehrgewinnes erforderlichen Angaben zu enthalten hat.

Der Betrag der geschuldeten Abgabe wird dem Abgabepflichtigen von dem Besitzsteueramte durch einen Kriegssteuerbescheid mitgeteilt. Binnen einem Monat nach Zustellung dieses Bescheides (bisher drei Monate!) ist die Abgabe zu entrichten. Wie bisher werden Krieganleihestücke zu den bekannten Bedingungen an Zahlungs Statt angenommen.

Ein sogenannter „Härte“-Paragraph bestimmt, daß auf Antrag eine von den Vorschriften des Gesetzes über die außerordentliche Kriegsabgabe abweichende Berechnung des Mehreinkommens und Mehrgewinnes unter billiger Berücksichtigung der tatsächlichen wirtschaftlichen Verhältnisse eines Abgabepflichtigen vom Bundesrate genehmigt werden kann. Der Bundesrat kann insbesondere zulassen, daß der Ermittlung des Friedenseinkommens oder Friedensgewinnes das Ergebnis anderer Jahre zugrunde gelegt und daß das Mehreinkommen in besonderen Fällen von der Abgabe freigestellt wird.

Im Falle einer zu niedrigen Veranlagung zur Kriegsteuer auf Grund des Gesetzes über die außerordentliche Kriegsabgabe kann mit Genehmigung der obersten Landesfinanzbehörde innerhalb zweier Jahre eine Neuveranlagung auch dann erfolgen, wenn die einschränkende Bedingung im § 73, Satz 2, des Besitzsteuergesetzes nicht erfüllt ist, wonach nachträglich neue Tatsachen und Beweismittel bekanntgeworden sein müssen, die eine höhere Veranlagung des Steuerpflichtigen rechtfertigen. Die Bestimmung über die Neuveranlagung gilt auch für die nach dem Kriegssteuergesetze vom 21. Juni/17. Dezember 1916 zu veranlagende Kriegsteuer der Einzelpersonen und der Gesellschaften. Dagegen hat der Steuerpflichtige keinen Rechtsanspruch auf eine Neuveranlagung des Wehrbeitrages oder der Besitzsteuer; er bleibt an die frühere Vermögensfeststellung gebunden, sofern nicht hinreichende Gründe eine Neuveranlagung in besonderen Fällen geboten erscheinen lassen.

Umschau.

Bestimmung der Spannung in einer ebenen Platte.

Zweck dieser im West Ham Technical Institute von J. Montgomery ausgeführten Versuche¹⁾ ist die Feststellung der Spannungen in rechtwinkligen ebenen Platten verschiedener Dicke aus Flußeisen unter dem Einfluß von innerem Flüssigkeitsdruck. Die Versuchsanordnung sollte folgenden Bedingungen genügen:

1. Einspannung der Platte möglichst vollkommen und tunlichst den Bedingungen entsprechend, auf denen die Theorie aufgebaut ist.

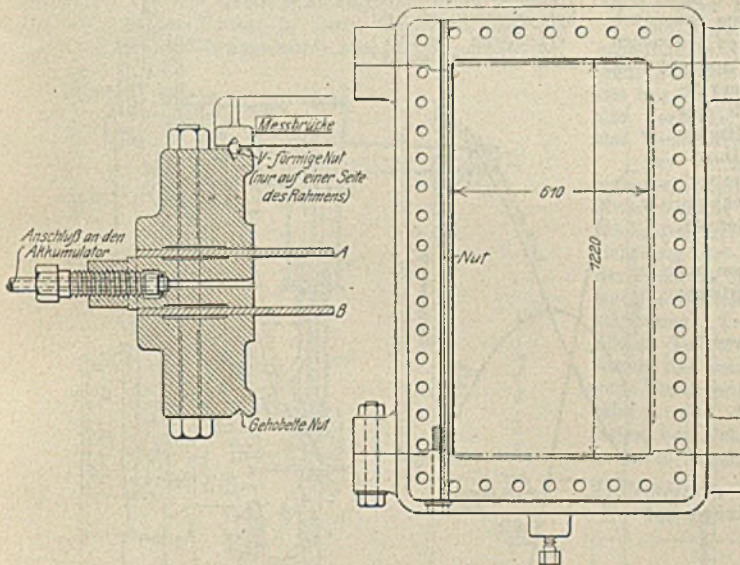


Abbildung 1. Links: Querschnitt des Rahmens am Druckanschlußstutzen. Rechts: Aufsicht auf den Rahmen.

schnitten, die Walzhaut blieb erhalten. Die Größe der Druckfläche war 1220×610 mm, sie wurde in quadratische Felder geteilt. Die Dicke wurde mikrometrisch über die ganze Fläche mit Hilfe eines eigens hierzu konstruierten Meßwerkzeuges gemessen; im Mittel ergaben sich 18,5 mm. Aus der Längs- und Querrichtung der Platte wurden Streifen entnommen, um den Elastizitätsmodul durch Zug- und Biegeversuche zu ermitteln. Die Poissensche Konstante μ wurde ebenfalls direkt ermittelt mit Hilfe eines besonderen Dehnungsmessers. Der mittlere Wert für E wurde zu 2 150 000, der für μ zu 3,5 gefunden.

Die Einspannung der Platte ist aus Abb. 1 ersichtlich. Der Rahmen besteht aus drei Teilen, die durch Schraubenbolzen zusammengehalten werden. Der Raum zwischen der Versuchsplatte A und der Bodenplatte B von gleichen Abmessungen nimmt das Druckwasser auf; die angewandten Flüssigkeitsdrucke lagen zwischen 0 und 3,5 at. Zur Messung der Durchbiegungen diente ein Apparat (s. Abb. 2), der auf einer über der Platte verschiebbaren Brücke angeordnet ist. Dieses Instrument gestattet die Messung der Durchbiegung auf ungefähr $\frac{1}{100}$ mm genau. Bei einer großen Anzahl zu messender Punkte ist seine Anwendung umständlich. Da die örtlichen Ungleichheiten des Materials sehr gering waren, wurde bei den eigentlichen Versuchen nur 1 Quadrant der Platte gemessen. Zur unmittelbaren Messung der Längenänderungen in jeder beliebigen Richtung der Platte wurde ein Apparat benutzt, ähnlich dem eben erwähnten, nur mit dem Unterschiede, daß der ganze auf drei Schneiden ruhende Meßapparat unmittelbar auf die Versuchsplatte aufgesetzt wird.

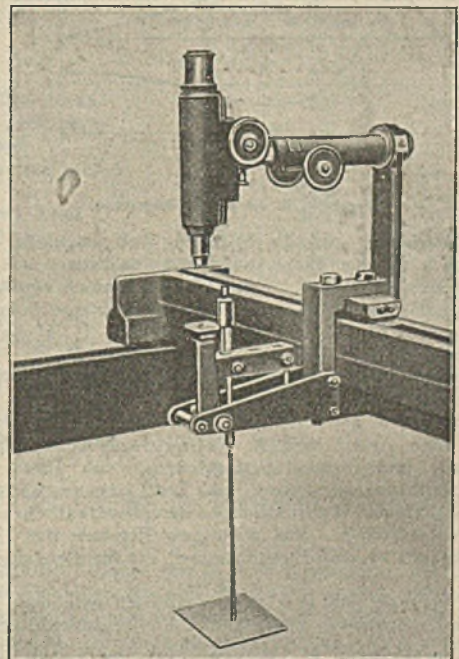


Abbildung 2. Vorrichtung zum Messen der Durchbiegungen der Platte.

2. Bestimmung der Spannungen für Werte, die erheblich unter der Elastizitätsgrenze liegen, und dazu
3. Anwendung von Methoden zur Messung der Durchbiegung von möglichst Genauigkeit unter Ausschluß solcher optischer Methoden, die nicht in einem geschlossenen Apparat bestehen.
4. Bestimmung der wirklichen Hauptachsen für die Formänderung, und mit Hilfe unmittelbarer Messung die Auffindung der Formänderung in Richtung dieser Achsen.

Die bisherigen Untersuchungen bewegen sich hauptsächlich auf theoretischem Gebiete und umfassen nur die Fälle kreisförmiger und elliptischer Platten. Von experimentellen Untersuchungen über diesen Punkt haben nur zwei Versuchsreihen gefunden werden können. Die eine ist von W. J. Crawford (Proc. Royal Soc. Edinburgh) ausgeführt und besteht in Versuchen mit gehobelten Stahlplatten von sehr geringer Größe und Dicke, aus denen keine Schlußfolgerungen für praktische Verhältnisse gezogen werden können. Die zweite Versuchsreihe ist die von Bach, deren Ergebnisse als auf schwachen Füßen stehend bezeichnet werden und nach Ansicht des Verfassers nicht die Bedeutung beanspruchen können, die ihnen Bach selbst beilegt (hierfür bleibt der Verfasser den Beweis schuldig. Der Berichterstatter).

Die für die hier beschriebenen Versuche benutzte Platte war aus einem gewöhnlichen Schiffbaublech ge-

¹⁾ Engineering 1917, 13. Juli, S. 35/8; 20. Juli, S. 75/7.

Aus den gefundenen Durchbiegungen hat der Verfasser auf graphischem Wege die zur Bestimmung der Krümmungsradien erforderlichen Differentialquotienten für die Gleichung

$$\frac{1}{\rho^2} - \frac{1}{\rho} \left(\frac{d^2z}{dx^2} + \frac{d^2z}{dy^2} \right) + \frac{d^2z}{dx^2} \cdot \frac{d^2z}{dy^2} - \left(\frac{d^2z}{dx dy} \right)^2 = 0$$

berechnet und in mehreren Schaubildern für verschiedene Richtungen der Platte aufgetragen. *x* ist dabei die Plattenlängsrichtung, *y* die Querrichtung und *z* die Richtung der Durchbiegung der Platte. Von den zahlreichen Schaubildern des Originals seien als Beispiele ein Schaubild für die *x*-Achse (s. Abb. 3) und ein Schaubild für die *y*-Achse (vgl. Abb. 4) wiedergegeben.

Die größte Spannung ergab sich in der Mitte der Platte in Richtung des kleinen Durchmessers (was auch aus der Lage der Bruches bei den Bachschen Versuchen ersichtlich ist. Der Berichtstatter.). Die Randspannung in derselben Richtung wurde nur wenig kleiner gefunden. Aus den Versuchen ergab sich eine gute Uebereinstimmung mit der Kirchhoffschen Auffassung, daß die Spannungen aus den Durchbiegungen zu berechnen seien, während die vielfach der Rechnung zugrunde gelegte Annahme, daß die Platte wie ein Balken zu betrachten sei, rechnerisch zu hohe Werte gibt¹⁾.

Bei Uebertragung der Versuchsergebnisse auf Platten anderer Abmessungen macht der Verfasser

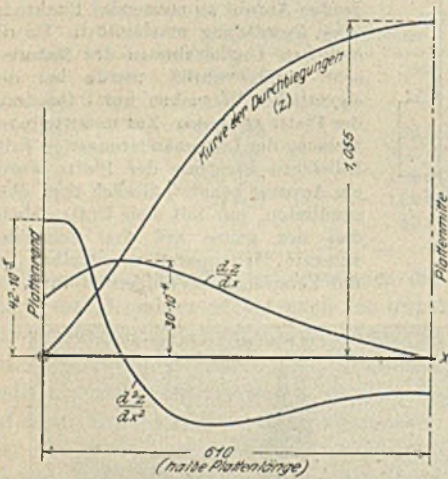


Abbildung 3. Durchbiegungen in der Mittel-Längsachse.

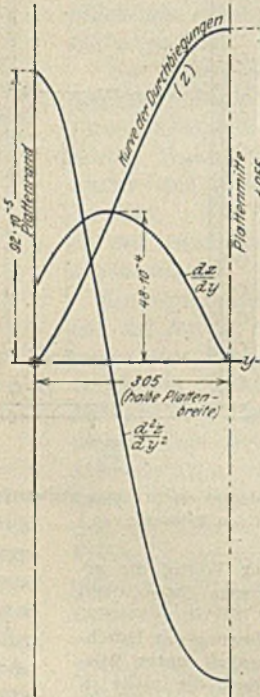


Abbildung 4. Durchbiegungen in der Mittel-Querachse.

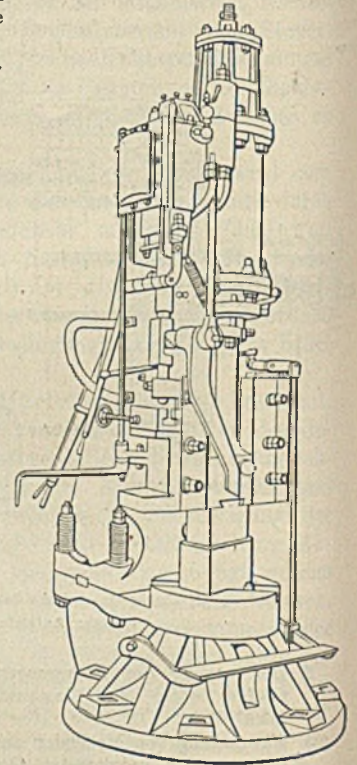


Abbildung 1. Einstätter-Universal-Dampfhammer, besonders für Gesenkschmiedearbeiten geeignet.

die Annahme, daß die Spannung sich umgekehrt quadratisch mit der Dicke und direkt quadratisch mit dem Flächeninhalt ändert. Aus dieser Annahme ergibt sich genügende Sicherheit gegen zu hohe Beanspruchungen.

A. Schob.

Das Schmieden im Gesenk und Gesenkschmieden unter Pressen.

Eine Arbeit von A. Schneider²⁾ behandelt die Bauart und Anwendungsmöglichkeit von Brett- und Gurtfallhämmern, Dampf- und Lufthämmern, Reibungsspindelpressen, hydraulischen, dampfhydraulischen und Exzenter-Pressen. Das wichtigste Ergebnis der Untersuchungen ist, daß Dampfhammer, die für die Aufnahme

der Beschleunigungskräfte richtig gebaut sind, sowie hydraulische und dampfhydraulische Pressen, die in den Ständerentfernungen entsprechend gering (und damit billig) bemessen sind, sich sehr gut zu Gesenkschmiedearbeiten eignen sollen. Schneider errechnet folgende Wirkungsgrade zwischen Antriebsenergie und an das Schmiedestück abgegebener Energie:

1. Reinhydraulische Presse mit Akkumulatoren 0,257
2. Dampfhydraulische Presse 0,212
3. Gesenkampfhammer mit einfacher Handsteuerung 0,255

Bei der Presse ergibt sich, namentlich mit Rücksicht auf die beim Hammer auftretende Neigung des Schmiedestücks, aus dem Gesenk herauszuspringen, eine erhebliche Verkürzung der Arbeitszeit.

Exzenterpressen haben höhere Wirkungsgrade, eignen sich aber nur für kleine Leistungen und neigen zu Bruch. Hämmer haben bekanntlich auch viele Reparaturen; Pressen erfordern zur Vermeidung von Verlusten an Druckwasser sorgfältigste Instandhaltung. Als ein besonders für Gesenkschmieden geeigneter aber auch ziemlich universell brauchbarer Hammer wird die in Abb. 1 dargestellte Bauart von Eulenberg, Moenting & Cie. bezeichnet. Beachtenswert ist die unverrückbare Lage der Gesenke, die federnde Befestigung zwischen Hammer und Schabotte und die für die Prellschläge besonders ausgebildete Schlagsteuerstange. Eine unter sehr vereinfachten Annahmen durchgeführte Rechnung weist auf den großen Einfluß der Höhe des Ausweichweges der Schabotte hin; je weniger sie ausweichen kann, desto höher wird bei allen Schlagwirkungen die übertragene Kraft — und beim Gesenkschmieden kommt es gerade auf die Uebertragung großer Kräfte auf kleinen Wegen am Ende des Formgebungsvorgangs an —, desto größer wird aber auch natürlich die zerstörende Prellschlagwirkung; der Einfluß des Ausweichweges ist sehr groß.

¹⁾ Bach hat aber dafür empirisch gefundene Korrekturkoeffizienten eingeführt. Der Berichtstatter.

²⁾ Der deutsche Werkzeugmaschinenbau (Teilausgabe des praktischen Maschinen-Konstruktors) 1917. 26. Juli, S. 105/10; 9. Aug., S. 114/9; 23. Aug., S. 121/7; 1. Nov., S. 157/64; 15. Nov., S. 165/71; 29. Nov., S. 173/6.

Auch für das Abgraten werden hydraulische Pressen empfohlen; wo hydraulische Anlagen vorhanden sind, ist diese Schlußfolgerung sicher berechtigt. Es gibt bekanntlich kaum eine Exzenterpresse für schwere Abgratarbeit, die bei langjähriger Betriebszeit nicht irgendwie zu Bruch gegangen ist. *Rl.*

Ueber Untersuchungen, die durch den selbsttätigen optischen Schaulinienzeichner ermöglicht werden.

Unter dieser Überschrift berichtet Prof. W. E. Dalby in einem längeren Aufsatz¹⁾, indem er zunächst den von ihm schon im Jahre 1910 entworfenen und seither verbesserten Schaulinienzeichner zur photographischen Aufnahme von Dehnungsschaubildern bei Zugversuchen beschreibt. Da die Quelle jetzt allgemein wenig zugänglich ist, und der Bericht in dieser Zeitschrift über die ursprüngliche Ausführungsform²⁾ sehr knapp gehalten ist,

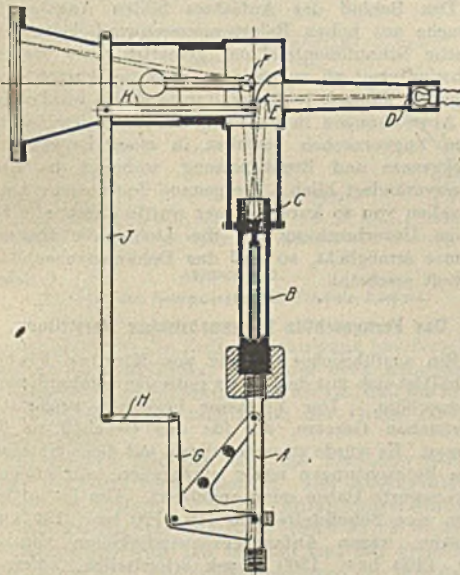


Abbildung 1. Versuchsanordnung.

sei hier eine etwas ausführlichere Beschreibung des Apparates gegeben, für die nicht das weniger deutliche Lichtbild der vorliegenden Arbeit, sondern eine Schnittzeichnung aus einem früheren Aufsatz des Verfassers wiedergegeben ist³⁾. Der Probestab A (s. Abb. 1) ist mit seinem unteren Kopf in die untere Einspannvorrichtung einer Zerreißmaschine eingespannt und mit dem oberen Kopf mit einem Hohlstab B verbunden, der seinerseits mit dem oberen Ende in dem oberen Querhaupt der Zerreißmaschine gelagert ist. Dieser Hohlstab B dient als Kraftmesser und ist so bemessen, daß seine Beanspruchung bei der Bruchlast des Probestabes noch innerhalb der Proportionalitätsgrenze liegt. Die Längenänderungen des Kraftmessers B rufen eine Drehung des Hohlspiegels C um eine in der Zeichnungsebene liegende Achse hervor. Der von der Lichtquelle D kommende Strahl wird durch einen festen Spiegel E in den Hohlspiegel C geworfen und von da über den Planspiegel F auf die photographische Platte. Der Planspiegel F wird durch die Längenänderungen des Probestabes A mittels der Stangen G H J K um eine senkrecht zur Zeichnungsebene liegende Achse gedreht, so daß also auf der Platte die Belastungen in horizontaler, die Dehnungen des

Probestabes in vertikaler Richtung aufgezeichnet werden. Zur Auswertung des Schaubildes wird eine photographische Platte mit einem linierten Kraftmaßstab derart hergestellt, daß bei verschiedenen Belastungsstufen des Kraftmessers B der Spiegel F von Hand gedreht wird, so daß für jede Laststufe eine horizontale Linie entsteht. Diese Platte wird dann als Deckplatte auf die aufgenommenen Dehnungsschaubilder als Kraftmaßstab aufgelegt. Als Hauptvorteil des Apparates gibt der Verfasser die Erreichbarkeit denkbar genauester Schaubilder an, da gegenüber den mechanischen Schaulinienzeichnern jede Reibung eines Schreibstiftes fortfällt. Ein weiterer beträchtlicher Vorteil ist die Möglichkeit, mit geringen Aenderungen des Apparates genaue Dehnungsschaubilder von Stäben mit ganz kurzen Meßlängen bis herunter zu 3 mm aufzunehmen.

Die Originalarbeit bringt eine Reihe von Dehnungsschaubildern verschiedener Metalle (mehrere Flußeisen- und Stahlsorten, Kupfer, Messing, Aluminium usw.), die das exakte Arbeiten des Apparates besonders durch die deutliche Wiedergabe kleiner Unregelmäßigkeiten des Versuchsverlaufes erkennen lassen.

Der Verfasser beschäftigt sich an Hand der Dehnungsschaubilder und der unmittelbaren Messung der Bruchdehnung am Probestab mit der Frage der zweckmäßigsten Art der Dehnungsmessung und hält für die richtigste Art der Dehnungsmessung die Bestimmung der Dehnung im Augenblick der Erreichung der Bruchlast (Höchstlast), also unmittelbar vor Beginn der Einschnürung. Trotzdem die Dehnungsschaulinie gerade in diesem Teil oft sehr flach verläuft, behauptet der Verfasser, daß sein Schaulinienzeichner die ausreichend genaue Bestimmung dieses Punktes gestattet. In Zahlentafel 1 sind die Ergebnisse der beiden verschiedenen Arten der Dehnungsmessung eingetragen und gegeneinander in Vergleich gesetzt.

Zahlentafel 1. Dehnungsmessungen mit und ohne Berücksichtigung der örtlichen Einschnürung.

Material	Dehnung mit Ein-schluß der örtlichen Ein-schnürung	Dehnung unter Aus-schluß der örtlichen Ein-schnürung	Verhältnis $\frac{\delta_1}{\delta_2} \times 100$
	δ_1 %	δ_2 %	
Gewöhnl. Eisen .	22,0	18,6	118
S.-C.-„Kronen“-Eisen	23,6	20,0	118
Yorkshire-Eisen A	27,2	21,0	134
„ B	28,4	22,0	138
Schwed. Eisen . .	35,0	25,0	140
1 S-Stahl	32,0	21,5	149
2 A- „	26,0	19,0	137
3 A- „	20,0	16,0	125
4 A- „	16,6	1,6	122

Die Bruchdehnung unter Einfluß der örtlichen Einschnürung kann angesehen werden als zusammengesetzt aus einem über die ganze Länge L gleichmäßig verteilten Betrage bL und einem Betrage a für die örtliche Einschnürung, so daß sich ergibt

$$\lambda_1 = a + bL,$$

während die Dehnung im Augenblick der Höchstlast durch

$$\lambda_2 = cL$$

dargestellt ist. Dabei sind a, b, c Konstanten, die für jedes Material experimentell bestimmt werden müssen.

Weiter untersucht der Verfasser den Einfluß der Meßlänge und des Stabkopfes auf die Dehnung. Abb. 2 zeigt zwei Linienzüge, von denen der obere die Dehnungen der immer größer werdenden Meßlängen bis zu 127 mm Meßlänge an einem Stabe von 216 mm zylindrischer

¹⁾ The Engineer 1917, 11. Mai, S. 422/3; 18. Mai, S. 453/4; 25. Mai, S. 463/70.

²⁾ St. u. E. 1912, 29. Aug., S. 1266.

³⁾ Proceedings of the Royal Society of London 1912, Vol. LXXXVI, S. 416.

Länge widergibt, während der untere die Dehnungen angibt zwischen den Stabköpfen bei wechselnder Versuchslänge von 3,2 mm bis 127 mm. In beiden Fällen

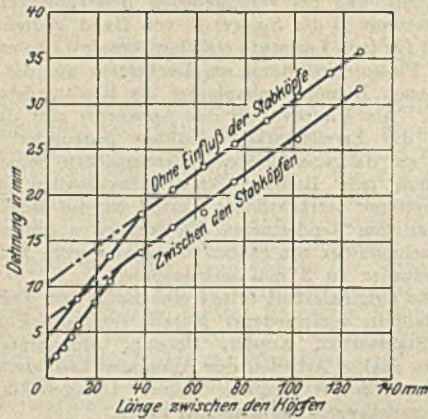


Abbildung 2.

Einfluß der Meßlänge und des Stabkopfes auf die Dehnung.

wurden Proben von ungefähr 15 mm \varnothing benutzt. Die letztere Linie enthält also den Einfluß des Stabkopfes und läßt erkennen, daß er lediglich in einer Verschiebung

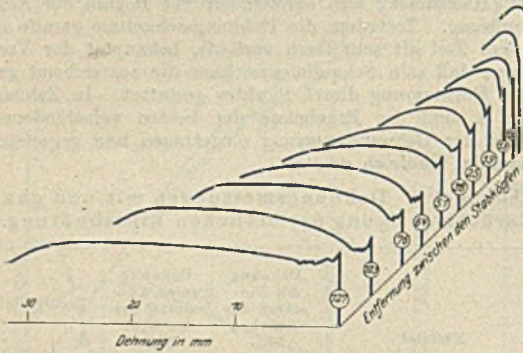


Abbildung 3.

Einfluß der Stabköpfe auf die Spannungen.

der von den Einflüssen des Kopfes freien Linie besteht. Auffallend ist der Knick in den Linienzügen bei einer Meßlänge gleich dem 2,5fachen (38 mm) des Durchmessers.

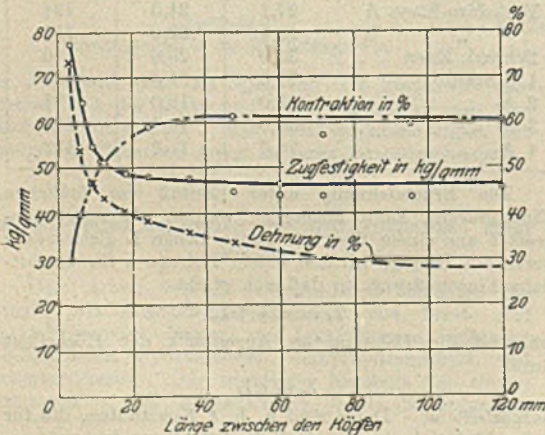


Abbildung 4. Abhängigkeit von Festigkeit, Dehnung und Querschnittsverminderung von der Meßlänge.

Noch deutlicher tritt der Einfluß der Stabköpfe auf die Spannungen hervor. Bei ganz kurzen Meßlängen ist überhaupt keine Streckgrenze zu erkennen; erst bei

dem zweiten Linienzuge von oben in Abb. 3 macht sie sich leicht bemerkbar, um dann bei fortschreitender Vergrößerung der Meßlängen immer deutlicher hervorzutreten. In welchem Maße Festigkeit, Dehnung und Querschnittszusammenziehung von der zwischen den Köpfen gemessenen Versuchslänge abhängt, zeigt Abb. 4.

Wird die Meßlänge noch weiter als bei den bisher besprochenen Versuchen verkürzt, so kommt man schließlich auf gekerbte Zugproben, bei denen das Dehnungsschaubild noch mehr von dem an normalen Stäben gewonnenen abweicht und stark von der Form der Kerbe abhängt.

Auch einige Versuche mit geometrisch ähnlichen Proben wurden von dem Verfasser ausgeführt, die gleiche prozentuale Dehnung bei derartigen Proben ergaben.

Alle diese Versuche wurden mit einer Flußeisensorte ausgeführt; die Ergebnisse sind nicht ohne weiteres auf andere Materialien übertragbar.

Den Schluß des Aufsatzes bilden Angaben über Versuche mit hohen Belastungsgeschwindigkeiten. Der optische Schaulinienzeichner gestattet, die Versuchsgeschwindigkeit so zu steigern, daß bei kurzen Proben der ganze Versuch in 1 Sek durchgeführt werden kann. Die Abweichungen in den Ergebnissen gegenüber langsamen Zugversuchen bestehen in einer Erhöhung der Streckgrenze und Bruchdehnung, während die Bruchlast unverändert blieb. Die genaue Zeitmessung bei den Versuchen von so kurzer Dauer wurde durch eine regelmäßige Unterbrechung des die Lichtquelle speisenden Stromes ermöglicht, so daß das Dehnungsschaubild gestrichelt erscheint.

A. Schob.

Das Ferngeschütz in französischer Darstellung.

Ein ausführlicher Aufsatz von Nicolas Flamel¹⁾ beschäftigt sich mit dem Paris zeitweise bombardierenden Ferngeschütz. Der Verfasser bespricht zunächst die ballistischen Gesetze, die für das Geschöß in Frage kommen. Es würde zu weit führen, auf diese mathematischen Betrachtungen näher einzugehen; nur einige bemerkenswerte Daten seien angeführt. Um im luftleeren Raum eine Schußweite von 110, 120 bzw. 130 km zu erreichen, wären Anfangsgeschwindigkeiten von etwa 1100, 1200 bzw. 1300 m/sek erforderlich, sofern der Schuß unter einem Winkel von 45° zur Horizontalen abgefeuert würde, welcher Winkel unter sonst gleichen Umständen im luftleeren Raum die größte Schußweite liefert. Die Schußweite x ergibt sich für den luftleeren Raum

$$x = \frac{V_0^2}{g} \sin 2\varphi,$$

wobei V_0 die Anfangsgeschwindigkeit, φ den Winkel, der von der Abfeuerungsrichtung und der Horizontalen eingeschlossen wird, und g die Erdbeschleunigung bedeutet.

Um die durch den Reibungswiderstand der Luft bedingte Verminderung der Schußweite auszugleichen, ist eine Erhöhung der Anfangsgeschwindigkeit um 20% selbst unter den günstigsten Umständen vorzusehen.

Die zu einer Schußweite von 110 bis 130 km gehörende Anfangsgeschwindigkeit beträgt somit der Größenordnung nach etwa 1500 m/sek. Flamel verweist auf französische Versuche in den Jahren 1894 und 1895, bei denen ähnliche Geschwindigkeiten erzielt wurden²⁾. Bei diesen Versuchen wurde der Zweck verfolgt,

¹⁾ Le Génie Civil 1918, 21. April, S. 278/82.

²⁾ Das offenkundige Bestreben des hier nur im Auszuge wiedergegebenen Artikels ist übrigens, die Erfolge der deutschen Artillerie und der Firma Krupp zu verkleinern, da es die maßlose Eitelkeit der Franzosen nicht zuläßt, zuzugeben, daß andere Völker ihnen einen bahnbrechenden Fortschritt vorweggenommen haben. Die Angabe, daß Geschwindigkeiten von 1500 m/sek in Frankreich 1894 und 1895 erzielt wurden, ist Spiegelfechterei. Daß bei Laboratoriumsversuchen mit leichten Geschossen und sehr großen Triebabladungen solche Geschwindigkeiten erzielt wurden, ist längst bekannt. Schon die holländi-

große Durchschlagswirkungen bei Panzerungen zu erreichen; die Geschosse bewegten sich dauernd in dichter Atmosphäre, weshalb die Schußweite auch nur eine verhältnismäßig geringe blieb.

Anders bei den aus den Ferngeschützen kommenden Geschossen! Das Geschöß steigt rasch an und kommt somit in dünnere Luftschichten. In einer Höhe von 5000 m beträgt der barometrische Druck nur noch etwa 400 mm QS; die Luftdichte ist fast auf die Hälfte gesunken. Mit steigender Höhe nimmt die Dichte weiter ab; bei etwa 10 000 m ist sie bereits so gering, daß kaum mehr eine Verzögerung auf die Geschößgeschwindigkeit ausgeübt wird. Bei Höhen von mehr als 15 000 m kann die verzögernde Wirkung vernachlässigt werden.

Durchquert das Geschöß Luftzonen von derartiger Höhe, so kommt noch ein weiterer Umstand in Betracht, der begünstigend auf die Schußweite einwirkt: die Verminderung des Schwerkraftpotentials. Bei einer Höhe

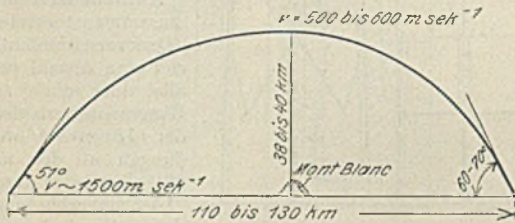


Abbildung 1.

Flugbahn des Geschosses nach Flamels Ansicht.

von etwa 20 km ist die Erdbeschleunigung um etwa 7‰ kleiner als in Meereshöhe. Aus der oben angegebenen Gleichung für die Schußweite geht hervor, daß die Schußweite umgekehrt proportional ist der Größe der Erdbeschleunigung.

Die Ansicht Flamels über die Flugbahn des Geschosses geht aus Abb. 1 hervor. Der Schußwinkel beträgt demnach etwa 51° , die Anfangsgeschwindigkeit etwa 1500 m/sek, die erreichte Höhe 38 bis 40 km bei einer Schußweite von 110 bis 130 km, der Einschlagswinkel 60 bis 70° . Die Geschwindigkeit am Scheitel der

schon Versuche von Hojel 1884 erwähnen Geschwindigkeiten bis 1500 m/sek. Die Versuche wurden aber alle mit kleinen Kalibern, also geringen Mündungsenergien, angestellt. Rohre größeren Kalibers für Geschwindigkeiten herzustellen, die die durch die Kampfplage erwünscht gewordenen großen Schußweiten zu erreichen, also die bisher erzielten Schußweiten zu vervielfachen gestatten, und zwar mit normalen Kampfgeschossen und ohne allzu große Herabsetzung der Lebensdauer der Rohre, das ist das Verdienst der Firma Krupp, und wieviel Schwierigkeiten bei der Erreichung eines solchen Ziels zu überwinden waren, wo eine Steigerung der Geschwindigkeit um 50 bis 100 m/sek schon gewaltige Aenderungen der Mündungsenergie bedeuten, das ahnt nur der Fachmann. Irgendwelche Mitteilung über die Art, wie der Zweck erreicht werden konnte, verbietet sich aus Gründen der Landesverteidigung.

Die Schriftleitung.

Flugbahn liegt über 500 m/sek. Sie bleibt bei dem geringen Luftwiderstand, solange das Geschöß ungefähr horizontal fliegt, konstant, um auf dem abfallenden Ast infolge der Erdanziehung anzuwachsen. Bald stellt sich eine gleichbleibende Geschwindigkeit ein, nachdem die Beschleunigung infolge der Erdanziehung gleich geworden ist der durch den Luftwiderstand bedingten Verzögerung. Den letzten Teil des Weges legt das Geschöß also mit

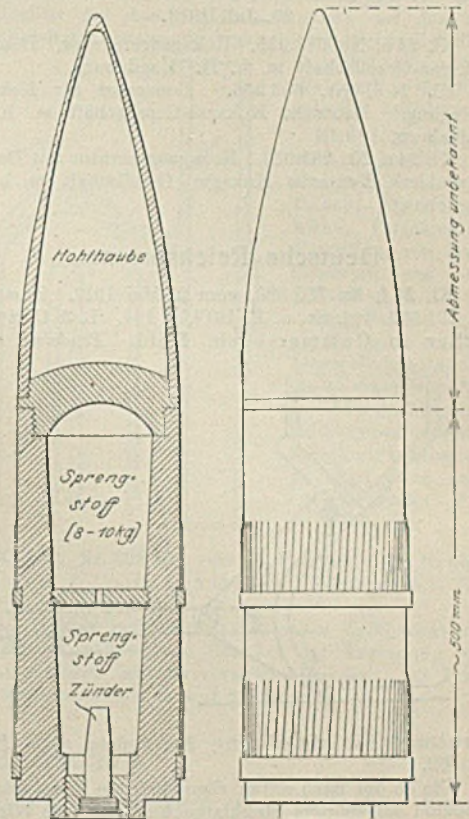


Abbildung 2. Schnitt und Ansicht des Ferngeschosses nach der Meinung Flamels.

nahezu konstanter Geschwindigkeit zurück. Diese liegt jedenfalls wieder über 500 m/sek, übertrifft also bei weitem die Schallgeschwindigkeit, weshalb man auch vor dem Einschlagen des Geschosses kein Geräusch vernimmt. Das durch das Durchschneiden der Luft bedingte Geräusch macht sich erst nach erfolgter Explosion des Geschosses bemerkbar.

Abb. 2 stellt die Konstruktion dar, wie sie nach Ansicht von Flamel dem Geschöß zugrunde liegt. Er gibt an, daß das Geschöß chemisch analysiert worden sei, und daß hierbei kein Vanadin, dagegen Nickel und Chrom gefunden worden sei. Genauere Angaben, insbesondere Zahlenangaben, sind nicht gemacht.

R. Durrer.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

29. Juli 1918.

Kl. 31 b, Gr. 10, E 22 259. Maschine zum Pressen von Formteilen für das Gießen von zusammenhängenden Kotten. Evert Eriasson, Kristiania.

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

1. August 1918.

Kl. 12 c, Gr. 3, J 18 068. Verfahren und Einrichtung zum Entfernen von Feuchtigkeit aus Gasen oder Dämpfen und zum Erhitzen von Gasen und Dämpfen. Emil Josse, Berlin-Lankwitz, Lessingstr. 14, und Wilhelm Gensecke, Wannsee b. Berlin.

Kl. 18 c, Gr. 10, R 45 402. Wassergekühlte Gleitbahn für Stoßlöse u. dgl. Karl Rast, Duisburg, Kaiser-Wilhelm-Str. 88.

Kl. 31 c, Gr. 21, M 62 154. Vorrichtung zur ununterbrochenen Ausstoßung geschmolzener Metalle durch ein

an einem Zylinder angebrachtes Mundstück. Karl Müssig, Mannheim, Gr. Merzelstr. 8.

Kl. 75 c, Gr. 5, M 62 581. Verfahren zum Ueberziehen von Metallgegenständen mit Aluminiumoxyd. Metallindustrie Schiele & Bruchsalser, Hornberg, Schwarzwaldbahn.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

29. Juli 1918.

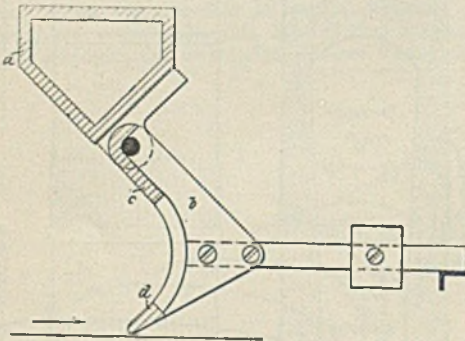
Kl. 24 e, Nr. 683 935. Koksgasgenerator. Deutsche Koksgas-Gesellschaft m. b. H., Magdeburg.

Kl. 24 e, Nr. 683 936. Generator für Koksgaserzeugung. Deutsche Koksgas-Gesellschaft m. b. H., Magdeburg.

Kl. 24 e, Nr. 683 937. Koksgasgenerator mit Dampfentwickler. Deutsche Koksgas-Gesellschaft m. b. H., Magdeburg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 I, Nr. 302 928, vom 8. Mai 1917. Zusatz zu Nr. 291 502; vgl. St. u. E. 1917, S. 144. L. & C. Steinmüller in Gummersbach, Rhld. *Pendelnde Stau-*

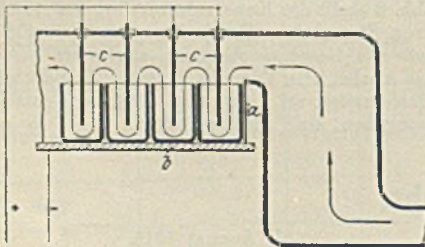


vorrichtung mit abgeschrägter Feuerbrücke nach Patent 291 502.

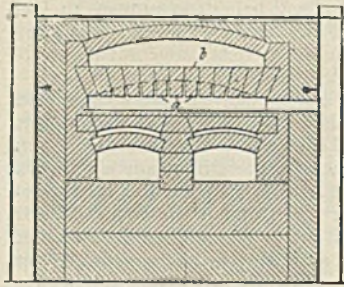
Die an der nach unten abgeschrägten Feuerbrücke a pendelnd aufgehängte Stauklappe b ist, um ihre Wirkung zu erhöhen, im oberen Teil c schräg nach hinten ausgebildet, so daß sie den Trichter der Feuerbrücke fortsetzt. Der untere Teil d ist zweckmäßig nach dem Rost zu gebogen.

Kl. 12 e, Nr. 303 078, vom 1. Juni 1913. Georg A. Krause in München. *Einrichtung zum elektrischen Ausscheiden von schwebenden Teilchen aus Gasen.*

Um die schwebenden Teilchen aus dem Gasstrom sicher auszuschneiden, sind geeignete Räume vorgesehen,



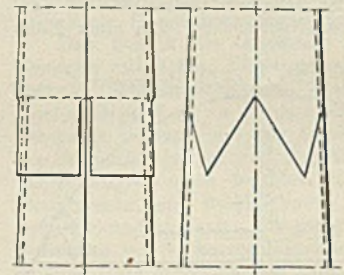
in denen sie leicht abgeschieden und gesammelt werden können. Es wird vorgeschlagen, den Sammelelektroden die Form von Leydener Flaschen a zu geben, welche auf eine Metallunterlage b gestellt sind. In diese Flaschen ragen die plattenförmig ausgebildeten Ladeelektroden o hinein. Die Staubteilchen sammeln sich in den Flaschen a, die leicht entleert bzw. ausgewechselt werden können.



Kl. 40 a, Nr. 303 543, vom 8. Juli 1916. Albert Zavelberg in Hohenlohenhütte, O.-S. *Röstofen.*

Der durch die Gewölbegebildete schädliche Raum über den Röstsohlen wird beseitigt durch Ansetze der das Gewölbe bildenden Formsteine b.

Kl. 7 b, Nr. 303 567, vom 4. Juli 1916. Firma G. Kuntze und Matthäus Fränkl in Göppingen.

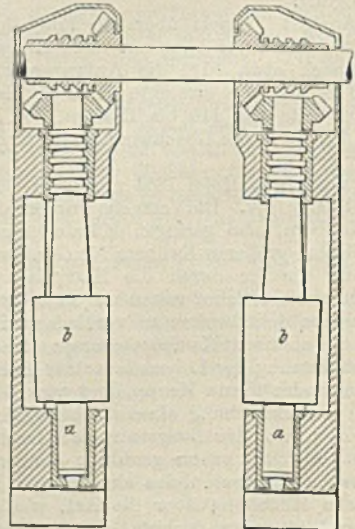


Verfahren zum autogenen Verschweißen zweier Hohlkörper.

An Stelle der stumpf zusammenstoßenden Querverschweißung soll eine Anzahl parallel oder schräg zur Längsachse verlaufender Längsschweißungen an den unmittelbar oder durch Laschenverbindungen sich überdeckenden

oder zahnartig ineinandergreifenden Körpern treten. Zwecks Gewinnung der Längsschweißstelle wird das überdeckende Stück mit Schlitz versehen.

Kl. 7 a, Nr. 303 598, vom 7. Januar 1917. Maschinenfabrik Saak, G. m. b. H. in Düsseldorf-Rath. *Universalwalzwerk.*



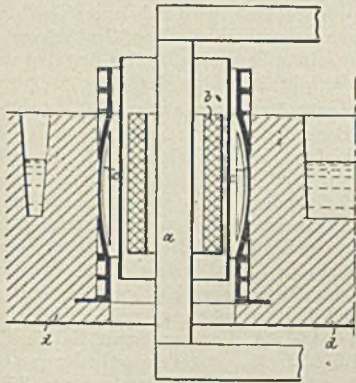
Die Achsen a der Vertikalwalzen b sind nicht senkrecht, sondern etwas schräg nach innen gelagert, um das beim Ein- und Austritt des Walzgutes auftretende Schlagen dieser Walzen zu beseitigen. Entsprechend dieser Schrägstellung können die Walzen b nach unten schwach kegelförmig gestaltet sein.

Kl. 18 a, Nr. 303 480, vom 26. Oktober 1916. Torsten Andreas Frithiofsson Holmgren in Stockholm, Jarl Orvar Aqvist und Dr. Gustaf Hellsing in Trollhättan, Schweden. *Verfahren zur Erzeugung von Ferrosilizium.*

Als Rohmaterial werden Alaunschiefer, gekochte oder destillierte Alaunschiefer, Graphitschiefer u. dgl.

genommen. Sie werden im elektrischen Ofen mit oder ohne Kohlezusatz ohne Zuführung von Gebläseluft verschmolzen. Der Kohlezusatz kann so vermehrt werden, daß er auch zur mehr oder minder vollständigen Reduktion des in dem Ausgangsmaterial vorhandenen Aluminiumoxydes ausreicht. In diesem Falle wird ein aluminiumhaltiges Ferrosilizium erhalten.

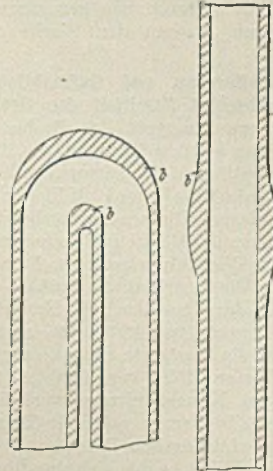
Kl. 21 h, Nr. 302 901, vom 14. Dezember 1916. Gesellschaft für Elektrostahlanlagen m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin und Dipl.-Ing. Wilhelm Rodenhauser in Völklingen a. Saar. *Schutzmantel für die Wicklungen der in elektrische Induktionsöfen eingebauten Transformatoren.*



Die die Wicklungen b der in elektrische Induktionsöfen eingebauten Transformatoren a gegen die Ofenhitze schützenden Mäntel c zeigen den Uebelstand, daß sie durch die Bewegungen der Ofenzustellung verbogen werden. Um dem besser standzuhalten, soll der Schutzmantel c in der Längsrichtung ganz oder teilweise gewölbt sein, so daß er gegen die Zustellung d als Gewölbe wirkt und dessen Druck ohne Schaden auszuhalten vermag.

Kl. 7 a, Nr. 303 528, vom 24. Juli 1915. Zusatz zu Nr. 296 673; vgl. St. u. E. 1917, S. 1035. Ewald Röber in Weidenau, Sieg. *Vorschubvorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke.*

Nach dem Hauptpatent wird der hydraulische Vorschub durch ein vom Walzenantrieb bewegtes Getriebe einseitig begrenzt; die Einwirkung des Begrenzungsgetriebes auf den Vorschubschlitten ist unmittelbar. Gemäß dem Zusatz wirkt das Begrenzungsgetriebe nicht unmittelbar auf den Schlitten, sondern auf das den Vorschubdruck erzeugende Organ (hydraulischen Zylinder, Gewicht), welches vom Walzwerk räumlich getrennt sein kann.



Kl. 49 f, Nr. 303 158, vom 16. August 1916. Leopold Brandt in Cassel-Wilhelmshöhe. *Verfahren zur Herstellung von Rohrbiegungen und -umkehrstellen.*

Das Rohr a wird an der späteren Umkehrstelle b gestaucht, um so das nötige Material für die hier beim Umbiegen eintretende Streckung zu erhalten. Es wird dann nach entsprechender Füllung gebogen.

Kl. 18 a, Nr. 304 484, vom 27. Februar 1915. Brück, Kretschel & Co. in Osnabrück. *Verfahren zum Brückieren von Feinerzen u. dgl.*

Als Bindemittel für Feinerze sollen Kalkhydrat und Gichtstaub, insbesondere der bei der Erzeugung von Hämatitroheisen fallende verwendet werden. Die Preßlinge werden mittels Dampf gehärtet.

Wirtschaftliche Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat, Essen. — Die am 29. Juli 1918 abgehaltene Versammlung der Zechenbesitzer beschloß, die Richtpreise für die letzten vier Monate dieses Jahres für Kohlen um 2,40 \mathcal{M} , für Koks um 3,40 \mathcal{M} , für Brechkoks um 4,00 \mathcal{M} und für Briketts um 2,40 \mathcal{M} f. d. t zu erhöhen. Die Preiserhöhungen verstehen sich einschließlich der Kohlensteuer. Sie erfolgten unter dem Vorbehalte, daß die Lasten, die das neue Umsatzsteuergesetz dem Kohlsyndikats bringen wird, zu den heutigen Preiserhöhungen hinzugeschlagen werden.

United States Steel Corporation. — Nach dem Ausweise der United States Steel Corporation für das zweite Vierteljahr 1918 betragen die Gesamteinnahmen rund 62 557 000 \$ gegen rd. 56 961 000 \$ im Vorvierteljahre, 90 580 000 \$ im zweiten Jahresviertel 1917 und 81 126 000 \$ in den gleichen Monaten des Jahres 1916. Auf die einzelnen Monate verteilen sich die Einnahmen wie folgt:

	1918	1917	1916	1918
	\$	\$	\$	\$
April	20 645 000	28 520 000	25 424 000	Jan. 13 176 000
Mai	21 494 000	30 775 000	27 555 000	Febr. 17 314 000
Juni	20 418 000	31 285 000	28 147 000	März 26 471 000
	62 557 000	90 580 000	81 126 000	56 961 000

Der Reingewinn nach Abzug der Zuwendungen an die Tilgungsbestände, der Abschreibungen und der Erneuerungen stellt sich auf 52 339 000 \$ gegen 48 449 000 \$ im Vorvierteljahre, 74 425 053 \$ im zweiten Vierteljahre 1917 und 71 380 222 \$ in den gleichen Monaten des Jahres 1916.

Auf die Vorzugsaktien wurde der übliche Vierteljahresanteil von $1\frac{1}{4}$ \$ erklärt, auf die Stammaktien wie bisher $1\frac{1}{4}$ \$ und wieder eine besondere Vergütung von 3 \$ wie im vorausgegangenen Vierteljahre. Der Gesamtbetrag der zur Auszahlung des Gewinnausteiles benötigten Gelder (6 304 919 \$ für die Vorzugsaktien und 21 602 856 \$ für die Stammaktien) bleibt unverändert.

Nach Abzug des Gewinnausteiles ergibt sich ein Ueberschuß von 19 017 000 \$ gegen 15 033 000 \$ im Vorvierteljahre, 40 965 761 \$ im zweiten Vierteljahre 1917 und 47 964 535 \$ desgleichen 1916.

Aktien-Gesellschaft für Brennstoffvergasung in Berlin-Saarbrücken¹⁾. — In Anbetracht der sehr bedeutenden Aufträge für Vergasungsanlagen, die der Gesellschaft in letzter Zeit zugefallen sind und in naher Aussicht stehen, hat die Gesellschafter-Versammlung beschlossen, das Aktienkapital von 1 500 000 \mathcal{M} auf 5 000 000 \mathcal{M} zu erhöhen. Im Zusammenhange hiermit hat sich die Deutsche Erdöl-A.-G. in Berlin an der A.-G. für Brennstoffvergasung beteiligt und ihre Vertreter in den Aufsichtsrat entsandt.

Aktiengesellschaft Charlottenhütte in Niederschelden — Siegener Eisenbahnbedarf, Aktien-Gesellschaft, in Siegen. — Die unlängst abgehaltene außerordentliche Hauptversammlung der Charlottenhütte hat die beantragte Kapitalerhöhung²⁾ um 3 Millionen \mathcal{M} zur Angliederung der A.-G. Siegener Eisenbahnbedarf einstimmig beschlossen. Die neuen Aktien werden ab 1. Juli 1918 am Gewinn teilnehmen.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 21. Juni, S. 598/9.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1918, 18. Juli, S. 671.

Aktiengesellschaft Christinenhütte zu Christinenhütte bei Meggen i. W. — Wolf Netter & Jacobi, Straßburg i. E. — Wie uns die an zweiter Stelle genannte Firma mitteilt, hat dieselbe die Christinenhütte erworben, um auf diese Weise ihre Erzeugung in Blechen zu erhöhen. Die Firma verfügte bis dahin bereits über Blechwalzwerke in Fintrentrop, Straßburg i. E. und Hausach i. B.

Aktiengesellschaft Lauchhammer, Riesa i. Sa. — Die am 31. Juli 1918 abgehaltene außerordentliche Hauptversammlung der Gesellschaft hat einstimmig beschlossen, das Aktienkapital um 6 Millionen \mathcal{M} auf 19 Millionen \mathcal{M} zu erhöhen. Die dadurch neu gewonnenen Mittel sollen zum weiteren Ausbau der Werke des Unternehmens dienen¹⁾.

Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum — **Gewerkschaft Friedrich der Große, Herne (Westf.)** — Der Verwaltungsrat des Bochumer Vereins hat beschlossen, einer auf den 3. September 1918 einzuberufenden außerordentlichen Hauptversammlung die Erhöhung des Aktienkapitals um 12 Millionen \mathcal{M} auf 57 Millionen \mathcal{M} vorzuschlagen. Die neu auszubehenden Aktien sollen am Gewinnanteil 1918/19 voll teilnehmen und zum Erwerb der Kuxe der Gewerkschaft Friedrich der Große dienen. Die Gesellschaft gewährt im Umtausch für einen Kux der Gewerkschaft Friedrich der Große Aktien im Nennwerte von 12 000 \mathcal{M} , zuzüglich 9000 \mathcal{M} in bar, wobei die Ausbeute für das zweite Halbjahr 1918 in vereinbarter Höhe von 1000 \mathcal{M} für jeden Kux den seitherigen Kuxenbesitzern verbleibt. Der über die Aktien hinaus in bar zu zahlende Betrag von 9000 \mathcal{M} für den Kux wird aus den Betriebsmitteln der Gesellschaft bestritten. Diese behält sich das Recht vor, von ihrem Angebot an die Gewerke von Friedrich der Große zurückzutreten, wenn die Gewerkeversammlung den Uebergang des gesamten Borgeigentums auf den Bochumer Verein nicht mit der erforderlichen Mehrheit beschließt. — Wie die Verwaltung des Bochumer Vereins hierzu mitteilt, hält sie angesichts der Ausdehnung, die die Erzeugung des Unternehmens in den letzten Jahren genommen hat, und mit Rücksicht auf seine Zukunft eine Erweiterung der Kohlengrundlage für notwendig. Die gewählte Zeche entspreche nach der Beschaffenheit der Kohle und der günstigen Lage zur marktscheidenden, dem Bochumer Verein bereits gehörigen Zeche Teutoburgia sowie auch angesichts der günstigen Frachtlage allen Anforderungen, die man an eine solche Erwerbung stellen müsse. Die bisherigen Ergebnisse und der heutige Stand der technischen Einrichtungen sowie die guten Aussichten, die die Lagerungsverhältnisse der Zeche Friedrich der Große böten, ließen im Verein mit den Vorteilen, die ihr durch die Angliederung an den Bochumer

Verein und die dadurch zu erreichende Hüttenzecheneinigungsgemeinschaft erwachsen würden, eine angemessene Verzinsung des aufzuwendenden Kaufpreises erwarten. — Gleichzeitig teilt der Grubenvorstand der Gewerkschaft Friedrich der Große mit, daß er in seiner letzten Sitzung beschlossen habe, einer auf den 3. September d. J. einzuberufenden außerordentlichen Gewerkeversammlung jenes Angebot zur Annahme zu empfehlen. Der Grubenvorstand glaubt dies um so mehr tun zu sollen, als dadurch die Zukunft der Zeche Friedrich der Große auf eine breitere Grundlage gestellt werde, an deren Vorteilen auch die Gewerke in ihrer Eigenschaft als zukünftige Aktionbesitzer des Bochumer Vereins dauernd teilnahmen. Auch vom geldlichen Standpunkte aus betrachtet der Grubenvorstand das Angebot als durchaus angemessen. Der Grubenvorstand selbst hat sich mit seinen Freunden für das Angebot entschieden. Damit dürfte die Annahme des Gebotes gesichert sein.

Dingler'sche Maschinenfabrik, A.-G., Zweibrücken. — Nach dem Berichte des Vorstandes führte das am 31. März 1918 abgelaufene Geschäftsjahr dank der sehr starken Beschäftigung und des weiter erhöhten Umschlages zu einem befriedigenden Ergebnisse, obwohl Löhne, Unkosten und Teuerungszulagen sich weiter erheblich steigerten. Der Auftragsbestand, den die Gesellschaft ins neue Geschäftsjahr hinübernahm, erstreckt sich auch auf Erzeugnisse, die der Friedensbeschäftigung entsprechen. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt auf der einen Seite neben 176 694,02 \mathcal{M} Vortrag einen Fabrikationsgewinn von 5 191 678,71 \mathcal{M} , wogegen auf der anderen Seite 3 892 041,16 \mathcal{M} allgemeine Unkosten und 355 040,05 \mathcal{M} Abschreibungen verbucht wurden. Der hiernach verbleibende Reingewinn von 1 121 291,52 \mathcal{M} soll wie folgt verwendet werden: 65 467,96 \mathcal{M} zur Erhöhung der gesetzlichen Rücklage auf 10 % des Aktienkapitales, also auf 280 000 \mathcal{M} , 150 000 \mathcal{M} als Rückstellung für die Ueberleitung in die Friedenswirtschaft, 150 000 \mathcal{M} für Arbeiter- und Kriegsunterstützungen sowie Belohnungen, 20 000 \mathcal{M} als Zuwendung an den Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten für wissenschaftliche Forschungsarbeiten, 20 000 \mathcal{M} als Beitrag zur Ludendorff-Spende, 129 333,34 \mathcal{M} als vertragliche Gewinnanteile für Vorstand, Aufsichtsrat und Beamte, 350 000 \mathcal{M} als Gewinnausteil (12½ %) und endlich 236 490,22 \mathcal{M} zum Vortrag auf neue Rechnung.

Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf — **Wittener Stahlröhrenwerke, Witten a. d. Ruhr.** — Die am 27. Juli 1918 abgehaltenen außerordentlichen Hauptversammlungen der vorgenannten Aktiengesellschaften haben die Verschmelzung der beiden Unternehmungen nach Maßgabe der schon früher an dieser Stelle¹⁾ mitgeteilten Vertragsgrundlagen beschlossen.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 1. Nov., S. 1011.

¹⁾ St. u. E. 1918, 11. Juli, S. 646/7.

Bücherschau.

Preisbewegungen (für Zinn, Kupfer, Blei, Zink, Eisen, Gummi, Baumwolle und Weizen) seit 1860. Ausgearb. von Wilh. Fr. Dransfeld, Kiel 1916. Veröffentl. vom Königlichen Institut für Seeverkehr und Weltwirtschaft [an] der Universität Kiel. [Kiel (Wall 1): Wilh. Fr. Dransfeld 1917.] (1 Kartenbl. 69 × 86 cm.) qu.-4°. 6 \mathcal{M} .

Die mannigfache Umgestaltung, die der Krieg in das gesamte Wirtschaftsleben bringt, hat das Interesse weiter Kreise für die Konjunkturbewegungen geweckt. Mehr als früher geht man den Ursachen, Wirkungen und Zusammenhängen dieser wichtigen Vorgänge nach und hält auch Rückschau, um Vergleiche aus früheren Jahrzehnten zu holen. Dieses Bedürfnis nach Bereicherung der Kenntnisse in der Volkswirtschaft zu fördern sowie das Verständnis für diese oft verwickelten Fragen unseres Ge-

schaftslebens und für das Zeitalter der Syndikate auszubreiten, ist lebhaft zu begrüßen; besonders, wenn aus den einzelnen Berufskreisen heraus, aus der praktischen Erfahrung der großen Warenmärkte, Veröffentlichungen in klarer, leicht zu überblickender bildlicher Form geboten werden. Auch die vorliegende Kieler Arbeit verfolgt den gleichen dankenswerten Zweck, erreicht ihn aber leider nicht.

Die Art der Anordnung der einzelnen Preislinien läßt die Darstellung hauptsächlich als Metallstatistik (für Zinn, Kupfer usw.) erscheinen. Eisen tritt bei den erregten Bewegungen der Metallpreise in den Hintergrund und verliert sich zwischen den Preislinien von Gummi, Baumwolle usw. Dadurch wird das beabsichtigte kennzeichnende Bild nicht erreicht, zumal da sonst, und gerade jetzt im Kriege, überall das Eisen im Vordergrund steht und größere Bedeutung hat. Metall, zum geringsten Teil unserem eigenen Boden entstammend, unterliegt so großen spekula-

lativen Einflüssen der ausländischen Börsen, daß man es in Preisdarstellungen gewöhnlich als Gegenstand eines besonderen Marktes zu behandeln pflegt. Der Fernstehende, dem ja gerade ein Einblick in die Marktbewegungen gegeben werden soll, kann die Hochsprünge der Metallpreise ohne nähere Erklärung nicht verstehen, wenn auf demselben Bilde die Eisenpreise fast bewegungslos und ohne wesentliche Veränderungen sich zeigen. Und doch sind die Eisenpreise in ständiger lebhafter Bewegung. Dabei erscheint der Preisstand am englischen Eisenmarkte viel niedriger als am deutschen, was in Wirklichkeit nicht zutrifft. Es ist auch hier die unvorteilhafte Anordnung der Linien, die zu unrichtigen Schlüssen Anlaß gibt. Zunächst ist gegenüber dem Verfasser zu betonen, daß im Großmarkt Stabeisen nach Tonnen gehandelt wird und nicht nach 100 kg, wie man allenfalls im Kleingeschäft vom Händlerlager verkauft. Dann kann man neben deutschem Stabeisen in \mathcal{M} für 100 kg unmöglich englisches Stabeisen in £ f. d. t geben. Gleiche Währung und gleiche Gewichtseinheit können allein ein unrichtiges Preisbild verhüten. In England macht man die Eisenstatistik übrigens auch meist in sh f. d. t, und Kurven in groben Umrißen können auch durch Umrechnen nicht leiden, zumal da sich bei so kleinem Maßstabe geringe Unterschiede mit der Preislinie gar nicht ausdrücken lassen.

Anscheinend hat der Verfasser beim englischen Stabeisen mit Ausfuhrpreisen gerechnet, während man bei deutschem Stabeisen Inlandspreise wählte; denn die vom Verfasser offenbar als Quelle benutzte Zeitschrift „Economist“ bezeichnet die entsprechenden Preise als solche für Wales-Häfen, und dann wäre auch zwischen gewöhnlichem Stabeisen und bestimmten Marken zu unterscheiden, die ziemliche Preisunterschiede aufweisen. Vermutlich hat der „Economist“, der übrigens nicht als Eisenfachblatt angesprochen werden kann, den Preis jahrelang in der kleinen, kaum sichtbaren Rubrik unverändert stehen lassen, unbekümmert um die wirklichen Preisbewegungen; denn sonst hätten ihm auch die vielfachen Preisänderungen, die der Krieg mit sich bringt, nicht entgehen können.

Im zweiten Jahresviertel 1914 kostete deutsches Ausfuhrstabeisen etwa 80 \mathcal{M} f. d. t fob Antwerpen (Inlandsstabeisen 86 \mathcal{M}), also etwa die Hälfte des englischen Preises, obwohl man bedenken muß, daß man bei solchen deutschen Preisen in England kaum erstlich 150 sh wirklich bezahlt haben dürfte, selbst nicht, wenn diese Preisaufschreibung im „Economist“ gestanden hat. Schon dieses eine Beispiel bestätigt die Unrichtigkeit der vom Verfasser gezeichneten englischen Preislinie, auch für die Kriegsjahre. Gerade für die Kriegszeit sind die englischen Preise unrichtig angegeben; denn ganz wie im deutschen Markte ist auch in England der Stabeisenpreis mit kurzen vorübergehenden Einsenkungen nach und nach recht hoch hinaufgegangen und weit über den in der Preistafel angegebenen Preis von 150 sh gestiegen. Eine ausgezeichnete Arbeit von A. Argelander (Berlin) über „Die Eisenpreise in England unter dem Kriege“¹⁾ gibt darüber die beste Auskunft, und nicht minder der U-Boot-Krieg mit seinen preissteigernden Wirkungen. Schon 1916 wurden in England Höchstpreise für Stabeisen festgesetzt, und zwar für gewöhnliches Stabeisen 275 sh, für Staffordshire-Stabeisen 310 sh, für Ausfuhrstabeisen 362/6 sh f. d. t zu 1016 kg. Im März 1916 kostete Stabeisen in Deutschland 150 \mathcal{M} und im zweiten Halbjahre 1916 190 \mathcal{M} f. d. t und steht heute trotz wiederholter Erhöhungen mit 230 \mathcal{M} noch wesentlich unter dem jetzigen englischen Preise. Uebrigens ist es in der Friedenszeit weniger Stabeisen als englisches Roheisen, mit dem man in Deutschland tagtäglich im praktischen Markte rechnet.

Daß Deutschland den englischen Markt übertrifft und England nicht nur in der Menge, sondern hauptsächlich auch in der billigeren Erzeugungsmöglichkeit überholt hat, das nimmt ja England gerade als Anlaß

zu dem wirtschaftlichen Gegensatz, und gerade hier versagt die Dransfeldsche Preistafel als Anschauungsmittel.

Emil Müssig.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Doppelsteuergesetz. Das, in der Fassung vom 22. März 1909, an der Hand der Rechtsprechung erl. von Dr. Friedrich Erlcr, Finanzamtmann. Berlin (C 2): Industrieverlag, Spaeth & Linde, 1918. (317 S.) 8°. Geb. 6,60 \mathcal{M} .

Flugschriften der Zentralgeschäftsstelle für deutsch-türkische Wirtschaftsfragen. Weimar: Gustav Kiepenheuer. 8°.

H. 4. Fester, Dr. Gustav, Professor an der Universität Stambul: Die türkische Bergbaustatistik 1318 bis 1327. (14. März 1902 bis 13. März 1912.) Uebers. und bearb. 1918. (V, 80 S.) 2,50 \mathcal{M} .

Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein Deutscher Ingenieure. Schriftleitung: D. Meyer und M. Seyffert. Berlin: Selbstverlag des Vereines Deutscher Ingenieure — Julius Springer i. Komm. 4°.

H. 203. Weißhaar, Dr.-Ing. E.: Untersuchungen über den Verlauf der Verbrennung im Dieselmotor. (Mit 33 Abb.) 1918. (61 S.) 1 \mathcal{M} (für Lehrer und Schüler technischer Schulen 0,50 \mathcal{M}).

Goipert, Dr. R., Dipl.-Ing., Berlin: Der Betrieb von Generatoröfen. Aus der Praxis für die Praxis. Mit 10 Abb. im Text. München und Berlin: R. Oldenbourg 1918. (75 S.) 8°. 2 \mathcal{M} .

Grübler, Martin, Professor an der Technischen Hochschule zu Dresden: Getriebelehre. Eine Theorie des Zwanglaufes und der ebenen Mechanismen. Mit 202 Textfig. Berlin: Julius Springer 1917. (VII, 154 S.) 8°. 7,20 \mathcal{M} .

Handbuch der Mineralchemie, bearb. von Prof. Dr. G. d'Achiardi-Pisa [u. a.], hrsg. mit Unterstützung der K. Akademie der Wissenschaften in Wien von Hofrat Prof. Dr. C. Doelter, Vorstand des Mineralogischen Instituts an der Universität Wien. 4 Bde. Mit vielen Abb., Tab., Diagr. u. Taf. Dresden u. Leipzig: Theodor Steinkopff. 4°.

Bd. 2, Lfg. 12 (Bog. 61—72 u. Titelbogen). (S. I/XIV, 961/1144.) 9,40 \mathcal{M} .

✚ Mit dieser Lieferung ist die zweite Abteilung des zweiten Bandes von Doelters großem Handbuche, das die Silikate dreiwertiger Metalle behandelt, abgeschlossen¹⁾. Auf den Inhalt der ganzen Abteilung werden wir demnächst an dieser Stelle noch zusammenfassend eingehen. ✚

Imelman, N. A.: Zeitgemäße Ingenieur-Ausbildung, zugleich Leitfaden für sämtliche Studierende des Maschinenbaues und der Elektrotechnik. Reformgedanken. Frankfurt a. M.-West: Akademisch-Technischer Verlag, Johann Hammel, 1918. (44 S.) 8°. 2,50 \mathcal{M} .

Laschinski, O.: Die Selbstkostenberechnung im Fabrikbetriebe. Praktische Beispiele zur richtigen Erfassung der Generalunkosten bei der Selbstkostenberechnung in der Metallindustrie. Berlin: Julius Springer 1917. (2 Bl., 68 S.) 4° (8°). 3 \mathcal{M} .

Männer, Große. Studien zur Biologie des Genies. Hrsg. von Wilhelm Ostwald. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 4° (8°).

Bd. 5. Auerbach, Felix: Ernst Abbe. Sein Leben, sein Wirken, seine Persönlichkeit nach den Quellen und aus eigener Erfahrung geschildert. Mit 1 Grav., 115 Textabb. und der Wiedergabe zweier Originalschriftstücke. 1918. (XV, 512 S.) 18 \mathcal{M} .

Volk, Carl, Ingenieur, Direktor der Beuth-Schule, Berlin: Das Skizzieren von Maschinenteilen in Perspektiv. 4., erw. Aufl. Mit 72 in den Text gedruckten Skizzen. Berlin: Julius Springer 1918. (3 Bl., 38 S.) 8°. 2 \mathcal{M} .

¹⁾ St. u. E. 1918, 21. Febr., S. 145/50.³

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 4. Jan., S. 23.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Max Krause †.

In den frühen Morgenstunden des 11. Juli 1918 verschied sanft nach schwerem Leiden, das er sieben Monate hindurch geduldig und frohen Mutes ertragen hatte, Geheimer Baurat Max Krause, Direktor von A. Borsig, Berg- und Hüttenverwaltung, Borsigwerk, Oberschlesien, und Leiter ihrer Geschäftsstelle zu Berlin. Hoffnungsfreudig bis zum letzten Tage, erlag er den Anstrengungen der vergangenen Kriegsjahre, denen seine Kräfte nicht mehr gewachsen waren.

Max Krause war — so entnehmen wir dem warm empfundenen Nachrufe, den ihm C. Fehlert in den Monatsblättern des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure gewidmet hat — am 21. Mai 1853 in Breslau geboren, verlebte im Kreise der Eltern und acht Geschwister eine überaus glückliche, sonnige Kindheit und besuchte dann die Zwingerschule, die er, noch nicht 16jährig, mit dem Zeugnis der Reife verließ. Außerhalb der Schule nahm er noch Stunden im Griechischen und begeisterte sich derart für die klassische Zeit, daß er beim Abgange von der Schule eine Rede über das griechische Altertum hielt.

Ganz im Gegensatz zu diesen Bestrebungen stellte sich für Krause das praktische Leben ein, das ihn in die Maschinenfabrik von Janussek in Schweidnitz führte, wo dem bescheidenen jungen Manne durch rohe Behandlung seitens der Arbeiter manche trübe Stunde bereitet wurde. Bei Ausbruch des Krieges 1870 hatte er den selbstverständlichen Wunsch, mit ins Feld zu ziehen. Da er aber wegen Schwächlichkeit zurückgewiesen wurde, entschloß er sich, im Herbst 1870 die Königliche Gewerbeakademie in Berlin zu besuchen. Hier fand sich Max Krause, der schon bei Beginn seiner Studienzeit Mitglied des bekannten Vereins „Hütte“ geworden war, mit gleichgesinnten Freunden, wie Slaby, Oechelhaeuser, Leyde, Ziese u. a., unter Leitung von Professor Friedrich Eggers zu einem Kreise zusammen, der „neben den praktischen Wissenschaften den Sinn für die schönen Künste in sich wach erhalten“ wollte und dessen Bestrebungen unser Freund bis an sein Lebensende nicht nur getreulich hochgehalten, sondern auch bei jeder Gelegenheit praktisch gepflegt hat.

Noch während der Studienzeit wurde Krause auf Veranlassung von Professor Reuleaux dem Reichskommissar für die Wiener Weltausstellung des Jahres 1873 zugeteilt und erwarb sich schon in dieser Stellung durch sein gewandtes, liebenswürdiges Benehmen, durch seine praktischen Kenntnisse, vor allem aber durch seine organisatorischen Fähigkeiten hohe Verdienste.

Nach Beendigung seiner Studien trat Krause 1874 als Ingenieur in die Maschinenfabrik von Wedding in Berlin ein, wo er Gelegenheit fand, seine Kenntnisse sowohl beim Bau von Maschinen für die Herstellung von Patronen, für das Einsetzen der Zündhütchen, das Einfüllen des Pulvers usw. als auch beim Bau großer Pressen und Werkzeugmaschinen für die Betriebe des Heeres und der Marineverwaltung zu verwerten. Als die Fabrik nach 25jährigem Bestehen 1881 aufgelöst wurde, verband sich Krause mit dem ihm eng befreundeten Richard Schwartzkopff, um verschiedene Patente für Sicherheitsvorrichtungen an Dampfkesseln praktisch zu verwerten.

Einen seinen Fähigkeiten mehr Rechnung tragenden größeren Wirkungskreis brachte ihm 1889 seine Berufung in die Direktion der von den Gebrüdern Reinhard und Max Mannesmann unter der Führung von Werner von Siemens und Eugen Langen gegründeten Deutsch-Oesterreichischen Mannesmannröhren-Werke. Es galt damals nicht nur, das neue Verfahren zum Walzen von nahtlosen Röhren auszubilden, sondern vor allem auch, diese abzusetzen, Aufgaben, bei deren Lösung dem jungen Direktor seine großen Erfahrungen im Umgange mit Behörden sehr zugute kamen.

Bald nachdem im April 1894 die Gebrüder Arnold, Ernst und Conrad Borsig die Leitung der Borsigschen Unternehmungen, die nach des Vaters Tode 1878 für dessen minderjährige Erben durch ein Kuratorium verwaltet worden waren, selbständig übernommen hatten, gewannen sie Max Krause zum 1. Juli 1895 als Mitarbeiter. Die Erweiterungen, die Arnold Borsig für die Fortentwicklung der Werke im Hüttenbetriebe der oberschlesischen Abteilung durchzuführen im Begriffe stand, ließen eine Steigerung der Erzeugung erwarten und zwangen weiter dazu, für eine Ausdehnung des Absatzes zu sorgen. Die neuen Absatzgebiete aufzusuchen und die Erzeugnisse vorausschauend inrichtige Bahnen zu lenken, war Krauses besondere Aufgabe. Ueberraschend schnell gelang es ihm, ins Stocken geratene Beziehungen der Firma A. Borsig zur Industrie wieder anzuknüpfen, in rastloser Arbeit den Anteil der Firma an der Neuausrüstung unserer Artillerie sicherzustellen und bald auch Maschinenfabriken und Schiffswerften als Verbraucher



ihrer hervorragenden Erzeugnisse zu gewinnen. Mit Begeisterung setzte er seine Kraft ein, um mit den von der Firma A. Borsig, Berg- und Hüttenverwaltung, Borsigwerk, Oberschlesien, nach besonderem Verfahren maschinell gewalzten schweren Schiffsankerkotten die bis dahin in der ganzen Welt vorherrschende Hingleykotte, wenigstens in Deutschland, aus dem Felde zu schlagen. Mehrere Jahre mußte er die größten Vorurteile bekämpfen, um der neuen Kette die Gleichberechtigung zu sichern und den schweren Wettbewerb mit den Engländern zu bestehen. In diesem Zusammenhange verdient auch der Vortrag erwähnt zu werden, den Krause vor der Sommerversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft im Jahre 1908 über „Borsigkotten und Kentorschäkel“ gehalten und bald danach in „Stahl und Eisen“ veröffentlicht hat.

Seine geschäftliche Tätigkeit als Direktor der A. Borsigschen Berg- und Hüttenverwaltung, Borsigwerk, Oberschlesien, die er selbst während seiner letzten langen Krankheit kaum unterbroch, war indessen für den nunmehr Entschlafenen kein Hindernis, sich auch noch anderen wichtigen Aufgaben zu widmen. So entsprach er, als im Jahre 1910 deutsche Gasfachkreise an ihn, der schon lange als Mitglied des Aufsichtsrates der Deutschen Continental-Gas-Gesellschaft in Dessau dem Gasfache nahestand, mit dem Wunsche herantraten, den Vorsitz im geschäftsführenden Ausschusse der neubegründeten Zentrale für Gasverwertung zu übernehmen, bereitwillig dieser Bitte und trug in dem neuen Nebenamte wesentlich dazu bei, der Bedeutung des Gases für die Industrie und den Haushalt wachsende Anerkennung zu verschaffen.

Mit hervorragendem Erfolge war Max Krause aber auch bei Unternehmungen tätig, die das Gemeinwohl, insbesondere in der Fachwelt, zu heben bestimmt sind. Unermüdet und selbstlos förderte er die Jubiläumstiftung der deutschen Industrie, hatte als Schriftführer des Deutschen Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in den Jahren 1906 bis 1908 und später noch wesentlichen Anteil an der Entwicklung dieses bedeutungsvollen Unternehmens und spielte sowohl im Verein deutscher Ingenieure selbst als auch in dessen Berliner Bezirksverein insofern eine bedeutende Rolle, als er an zahlreichen Vereinsarbeiten sich lobhaft beteiligte. Die Höhe seiner Tätigkeit im Ingenieurverein bildeten die Arbeiten zur Feier des 50jährigen Bestehens des Vereines im Jahre 1906; seiner nie ermüdenden Tatkraft und seiner großen Geschicklichkeit war in erster Linie der harmonische Verlauf dieser Festlichkeit sowie der bald darauf folgenden Jubelfeier des Berliner Bezirksvereines zu verdanken.

In den letzten Jahren widmete Krause, der inzwischen zum Geheimen Baurat ernannt worden war, seine Kräfte vornehmlich dem Verein für Gewerbefleiß, dessen zweiter stellvertretender Vorsitzender er seit 1908 war und der ihn 1914 zu seinem ersten stellvertretenden Vorsitzenden wählte. Unvergeßlich werden jedem Teilnehmer der Stiftungsfeste des Vereines die humorvollen zu Herzen gehenden Ansprachen bleiben, die er bei diesen Gelegenheiten zum Besten der Armen hielt. Gekrönt wurde schließlich seine Tätigkeit im Verein für Gewerbefleiß durch die Beratungen von Kriegsmaßnahmen der deutschen Industrie, die wesentlich mit auf seine Anregung im Technischen Ausschusse stattfanden und ihm den unvergeßlichen Dank der deutschen Kriegswirtschaft sichern.

Seit 1889 zum Mitglied des Kuratoriums der Hilfskasse für deutsche Ingenieure berufen, fand er reiche Ge-

legenheit, notleidenden Fachgenossen und deren Angehörigen beizustehen. Unermüdet war er besorgt, seiner außergewöhnlichen Herzengüte folgend, den Mitgliedern zu helfen und auf Mittel und Wege zu sinnen, unverschuldetes Unglück zu bannen. Als durch den Weltkrieg die Ansprüche an die Hilfskasse sich außergewöhnlich steigerten, wurde auf seine Anregung die Kriegshilfskasse gegründet, deren von der Industrie reichlich gespendete Hilfsmittel in erster Linie seinen persönlichen Bemühungen zu verdanken sind.

Im Verein deutscher Eisenhüttenleute, dem der Verewigte seit langem als hochgeschätztes Mitglied angehörte, trat er nach außen kaum hervor; wohl aber stand er bei Aufgaben, die den Verein auf Krauses besonderem Arbeitsgebiete beschäftigten, der Geschäftsführung bereitwillig mit Rat und Tat zur Seite, so oft man seiner bedurfte. Diese Bereitwilligkeit bekundete er auch noch, als schon das Leiden, das seinen Körper schließlich bezwingen sollte, ihn niedergeworfen hatte; sie trägt dazu bei, die Männer von „Stahl und Eisen“ seinen Verlust besonders schmerzlich empfinden zu lassen.

Ein sonniges Heim, sinnig von ihm „Waldfrieden“ genannt, geschmückt mit ausgewählten Kunstgegenständen, verschönt durch eine liebevolle Gattin, bot unserem Freunde Erholung von den Mühen des Tages, gab ihm Gelegenheit, im engen Kreise seine Freunde gastlich zu empfangen und die Bande der Jugendfreundschaft fester zu knüpfen.

So steht Krauses Bild vor uns als das eines Mannes, von dem man wohl behaupten darf, daß er keine Feinde hatte. Durch seinen lebenswürdigen Humor, seinen schlagfertigen Witz, vor allem aber durch seine stetige Hilfsbereitschaft hat er sich ein bleibendes Andenken in den Herzen vieler gesichert.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

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

Bericht des Vereins* für Feuerungsbetrieb und Rauchbekämpfung in Hamburg über seine Tätigkeit im Jahre 1917. Hamburg: Selbstverlag des Vereins (1918). (6 Bl.) 4°.

Denkschrift betreffend Ausbau des Mittellandkanals von Hannover bis Magdeburg unter Berücksichtigung seines Anschlusses an die Seehäfen Hamburg und Lübeck durch einen Nord-Süd-Kanal. Auf Grund einer demnächst erscheinenden Kanalstudie des Herrn Oberbaudirektor[s] Dr. Ing. P. Rehder in Lübeck bearb. von Wasserbaudirektor Leichtweiß. (Mit 3 Karten und 2 Skizzen im Text.) Lübeck 1918: Gebrüder Borchers, G. m. b. H. (35 S.) 4°. [Senatskanzlei*, Lübeck.]

Denkschrift betreffend die Vervollendung des Mittellandkanals durch Ausbau der Mittellinie als kürzester Verbindung der Städte Hannover, Peine, Braunschweig, Magdeburg und Berlin, bearb. von Professor O. Franzius, Hannover, hrsg. von dem Ausschuß* zur Förderung des Rhein-Weser-Elbe-Kanales in Magdeburg. Mit 10 Textabb. u. 4 Tafelbeil.) Magdeburg 1918: E. Baensch jun. (82 S.) 4°.

Geschäfts-Bericht, 15., des Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereins* zu Oppeln, E. V., 1917/18. Oppeln (1918): Erdmann Raabe. (27 S.) 8°.

Geschäfts-Bericht [des] Sächsisch-Anhaltische[n] Verein[s]* zur Prüfung und Ueberwachung von Dampfkesseln in Bernburg über das 48. Vereinsjahr: 1. April 1917 bis 31. März 1918. Dessau (1918): C. Dünhaupt, G. m. b. H. (38 S.) 8°.

Geschäftsbericht, 1., des Deutschen Werkmeister-Verbandes* für die Geschäftsjahre 1916 und 1917. (Düsseldorf 1918: Fr. Dietz.) (79 S.) 4°.

Jahresbericht, 46., [des] Pfälzische[n] Dampfkessel-Revisions-Verein[s]*, E. V., mit dem Sitz in Kaiserslautern (für) 1917. Kaiserslautern (1917): Carl Ph. Schmidt. (27 S.) 8°.

Jahresbericht, 48., des Bayerischen Revisions-Vereins* (1917). München: G. Franz'sche Hofbuchdruckerei) 1918. (S. 57/66.) 4°.

In: Zeitschrift des Bayerischen Revisions-Vereins. Jg. 22, Nr. 8.

Repennig, Dr. Otto, wissenschaftlicher Assistent der Handelskammer zu Hamburg: Zusammenstellung der Aus- und Durchfuhrverbote (nach dem Statistischen Warenverzeichnis) der Zentralstellen für Ausfuhrbewilligungen sowie der Bestimmungen über die Einfuhr. (Abgeschlossen am 15. September 1917.) [Nebst] 1. u. 2. Erg. (enthaltend die Aenderungen . . . bis zum 6. März 1918). Berlin: R. v. Decker's Verlag 1917. (VII, 386 u. 24 S.) 4°. Geb. 22 M.

Statistik, Sveriges officiella. Stockholm. 8°.

[A.] Industri och bergshantering.

[2.] Bergshantering. Berättelse för år 1916 av Kommerskollegium*. 1917: K. L. Beckmans Boktryckeri. (116 S.)

[3.] Specialundersökning.] Sveriges Bergshantering, år 1913. Specialundersökning av Kommerskollegium*. 1917: Isaac Marcus Boktryckeri Aktiebolag. (VI, 256, VIII, 108 S.)

[B.] Handel. Berättelse för år 1915 av Kommerskollegium*. 1917: A. Norstedt & Söner. (XVI, 666 S.)
Tolkmitt, G., Königlicher Baurat: Bauaufsicht und Bauführung. Handbuch für den praktischen Baudienst. 4., umgearb. und erw. Aufl. Red. von M. Guth, Königlichem Baurat. T. 1—3. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1908—1909. 8°. Geb. 15 M.

T. 1. Allgemeine Vorkenntnisse, Ueberschlagsberechnungen und Veranschlagen von Hochbauten: Das Rechnen, Geometrie, Feldmessen und Nivellieren, sowie Mechanik. Bearb. von G. Klinner. — Nährungsweise Kostenberechnungen von Hochbauten. Bearb. von U. Brüstlein. — Abschätzungen von Grundstücken und Hochbauten. Bearb. von O. Tietze. — Ausführliche Entwürfe und Kostenanschläge. Bearb. von U. Brüstlein, E. Zastrau, Dr. phil. A. Marx. —

Gesetzliche Bestimmungen, Verordnungen und sonstige Vorschriften. Bearb. von G. Klinner. Mit 53 Textabb. 1909. (XVI, 306 S.)

T. 2. Einleitung, Ausführung und Unterhaltung von Hochbauten: Einleitung von Hochbauten. Bearb. von E. Zastrau. — Ausführung von Neubauten des Hochbaus. Geschäftliches, Rohbau, Ausbau, Heizung und Lüftung, Licht-, Wasser- und Kraftanlagen, Einrichtung, Außenanlagen, Uebergabe und Abrechnung fertiger Bauten. Bearb. von U. Brüstlein, E. Zastrau, Dr. phil. A. Marx. — Unterhaltung von Hochbauten. Bearb. von E. Zastrau und E. Nohor. Mit 125 Textabb. 1909. (XIX, 346 S.)

T. 3. Berechnungen und Ausführung von Ingenieurbauten: Wasserbau. Bearb. von F. W. Otto Schulze. — Straßen- und Wegebau. Bearb. von G. Klinner. — Be- und Entwässerung der Städte. Bearb. von A. Lampe. — Eisenbahnbau. Bearb. von K. Bach. — Brückenbau. Bearb. von A. Blau. Mit 135 Textabb. 1908. (XII, 278 S.)

Vereinschriften [der] Deutsche[n] Weltwirtschaftliche[n] Gesellschaft. Berlin: Carl Heymanns Verlag. 8°.

H. 8. Schaefer, Dr. Dietrich, Geheimer Rat, Universitätsprofessor, Berlin: Kurland und das Baltikum in Weltgeschichte und Weltwirtschaft. 1918. (30 S.) [Veröffentlichungen des] Deutsche[n] Ausschuss[es]* für Eisenbeton. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn.

Hof C. Gary, M., Geh. Regierungsrat Professor, und M. Rudeloff, Geh. Regierungsrat Professor: Eigenschaften von Stampfbeton. Mit 8 Abb. u. 8 Tab. 1917. (55 S.) 8°.

= Dissertationen. =

Schmitz, Friedrich: Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der chemischen Einwirkungen der Gase auf Eisen und seine Verbindungen mit Nichtmetallen bei höheren Temperaturen. (Mit 10 Abb.) Düsseldorf: Verlag* Stahl Eisen 1915. (24 S.) 4°.

Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss.

Stutzer, Friedrich, Dipl.-Ing.: Ueber magnetische Eigenschaften der Zinkblende und einiger anderer Mineralien. (Mit 12 Fig.) Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1917. (17 S.) 4° (8°).

Breslau (Techn. Hochschule*), Dr.-Ing.-Diss.

Winterfeld, Ludwig v.: Entwicklung und Tätigkeit der Firma Siemens & Halske in den Jahren 1847 bis 1897. Kiel: Selbstverlag des Vorfassers 1913. (142 S.) 8°.

Kiel (Universität*), Phil. Diss.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Arns, Heinrich, Gießereieing., Fabrikant, i. Fa. Hammerwerk Arns & Co., Kom.-Ges., Neuhütte bei Meckernich.

Bannenberg, Wilhelm, Dipl.-Ing., stellv. Direktor der Ungar. Radiator-Fabrik, A.-G., Budapest X, Ungarn, Gyömroi-ut 76-78.

Blomberg, Hermann, Dipl.-Ing., Crofeld, Ost-Wall 170.

Burgherr, Hans, Ingenieur, Hannover, Im Haspelfeld 1.

Dyckhoff, Franz, Oberingenieur der Sächs. Gußstahl.

Döhlen, Deuben, Bez. Dresden, Krönert-Str. 8.

Eckmann, Siegmund, Hans, Dipl.-Ing., Berlin W 62, Bayrouther Str. 12.

Flieger, Hermann, Oberingenieur der Metallw. A.-G.

Gustav Chaudoir, Wien XI, Oesterreich, Simmering.

Hannemann, Gustav N., Ingenieur der Königshulder Stahl-

u. Eisenw.-Fabrik, Königshuld bei Oppeln i. Schl.

Hepner, Friedrich, Dipl.-Ing., techn. Direktor der Hirsch,

Kupfer- u. Messingw., A.-G., Messingwerk, Post Heeger-

mühle bei Eberswalde.

Holz, Otto, Dipl.-Ing., stellv. Vorstandsmitglied der Gute-

hoffnungshütte, Oberhausen i. Rheinl., Am Grafen-

busch 12.

Hoos, Gerhard, Geschäftsführer der Rhoinstahl-Handelsges.

m. b. H., Düsseldorf, Schadow-Str. 30.

Jeller, Josef, Ingenieur, Egydi-Tunnel, Steiermark.

Keup, Albert, Oberingenieur der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn a. Rhein, Kron-Str. 1.

Kjerrman, Bengt, Berging., Chof der Materialpr.-Anstalt von Klosters A.-B., Langshyttan, Schweden.

Müller, Chr. Paul, Dipl.-Ing., techn. Leiter d. Fa. Dresler

Drahtwerk, G. m. b. H., Krouztal, Kreis Siegen.

Oldenburg, Hans Joachim, Neuwied, Krupp'sche Verwaltung der Hermannshütte.

Ostermeier, Gustav, Betriebsleiter der Eisen- u. Stahlg.

d. Fa. Jos. Olig, Montabaur (Westerwald).

Sander, Wilhelm, Betriebsingenieur der Rhein. Stahlwerke, Hilden.

Sandmann, F. W., Direktor d. Fa. Habermann & Guokes, A.-G., Kiel, Sophienblatt 62a.

Schönnebeck, Wilhelm, Ingenieur, Essen, Margarethenhöhe, Steile-Str. 46.

Schröder, Johann, Walzwerkschef, Köln-Doutz, von Sandt-Platz 3.

Schwartz, Gustav, Oberingenieur der A.-G. der Dillinger Hüttenw., Dillingen a. d. Saar.

Thomas, Dr.-Ing. Friedrich, Betriebsdirektor der Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr, Sprockhöveler Str. 10.

Weber, Rudolf, Bonn, Busch-Str. 2.

Weinlig, Hans, Walzwerkschef der Röhling'schen Eisen- u. Stahlw., Wehrden a. Saar, Saar-Str. 11

Neue Mitglieder.

Alms, Dr. phil. Hermann, Syndikus, Berlin W9, Link-Str. 25.

Bárta, Josef, Ing., Betriebsassistent der Skodaw., A.-G., Pilsen, Böhmen, Noruda-Gasse 7.

Cerny, Wenzel, Betriebsassistent der Skodaw., A.-G., Abt.

Aluminiumgießerei, Pilsen, Böhmen, Malicka-Gasse 4.

Eicheler, Hans, Fabrikbesitzer, Wessling, Bez. Köln.

Kassel, Fritz, Dipl.-Ing., Reg.-Baumeister, Berlin-Wilmers-

dorf, Düsseldorf-Str. 46.

Oberheid, Gustav, Geschäftsführer der Rhoinstahl-Handelsges. m. b. H., Düsseldorf-Grafenberg, Burgmüller Str. 28.

Oppersdorff, Hans Georg Graf von, Erbl. Mitglied des Preuß. Herrenhauses, M. d. R., Berlin NW 40, Roon-Str. 3.

Pisek, Franz, Ingenieur der Skodaw., A.-G., Abt. Eisen- u. Metallg., Pilsen, Böhmen.

Reimann, August, Betriebsdirektor der Röhling'schen Eisen- u. Stahlw., G. m. b. H., Völklingen a. d. Saar, Richard-Str. 10.

Rezek, Jaromir, Betriebsassistent der Skodaw., A.-G., Abt. Metallg., Pilsen, Böhmen.

Rothschild, Albert, Mitinh. d. Fa. J. Adler jr., Frankfurt a. M., Fellner-Str. 10.

Splichal, Gottlieb, Ingenieur der Skodaw., A.-G., Abt. Eisen- u. Metallg., Pilsen, Böhmen.

Stade, Emil, Bergassessor, Grubendirektor d. Fa. Gebr. Stumm, G. m. b. H., Metz, Ferry-Str. 11.

Tannstein, Fritz von, Zivilingenieur, München, Elisabeth-Str. 19.

Venas, Johann, Betriebsassistent der Skodaw., A.-G., Pilsen, Böhmen, Palacky-Platz 20.

Vorlicek, Josef, Betriebsleiter der Skodaw., A.-G., Abt. Eisen- u. Metallg., Pilsen, Böhmen.

Waelert, Dr.-Ing. Max, Betriebsleiter am Kgl. Militärversuchsamt, Berlin, Charlottenburg 4, Wilmersdorfer Str. 66a.

Weber, Hugo, Bergrat, Direktor der Kgl. Eisenhütten Gleiwitz u. Malapane, Gleiwitz, O.-S.

Welter, Robert, Dipl.-Ing., Betriebsassistent im Martinw. der Gutehoffnungshütte, Abt. Walzw. Neu-Oberhausen, Oberhausen i. Rhoinl., Mülheimer Str. 86.

Gestorben.

Beck, Dr., Dr.-Ing. e. h. Ludwig, Professor, Biebrich 23. 7. 1918.

Beckmann, Fritz, Geh. Kommerzienrat, Solingen. 25. 7. 1918.

Frede, Richard, Prokurist, Dortmund. 13. 7. 1918.

Köhler, Otto, Betriebsingenieur, Rothhausen. 21. 6. 1918.

Schindler, Karl, Ingenieur, Zweibrücken. 24. 4. 1918.