

## Ueber die Feinblech-Industrie in Südrußland.

Von Dipl.-Ing. L. Pletsch.

Verwendung, Herstellung und Absatz von Feinblechen in Rußland zeigen wesentliche Unterschiede gegenüber Deutschland und Westeuropa. Im eigentlichen Rußland liefert der Eisenhüttenbezirk des nördlichen Urals und des angrenzenden Teiles von Sibirien das meiste Feinblech; das südrussische Industriegebiet folgt an zweiter Stelle.

Die verschiedenen Arten von Feinblech, in dem bei uns gebräuchlichen Sinne, werden zwar fast sämtlich auf südrussischen Werken hergestellt, aber nach Menge und wirtschaftlicher Bedeutung überwiegt das Dachblech bei weitem alle anderen Feinblechsorten; schätzungsweise dürften über vier Fünftel der Feinblecherzeugung auf Dachblech entfallen.

Feinblechwalzwerke im Süden und Südosten werden von folgenden Gesellschaften betrieben:

1. Russische Gesellschaft für Röhrenfabrikation vorm. Chaudoir, Werk in Nijni-Dnieprowsk bei Ekaterinoslaw (deutsch-belgisch-französisch).
2. Russische Berg- und Hütten-Union in Makejewka (französische Gründung).
3. Tanganroger Metallurgische Gesellschaft, Werk Taganrog (belgische Gründung, starke russische Beteiligung).
4. Russische Gesellschaft der Maschinenfabriken Hartmann in Lugansk (deutsche Gründung).
5. Akt.-Ges. der Eisenwalzwerke in Konstantinowka (belgisch).
6. Neurussische Gesellschaft in Jusowka (englische Gründung, stark russischer Einfluß).
7. Akt.-Ges. der Brjansker Schienen- und Eisenwalzwerke in Ekaterinoslaw (französische Gründung, später fast rein russisch).
8. Süd-Russische-Dniepr-Metallurgische Gesellschaft (Dnieprovienné) in Saporozje-Kamenskoje (belgische Gründung, Cockerill).
9. Russisch-Belgische Metallurgische Gesellschaft (Russo-Belge) in Enakiewo (belgisch).

Das Röhrenwerk vormals Lange in Nijni Dnieprowsk — eine deutsche Gründung — betrieb vor 1905 ebenfalls eine Feinblechstraße; seit der teilweisen Zerstörung des Werkes, während der Revolution 1905, wurde dieser Betriebszweig aber nicht wieder aufgenommen.

Die Feinblechwalzwerke: Moskauer Gesellschaft für Metallurgische Werke (Goujon) in Moskau, Akt.-Ges. der Tulaer Eisenwalzwerke in Tula und die Ural-Wolga-Metallurgische Gesellschaft in Zarizyn sind nicht mehr zum eigentlichen südrussischen Bezirk zu rechnen.

Auf den Werken 1) bis 6) wird die Feinblechherstellung schon seit längerer Zeit, 15 bis 22 Jahren, betrieben, während die Werke 7) bis 9) diese Fabrikation erst vor wenigen Jahren aufgenommen haben.

Dachbleche wurden früher ausschließlich als Schwarzbleche hergestellt, seit etwa 14 Jahren werden aber auch verzinkte Bleche in beständig steigendem Maße angewendet.

Das in ganz Rußland eingeführte Normalmaß für Dachblech ist  $1422 \times 711 \text{ mm} = 2 \times 1 \text{ Arschin} = 56 \times 28 \text{ engl. Zoll}$ . In Polen wird außer diesem Formate noch das Maß  $1524 \times 762 \text{ mm} = 60 \times 30 \text{ engl. Zoll}$  angewendet.

Die Dachblechdeckung muß an den Verbindungsstellen der einzelnen Bleche undurchlässig sein für Regen, schmelzenden Schnee und sehr feinen, staubartigen Schnee, wie er öfter in Rußland auftritt; sie soll ferner möglichst lange Lebensdauer besitzen und endlich leicht und billig sein.

Um der ersten Anforderung zu genügen, werden die einzelnen Tafeln durch scharfes Falzen miteinander verbunden. Die Bleche werden mit der Langseite (Walzrichtung) parallel zur Dachneigung verlegt; die Langseiten werden nach Abb. 1 oder Abb. 2 verbunden, die Schmalseiten nach Abb. 3 oder 4. Die Verbindungen 1 und 3 sind weniger zuverlässig, aber billiger und werden mehr angewendet als die nach Abb. 2 und 4, die man bei besseren Häusern und behördlichen Gebäuden findet.

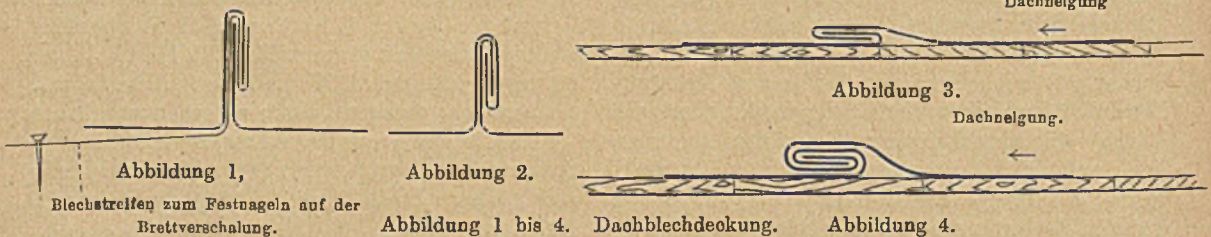
Für die Verbindungen gehen an nutzbarer Fläche in der Länge 70 bis 120, in der Breite 60 bis 90 mm verloren. Die Oberfläche einer Tafel von  $2 \times 1 \text{ Arschin}$  ist fast genau 1 qm, die verbleibende nutzbare Fläche ist im Durchschnitt 0,85 qm. Die Falze werden zum Teil vor der Verlegung vorgearbeitet und auf dem Dach zusammengeschlagen. Diese Arbeit soll zur Schonung des Schutzüberzuges (Hammerschlag oder Verzinkung) mit Holzhämmern ausgeführt werden,

wird aber, zum Schaden der Lebensdauer des Daches, fast immer mit eisernen Hämmern besorgt. Die aufrecht stehenden Falze bilden parallel zur Dachneigung laufende Linien, die bei den russischen Dächern ins Auge fallen; man nennt sie Kamm (Geben), während die Querfalze als Schloß (Samok) bezeichnet werden, und zwar als einfaches oder doppeltes, je nach Abb. 3 oder 4. Als Unterlage dient eine leichte Brettverschalung, deren Bretter geschlossen oder mit Zwischenräumen verlegt werden. An den Dachrändern werden die Bleche angenagelt; auf der Dachfläche werden die „Kämme“ durch eingeklemmte Blechstreifen festgehalten, die an der Verschalung festgenagelt werden (vgl. Abb. 1). Die Querfalze (Schloß) werden in den jeweils benachbarten Lagen um die halbe Tafellänge gegeneinander versetzt.

Der Bearbeitung entsprechend muß das Blech in guter Falzqualität hergestellt werden. Die durch Doppelfalz verbundenen Querstöße müssen sich über die hochstehenden Längsverbindungen (Kämme) hinweg scharf abkanten und danach auch die ganze

hergestellt. Aus der Platine entnommene Proben haben zwischen 30 und 40 kg Festigkeit und nicht unter 22 % Dehnung. Alle Dachbleche machen einen Glühprozeß durch, der, bei sachgemäßer Arbeit, auch weniger günstiges Material zu verbessern ermöglicht.

Die Anforderung langer Lebensdauer kommt auf guten Rostschutz hinaus. Früher konnte man in Rußland keine Dachbleche mit Metallüberzügen. Die Werke lieferten nur Schwarzbleche mit einer, durch besondere Arbeitsverfahren aufgetragenen, gut haftenden Schutzschicht von Hammerschlag ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). Dieselbe darf nicht zu stark sein, damit sie beim Falzen möglichst wenig abspringt. Die Schwarzbleche werden außerdem vor dem Verlegen auf der Unterseite mit einem Firnisanstrich versehen; nach Fertigstellung des Daches wird die gesamte äußere Dachfläche mit Oelfarbe gestrichen. Früher verlangte man von gutem Dachblech, daß das Dach zunächst fünf bis sechs Jahre ohne diesen ziemlich teuren Anstrich liegen mußte, bevor sich Anfänge



Verbindung sich wieder zurückbiegen und nötigenfalls vollständig in die Ebene zurück ausrichten lassen, ohne zu reißen. Dieses Zurückrichten ist beim Zusammenfügen der Bleche an den Schnittlinien verschiedener Dachflächen erforderlich.

Eisenbahnen und einige Behörden lassen die Dachbleche nach besonderen Qualitätsbedingungen abnehmen, wobei von je 200 bis 400 Tafeln eine geprüft wird. Die Abnahmebedingungen sind verschieden, z. B. wird ein doppeltes Schloß hergestellt, quer über die Naht scharf abgebogen, bis die Flächen unter  $45^\circ$  stehen, dann wieder zurückgebogen, die Falze gelöst und die Blechstücke wieder vollständig eben gerichtet; dabei darf sich kein Anriß bilden. Die Katharinenbahn läßt das Probestück nach der Taschentuchprobe, ohne jeden Radius in den Biegungen, doppelt zusammenschlagen und dann wieder in die ursprüngliche Lage zurück eben; dabei sollen sich weder Anrisse noch ein Loch an der Stelle der Doppelknickung zeigen. Andere Bahnen lassen das Blech längs der Walzrichtung bis zum vollständigen Berühren ohne Zwischenraum zusammenschlagen und dann wieder geraderichten.

Für die Handelsqualität genügt gewöhnliches, weiches Flußeisen; in Südrußland wird meist basisches Martinflußeisen benutzt, weil die meisten Stahlwerke nach diesem Verfahren arbeiten. Große Mengen werden aber auch aus Bessemer- (Brjansk, Dnieproviene) und Thomasmaterial (Taganrog)

von Verrostung zeigten; jetzt wird der Anstrich meist sofort nach dem Eindecken aufgebracht und alle vier bis fünf Jahre wiederholt; die beliebtesten Farben sind Grün und Rot. Dem Rosten am meisten ausgesetzt sind die Verbindungsnahte, bei deren Zusammenfalzung, auch bei sorgfältigster Arbeit, ein teilweises Abspringen der Oxydenschicht sich nicht vermeiden läßt. Von Metallüberzügen kommt praktisch nur Verzinkung in Frage; verzinkte Dachbleche werden nach der Verlegung nicht gestrichen. Der Zinküberzug muß gut haften und darf bei der scharfen Falzung keine Risse bilden. Als Qualitätsvorschrift bei Abnahmen für Bahnen gilt z. B., daß eine Probe achtmal im rechten Winkel hin und zurück scharf abgekantet wird, ohne daß Abblättern oder Reißen der Zinkschicht eintritt. Die verzinkten Dachbleche wurden noch vor 10 bis 12 Jahren ihres höheren Preises wegen mehr als Luxusartikel angesehen, haben sich aber seitdem gut eingebürgert. Allerdings waren sie zeitweise in Mißkredit gekommen, da die Verzinkung bei der ungenügenden Schulung im Beizen und Heißverzinken zum Teil mangelhaft ausgeführt war und beim Falzen abblätterte, so daß die Dächer an den Verbindungen schnell durchrosteten. Manche Verzinkereien liefern heute noch zum verzinkten Dachblech eine Masse, mit welcher die Verbindungsstellen nach dem Verlegen überkittet werden. Elektrolytisch verzinkte Bleche sind auch hergestellt worden, sollen sich aber

nicht recht bewährt haben; ihr mattes Aussehen gefällt auch den Käufern nicht.

Der dritten Anforderung — geringes Gewicht — entsprechend, werden Dachbleche vorwiegend in Stärken von 0,4 bis 0,6 mm angewendet. Etwa 50 % aller Dachbleche werden in Stärke 0,5 mm hergestellt (sogenannte 10-pfündige). Ein Quadratmeter Dachblechdeckung wiegt durchschnittlich 5 kg. Dieses geringe Gewicht und die verhältnismäßig leichte, einfache und schnelle Deckung ist besonders für die kleinen Häuser auf dem Lande, welche den größten Anteil am Verbräuche bilden, von Wichtigkeit. Diese Häuser werden in sehr primitiver und leichter Bauweise hergestellt, vielfach ohne regelrechtes Fundament; die Pfosten (roh behauene Hölzer) werden oft einfach in die Erde gesteckt; die Wände werden durch Annageln dünner Spalthölzer oder Bretter an das Balkengerippe und Bekleistem mit Lehm von beiden Seiten hergestellt. Die „Dachkonstruktion“ wird nur durch einige dünne Sparren gebildet. Diese Bauart verträgt natürlich keine Bedachung von großem Gewicht. Solche Häuser (Masanka = Schmierhaus genannt) sind trotz der leichten Bauart recht warm und halten 30 bis 40 Jahre aus. Die gleiche Lebensdauer erreicht auch das verwendete Dachblech, selbst bei ziemlich nachlässiger Behandlung<sup>1)</sup>.

Die Dachbleche werden nicht nach der Stärke bezeichnet, sondern nach dem Tafelgewicht in russischen Pfunden (1 Pfund = 0,41 kg). In Zahlentafel 1 sind die Stärken in Millimeter den Gewichten gegenübergestellt.

Zahlentafel 1.

## Gewicht und Stärke der Dachbleche.

5 Pfund . . .	0,26 mm	11 Pfund . . .	0,57 mm
6 „ . . .	0,31 „	12 „ . . .	0,625 „
7 „ . . .	0,365 „	14 „ . . .	0,73 „
8 „ . . .	0,415 „	16 „ . . .	0,83 „
9 „ . . .	0,47 „	18 „ . . .	0,935 „
10 „ . . .	0,52 „	20 „ . . .	1,04 „

Rund gerechnet erhält man bei dem Normalmaße, 2×1 Arschin, die Stärke in Millimeter, indem man das Pfundgewicht durch 20 dividiert.

80 bis 90 % aller Dachbleche werden im Gewicht von 8 bis 10 Pfund (0,4 bis 0,5 mm) gebraucht, davon etwa die Hälfte in Stärke 10-Pfund; 11- und 12-pfündige werden für bessere Häuser, öffentliche Gebäude und Bahnen angewendet. Die geringeren Stärken bis 7 Pfund abwärts werden in denjenigen Gegenden bevorzugt, wo sich, infolge größerer Entfernung von den Industriezentren, der Preis der Bleche höher stellt. So werden z. B. in Kiew, einem bedeutenden

Absatzzentrum des Westens, vorzugsweise 8-pfündige Bleche verlangt (0,42 mm).

Den Vorzügen der Blechbedachung, geringes Gewicht, leichte und schnelle Verlegung, die bei einfachen Dachformen auch durch wenig geschulte Leute vorgenommen werden kann, stehen ziemlich viele Nachteile gegenüber. Vor allem ist es schwer, vollkommen dichte Dächer zu erzielen. Bei starkem Regen und schmelzender Schneebedeckung saugt sich das Wasser infolge von Kapillarwirkung auch in die dichten Falze hinein und tritt auf der Innenseite aus. Dieser Vorgang wird besonders bei Schneeschmelze durch den Umstand begünstigt, daß die Dachrinne meistens auf der Dachfläche angebracht wird, und nicht unter der Traufe, das Wasser also auf dem Dache festgehalten wird. Ferner wird beim Dachdecken mit dem Blech ziemlich rauh umgegangen, vor allem an den Falzen der schützende Ueberzug verletzt, wodurch vorzeitiges Rosten eintritt. Bei kaltem Wetter schwitzen die Dächer auf der Innenseite und kommen hier leicht zum Rosten.

Viel mehr als in Deutschland wird von den Käufern Wert auf das Aussehen der Bleche gelegt. Schwarzbleche sollen eine gleichmäßige, mattglänzende, graublau Farbe haben, die von den Uralwerken in großer Vollkommenheit erzielt wird. Verzinkte Bleche sollen große „Blumen“ und Silberglanz zeigen. Matte Bleche, oder solche mit kleinen Kristallisationsfiguren des Zinks, kann man oft nur unter erheblichem Preisnachlaß absetzen; auch wenn die Farbe des Zinküberzuges nicht silberweiß, sondern ins Bläuliche spielend ausfällt, so werden die Bleche als minderwertig angesehen. Die vom Käufer verlangten Aeußerlichkeiten stehen oft geradezu im Gegensatz zu den Anforderungen an dauerhafte Verzinkung.

Gewöhnliche Feinbleche des Handels werden vorzugsweise in dem Dachblechformat 2×1 Arschin (1422×711 mm) verlangt und hergestellt. Für größere Stärken sind auch die Lagerformate 3×1½ Arschin = 2133×1067 mm und 4×2 Arschin = 2844×1422 mm eingeführt. Bleche von 0,88 mm Stärke und dicker (= Nr. 20 engl.) sind „syndiziert“. Ihr Verkauf liegt nicht in Händen der Werke selbst, sondern des Syndikates „Prodameta“, dem fast alle südrussischen Eisenwerke angehören. Die Aufträge in den größeren Formaten genügen fast bei keinem Werke, um ein einzelnes Walzgerüst, geschweige denn ganze Feinblechstraßen, dauernd darauf zu betreiben. Meistens werden die Bestellungen einen Monat lang angesammelt und dann auf einem verbreiterten Dachblechgerüst abgewalzt. Die Verkaufspreise des Syndikates für diese Bleche sind eher den Selbstkosten von Mittelblechwalzwerken, als von eigentlichen Feinblechstraßen angepaßt; eine regelrechte Preisstaffelung, mit entsprechenden Ueberpreisen für die schwierigeren Formate, ist nicht vorhanden.

Die kleinen Bestellungen mit vielen verschiedenen Formaten wirken schon auf die Platinenstraße unangenehm zurück, deren Leistung sich durch an-

<sup>1)</sup> Besonders im Frühjahr nach dem Auftauen des Bodens kann man oft beobachten, wie die Eigentümer solcher Häuser dieselben an einer Ecke, die sich gesetzt hat, mit einem Hebebaum oder einer Winde wieder in die normale Lage bringen. Die mit Blech gedeckten Dächer machen diese Bewegungen ohne Schaden mit; andere Dachdeckungsarten würden diesen Beanspruchungen nicht so leicht widerstehen.

dauerndes Umstellen an Straße und Schere verlangsam. Im Blechwalzwerk verlieren die Walzer, infolge der mehrwöchigen Unterbrechung, die Übung im Walzen der größeren Formate. Die Meister müssen andauernd an dem Gerüst bleiben, um Walzenbrüche, falsche Abmessungen und Ausschuß zu vermeiden. Man darf nicht übersehen, daß die Arbeiter — größtenteils Analphabeten — sich nicht einmal das Maß selbst stellen können. Sobald die Arbeit von den ihnen geläufigen Dachblechen abweicht, fehlt ihnen auch die Sicherheit in bezug auf den Walzdruck. Die Selbstkosten für diese Bleche sind daher recht hoch, und die Werke haben deshalb für sie wenig Interesse; viele unterziehen sich lieber den Strafbestimmungen des Syndikates für Nichtausführung der Aufträge, anstatt die Bleche zu walzen, und so wandern die Bestellungen recht lange Zeit von einem Werke zum andern.

Die Bahnverwaltungen verlangen an großen Formaten meist  $4 \times 2$  und  $3 \times 1\frac{1}{2}$  Arschin als Wagenbekleidungsbleche für Personenwagen; dieselben werden einer ziemlich umständlichen Abnahme unterworfen. Nicht unbeträchtliche Mengen größerer Schwarzbleche beziehen auch die Fabriken landwirtschaftlicher Maschinen im Süden und Südwesten. Größere Formate werden ferner für verzinkte Flachbleche und Wellbleche gewalzt. Letztere haben jedoch in Rußland nicht die Verbreitung gefunden wie in anderen Ländern; die Anzahl der Fabriken, welche sie herstellen, und die Zahl der Wellblechprofile ist beschränkt.

Weißbleche und Bleche zum Verzinnen werden in größerem Maßstabe im Süden nur von der Russischen Gesellschaft für Röhrenfabrikation, Werk Nijni-Dnieprowsk, hergestellt. Dieses Werk lieferte früher nur zum Verzinnen vorbereitete Bleche, besitzt aber seit 1910 auch eigene Verzinnerei.

Die gangbarsten Weißblechmaße sind nach englischem Muster  $28 \times 20'' = 711 \times 508$  mm und  $20 \times 14'' = 508 \times 356$  mm, in Stärken von JC bis 4 L (0,32 bis 0,2 mm); ferner wird Weißblech und Verzinnungsblech im Format  $1 \times 1$  Arschin =  $711 \times 711$  mm und  $2 \times 1$  Arschin =  $1422 \times 711$  mm, in Stärken von 0,25 bis 0,5 mm hergestellt.

Große Verbraucher von Schwarzblech sind die Verzinnereien von Odessa, Moskau und Rostow. Weißblech wird in großen Mengen von Konservenfabriken in der Krim und am Kaspischen Meere (Derbent) verbraucht. Früher wurde sehr viel Schwarz- und Weißblech in Stärke von 0,15 mm verlangt.

Die Verzinnereien Rußlands führten große Mengen Schwarzblech zum Verzinnen aus England ein. Walzwerke mit Verzinnerei in anderen Bezirken betreiben Goujon in Moskau und Schuwalow in Lyswinski Zawod (Nord-Ural). Ein zweites Walzwerk im Ural hat die Fabrikation wieder aufgegeben.

Sogenannte Mattbleche (Ueberzug aus Blei-Zinn-Legierung) werden wenig verlangt und hergestellt.

Geschirr-Stanzbleche stellt nur die Russische Gesellschaft für Röhrenfabrikation in Nijni-Dnieprowsk her. Die Fabrikation von emailliertem Blechgeschirr ist in Südrußland nur durch ein belgisches Werk in Lugansk, von geringer Leistungsfähigkeit, vertreten; die großen Stanz- und Emaillierwerke liegen sämtlich in Polen; diese lieferten fast den ganzen Bedarf an emailliertem Geschirr für das europäische Rußland und Sibirien. Die Werke von Schuwalow im Ural sollen in den letzten Jahren vor dem Kriege ein größeres Stanz- und Emaillierwerk im Anschluß an ihre dortigen Blechwalzwerke errichtet haben. Die polnischen Emaillierwerke führten viel Geschirrblech aus Deutschland (Oberschlesien) und besonders aus England ein; bei den teuren Preisen der südrussischen Geschirrbleche und der bedeutenden Fracht bis Polen war dies, trotz des hohen russischen Einfuhrzolles auf Feinblech, möglich. Aus Frachtersparnis-Rücksichten bezogen die polnischen Stanzwerke den größten Teil ihres Bedarfs in Form von fertig geschnittenen Rundscheiben.

An die Qualität wurden recht hohe Ansprüche gestellt, da die Emaillierwerke wegen der teuren Rohstoffpreise und sehr hoher Frachtsätze auf das fertige Emailgeschirr mit möglichst geringer Blechstärke, auch für tiefe Stanzungen, auszukommen suchten. Dazu haben die Geschirre, besonders für Absatzgebiete mit mohammedanischer Bevölkerung, vielfach sonderbare, schwierige Formen, so daß das Blech auf der Ziehpresse und Drückbank recht viel aushalten muß.

Ziemlich stark ist der Bedarf an harten Stahlblechen für die Herstellung von Schaufeln und Spaten; diese Bleche werden wenig zum Verkaufe hergestellt, sondern meistens auf einer an das Walzwerk angeschlossenen Spatenfabrik verarbeitet. Neben der größten in Südrußland, auf dem Blechwalzwerke der Russischen Gesellschaft für Röhrenfabrikation in Nijni-Dnieprowsk, besteht in Ekaterinoslaw eine kleinere Schaufelfabrik, die auf zwei Gerüsten ihren eigenen Bedarf an Stahlblech walzt. Es handelt sich um Bleche von 1,5 bis 3 mm, die in schmalen Formaten für 5 bis 8 Schaufeln gewalzt werden.

Nebenbei sei erwähnt, daß die meisten Schaufelfabriken ebenfalls in Polen liegen und daß große Mengen fertiger Schaufeln und Spaten aus Deutschland und England eingeführt wurden. Die ausländischen Schaufeln werden von den Verbrauchern gegenüber den russischen bevorzugt.

Ebenfalls aus hartem Stahl besteht eine in Deutschland unbekannt Art Feinblech, welche als Tellerstahl (Tarelotschnaja Stal, acier sonore) bezeichnet wird. Aus demselben werden von den Käufern runde Scheiben von 120 bis 200 mm Durchmesser, mit einer runden Öffnung in der Mitte, hergestellt. Sie sollen glatt sein und klingen. Die Scheiben werden bei Bauernfuhrwerken lose auf die Achsen zwischen Radnabe und die Anschläge an den Achsen gesteckt. Bei der Bewegung des Wagens

schlagen sie hin und her und klingen, daher die französische Bezeichnung „acier sonore“.

Diese Bleche werden in kleinen Formaten geliefert, aus denen sich fünf Teller schneiden lassen; die am meisten verlangte Stärke ist  $\frac{1}{16}$  Zoll = 1,6 mm. Solche Stahlbleche wurden viel aus England, besonders über Odessa, eingeführt und haben einen recht hohen Verkaufspreis. Um glatte Oberfläche zu erzielen, beizt man die Sturzen und walzt fertig, wenn die Walzen sich gut glatt gearbeitet haben.

Bettenbleche werden in geringer Menge hergestellt, haben aber guten Verkaufspreis. Sie dienen zur Herstellung eiserner Bettstellen, die, genau den hölzernen Bettstellen nachgebildet, aus zwei breiten Tafeln am Kopf- und Fußende und zwei schmalen Längsseiten zusammengesetzt sind. Die Bleche werden nur durch an den Rändern angenietete Halbrundeisen versteift; sie müssen zunderfreie, glatte Oberfläche haben, da sie nachträglich bemalt und lackiert werden. Man stellt sie genau wie Geschirrbleche her, gebeizt und in Kisten geglüht, nur sind die Formate beim Walzen größer. Ihre Stärke ist 0,7 bis 0,8 mm. Die Bleche werden hauptsächlich in Odessa gekauft.

Bleche für elektrische Maschinen (Dynamobleche) wurden im Süden, soviel bekannt, in den letzten Jahren überhaupt nicht hergestellt. Die meisten Werke der elektrischen Industrie liegen in den baltischen Provinzen, Riga, Petersburg usw.; es sind größtenteils Tochterwerke deutscher Großbetriebe; sie haben jedenfalls die bewährten Bezugsquellen der Stammwerke beibehalten, zumal den süd-russischen Blechwalzwerken durchweg die Einrichtungen und Erfahrungen zur Herstellung von Dynamoblech fehlen. Die Blechwalzwerke in Südrußland werden in der Fabrikation dieser Bleche kaum mit dem Auslande in Wettbewerb treten können, da es sich um Formate handelt, die für sie aus den bei Feiblechen großer Formate auseinandergesetzten Gründen zu viel Schwierigkeiten bieten.

Die Arbeitsverfahren und Einrichtungen der Feiblechwerke sind auf die Herstellung von Dachblech zugeschnitten. Die ersten Feiblechwalzwerke Südrußlands lehnten sich jedoch nicht an die Uralwerke an, bei denen diese Fabrikation schon Jahrzehnte hindurch ausgebildet war. Als belgische oder französische Gründungen nahmen sie nicht nur Muster dieser Länder zum Vorbild, sondern bezogen sogar vielfach die ganzen Werkseinrichtungen und Eisenkonstruktionen aus dem Mutterlande. Allerdings gab es vor 25 bis 30 Jahren in Südrußland noch wenig leistungsfähige Maschinenfabriken und Konstruktionswerkstätten. Die Anlagekosten der Blechwalzwerke waren daher sehr hoch; auch wurden die ausländischen Maschinenfabriken wohl nicht genügend über die anders gearteten Betriebsverhältnisse und abweichenden Handelsformate unterrichtet. So wurden z. B. Dachblechgerüste, auf denen ein Fertigpaket von 16 bis 20 kg Gewicht verarbeitet wird, mit schweren Dampfrippen ausgestattet; auch die

Antriebsmaschinen wurden zu stark gewählt. Die Feiblechwerke bereiteten daher im Anfang mehrfach Enttäuschungen. Die ebenfalls ungeändert übernommenen, ausländischen Fabrikationsverfahren lieferten Dachbleche, die nach Aussehen und Beschaffenheit die Verbraucher nicht befriedigten. Die Dachbleche der Südwerke werden daher auch jetzt noch den Ural-Blechen gegenüber als minderwertig angesehen und billiger verkauft. Die Südwerke änderten später teilweise ihre Fabrikationsmethoden und suchten das Ural-Dachblech nachzuahmen. Die in den letzten Jahren in Betrieb gekommenen Werke arbeiteten von Anfang an wie die Ural-Werke.

Feiblechwalzwerke, welche gekaufte Halbzeug oder Platinen verarbeiten, wie sie im südlichen Westfalen so zahlreich sind, gibt es in Südrußland nicht. Sie sind stets einem größeren Eisenwerke als mehr oder weniger selbständiger Betrieb angegliedert. Die Dachblechstraßen arbeiten überall mit Schleppl Duo ohne Antrieb der Oberwalze, und zwar diejenigen, welche vorwiegend schwarze Dachbleche nach dem Vorbild des Urals herstellen, nach dem gewöhnlichen „kalten“ Walzverfahren, während die älteren Werke nach ausländischem Vorbild sog. „Warmwalzen“ betreiben. Alle Blechwalzwerke arbeiten mit kaltem Einsatz; die Ausnutzung der Platinenhitze, die im Siegerland und Lennegebiet möglichst weit getrieben wird, läßt sich einmal wegen der geringen Platinenstärke nicht durchführen, andererseits übernehmen die Blechstraßen die Platinen meist von Grobeisenstraßen, deren Leistung sich nicht nach dem Blechwalzwerk richten kann. Walzenständer mit doppelten Schrauben, wie man sie vielfach in deutschen Warmwalzwerken anwendet, wurden an russischen Feiblechstraßen nicht beobachtet.

Das vor etwa 20 Jahren erbaute, größte süd-russische Feiblechwalzwerk, der Russischen Gesellschaft für Röhrenfabrikation gehörend, liegt in Nijni-Dnieprowsk auf dem linken Dniepr-Ufer, gegenüber Ekaterinoslaw, an der Katharinenbahn. Es wurde von Anfang an mit einer eigenen Platinenstraße ausgestattet; die Blöcke von 300×300 mm und 600 bis 700 kg Gewicht werden von dem zwei Stationen entfernt liegenden Stahlwerke derselben Gesellschaft geliefert. Zum Wärmen dienten anfänglich drei Bicheroux-Oefen, die später durch einen einreihigen Stoßofen mit Kohlenfeuerung ersetzt wurden. Die Straße, Trio von 700 mm und 60 Umdrehungen mit einem Block- und einem Fertiggerüst, wurde von Bechem & Keetman gebaut und war fast in allen Teilen der seinerzeit in dieser Zeitschrift beschriebenen Platinenstraße von Rasselstein nachgebildet. Das Blockgerüst mit gewöhnlichen Dampfhebetischen ohne Rollenantrieb blockte auf 190×160 oder 160×160 mm herunter. Der Stab wurde auf einer stehenden dampfhydraulischen Schere in drei Teile zerlegt und die Riegel in einem kleinen Roll-ofen nachgewärmt. Das Fertiggerüst war mit langen, verfahrbaren Dampfrippen ohne Rollenantrieb ausgerüstet; der Platinenstab wurde vom Auslauf-

rollgang durch ein hydraulisch betätigtes Armsystem in einen langen Wasserkasten, und nach dem Erkalten auf denselben Rollgang zurück geworfen; eine Platinenschere mit mechanisch bewegtem Anschlag lieferte die fertigen Platinen über einen kurzen Rollgang in versenkbare Schmalspurwagen. Die Straße wurde durch eine liegende Cockerill-Auspuffmaschine von 600 PS getrieben.

Die vier anfänglich vorhandenen Blechstraßen hatten je vier Gerüste, vier Wärmöfen mit Kohlenfeuerung und zwei Doppelstöcke mit Schere. Zum Schneiden der Bleche dienten acht einfache Guillotinscheren mit unten liegendem Antrieb. Jede Blechstraße wurde durch eine 450PS liegende Einzylinder-Auspuff-Ventilmaschine von Cockerill mit 40 Umdrehungen getrieben. Zum Glühen der Bleche dienten anfangs Oefen mit langem Kohlenrost, wie man sie noch auf vielen Blechwalzwerken im Lenne-

trische Zentrale mit zwei Dampfmaschinen von je 125 PS lieferte 225-V-Gleichstrom für den Antrieb der Hilfsmaschinen und des Pumpwerkes.

In der Entwicklung des Werkes, dessen Ausbau im Jahre 1905 durch Abb. 5 veranschaulicht ist, trat nach dem japanischen Kriege und der Revolution ein bis 1908 dauernder Stillstand ein. In den folgenden Jahren machte sich jedoch wieder ein sehr lebhafter, beständig steigender Bedarf an Dach- und Feinblechen bemerkbar, der einen weiteren, umfangreichen Ausbau des Werkes veranlaßte. Abb. 6 zeigt die Entwicklung im Jahre 1912. Die Jahresleistung an Feinblech stieg von etwa 14 000 t in 1905 auf über 40 000 t in 1912.

Die Platinenstraße, deren Erzeugung früher bei einschichtigem Betriebe zur Versorgung der Blechstraßen genügt hatte, wurde 1912 umgebaut. Zum Wärmen der Blöcke wurde ein 20 m langer, doppel-

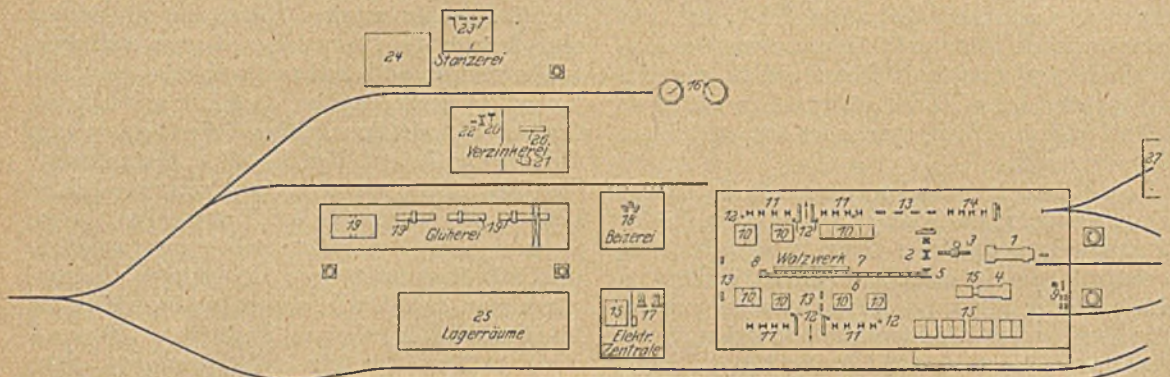


Abbildung 5. Feinblechwalzwerk der Russischen Gesellschaft für Röhrenfabrikation im Jahre 1905.

1 = Stoßofen. 2 = Blockgerüst. 3 = Blockschere. 4 = Knüppel-Nachwärmofen. 5 = Fertiggerüst. 6 = Rollgang. 7 = Kühltrug. 8 = Platinenschere. 9 = Akkumulatorenpumpe. 10 = Blechwärmöfen. 11 = Blechstraßen. 12 = Doppelstöcke. 13 = Blechscheren. 14 = Polierstrecke. 15 = Dampfkessel. 16 = Wasserhochbehälter. 17 = Elektrische Zentrale. 18 = Beizmaschine. 19 = Glühöfen. 20 = Richtmaschine. 21 = Blechverzinkung. 22 = Wellblechmaschinen. 23 = Stenzen. 24 = Kesselschmiede. 25 = Blechlager. 26 = Röhrenverzinkung. 27 = Werkstätten.

und Siegbezirk als Wärm- und Glühöfen benutzt. Später wurde nur in Kisten geglüht, zuerst in drei 18 bis 25 m langen Kanalöfen mit direkter doppelseitiger Feuerung, fahrbarem Herd und hydraulischen Drückern. Sie wurden bald durch einen großen Gas-Doppelkammerofen nach einem französischen Vorbild mit zwei Siemens-Gaserzeugern und Rekuperator ersetzt.

Zur Herstellung von verzinktem Dachblech wurden vor etwa elf Jahren mehrere Handverzinkungskessel aufgestellt, an deren Stelle später eine Verzinkmaschine nach englischem Muster gebaut wurde. In der Verzinkerei war auch die Röhrenverzinkung für das Röhrenwerk der Gesellschaft untergebracht.

Das Werk nahm auch die Herstellung von Verzinnungsblechen auf und errichtete eine Dressier-(Polier-)Straße mit vier Gerüsten. Das Beizen der Bleche für die Verzinkerei, der Geschirr- und Verzinnungsbleche besorgte eine Millbrook-Beizmaschine mit Dampftrieb. Zum Ausstanzen von Geschirrblech-Rundscheiben diente eine kleine Werkstatt mit vier Pressen und Rundscheren. Eine kleine elek-

trischer Stoßofen errichtet; die Riegel werden möglichst in derselben Hitze fertiggewalzt; der Nachwärmofen wurde jedoch nach entsprechendem Umbau beibehalten. Ein 3000-V-Drehstrommotor von 900 PS treibt die Straße mittels Lenix-Riemenantrieb mit 80 Umdrehungen. Vor- und Fertiggerüst erhielten elektrisch betätigte Hebetische mit angetriebenen Rollen. Von dem Auslaufrollgang werden die Platinenstreifen durch Schlepper auf einen Scherenrollgang gezogen und von diesem in einen Wasserkasten geworfen, aus dem sie auf den ersten Scherenrollgang zurück, oder auf einen zweiten Rollgang an der anderen Seite des Kühltruges gebracht, und auf drei Platinenscheren geschnitten werden. Die Straße walzt in bestimmten Zeitabschnitten auch schwere Rundeisen für das nahtlose Rohrwerk derselben Gesellschaft. Sie werden durch eine unter dem Auslaufrollgang eingebaute, von unten schneidende Warmsäge geschnitten.

Die Blechstraßen hatten in den ersten Jahren nach der Errichtung des Werkes „kalt“ gearbeitet, wurden aber bald auf Warmbetrieb eingerichtet und

zwar so, daß zwei Walzmannschaften an jeder Straße arbeiteten, deren jede zwei Gerüste, einen Platinen- und einen Paket-Wärmofen, zur Verfügung hatte. Von den Gerüsten wurde eines als Platinengerüst kalt, das andere als Fertiggerüst heiß betrieben. Zeitweise wurden auch beide Gerüste als Warmgerüste betrieben, indem man nach jedem „Satz“ das Gerüst wechselte. Bis 1906 arbeiten die Blechwalzer im Warmbetrieb in zwei zwölfstündigen Schichten, mit zwei Stunden Pausen, eine Arbeitsweise, die man auch noch auf französischen Warmwalzwerken antrifft. Seit 1906 wird im Blechwalz-

angehängt und weitere dazu gebaut, so daß im ganzen acht Dressiergerüste für Verzinnungsblech nebeneinander stehen.

Zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit wurde 1908 eine Weißsche Gegenstrom-Mischkondensation mit Rückkühlung gebaut. 1912 wurde eine Abdampf-Frischdampfturbine mit einer 3000-V-Drehstromdynamo von 2500 KW aufgestellt, welcher der Abdampf von fünf Blechstraßenmaschinen und den Dampf-Hilfsmaschinen durch einen Balcke-Dampfspeicher (Gasometer-System) zugeführt wird. Bei Mangel an Abdampf erhält der Hochdruckteil der

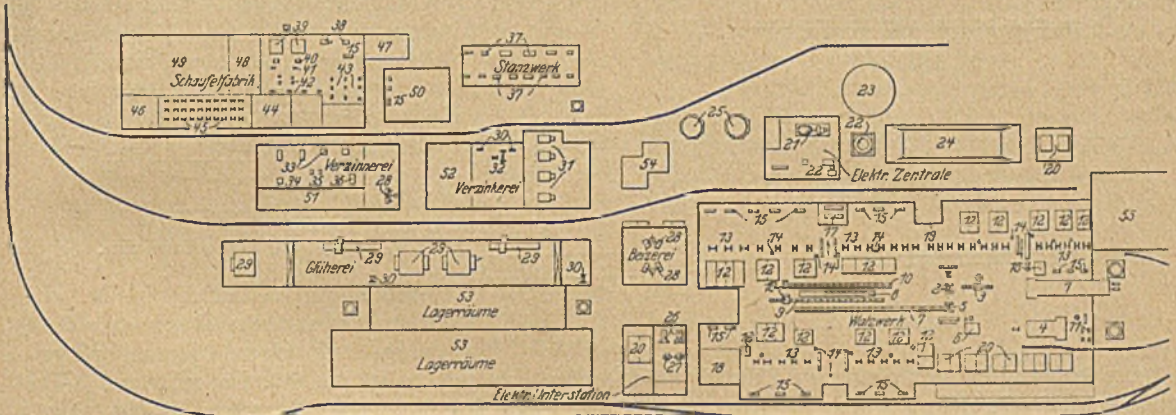


Abbildung 6. Feinblechwalzwerk der Russischen Gesellschaft für Röhrenfabrikation im Jahre 1912.

- 1 = Stoßofen für Blöcke. 2 = Blockgerüst. 3 = Blockschers. 4 = Knüppel-Nachwärmofen. 5 = Fertiggerüst. 6 = Antriebsmotor. 7 = Auslaufrollgang. 8 = Kühltrog. 9 = Scherenrollgänge. 10 = Platinenscheren. 11 = Akkumulatorpumpe. 12 = Blechwärmöfen. 13 = Warmwalzstraßen. 14 = Doppelstöcke. 15 = Blechscheren. 16 = Antriebsmotor zu Blechstraße 6. 17 = Fettschmelzkeessel. 18 = Walzendreherel. 19 = Pollerwalzen. 20 = Dampfkessel. 21 = Dampfturbine. 22 = Kondensation. 23 = Dampfspeicher. 24 = Rückkühler. 25 = Wasserhochbehälter. 26 = Alte elektrische Zentrale. 27 = Umformer. 28 = Belzmaschinen. 29 = Blechglühöfen. 30 = Richtmaschinen. 31 = Verzinkmaschinen. 32 = Wellblechmaschinen. 33 = Verzinnungsapparate. 34 = Verblelapparat. 35 = Feinputzmaschinen. 36 = Zinnraffinerofen. 37 = Stanzen. 38 = Exzenterpressen. 39 = Schaufelwärmöfen. 40 = Friktionspressen. 41 = Düllrollpressen. 42 = Loch- und Nietpressen. 43 = Kleine Exzenterpressen. 44 = Belzraum. 45 = Schleifmaschinen. 46 = Stielwerkstatt. 47 = Werkzeugmacherel. 48 = Lackierraum. 49 = Schaufel-lager. 50 = Rohblechlager der Schaufelfabrik. 51 = Weißblechlager und Sortierraum. 52 = Lager für verzinkte Bleche. 53 = Schwarzblechlager. 54 = Röhrenverzinkung. 55 = Werkstätten.

werk mit drei Achtstundenschichten ohne Pausen gearbeitet. Die Vorsturzgerüste der Blechstraßen wurden nach 1906 fast an allen Straßen ausgebaut. Bei Dachblecharbeit wird seitdem auf demselben Gerüst gesturzt und fertiggewalzt. Wo der Platz dies gestattete, wurde an den bestehenden Straßen ein drittes Fertiggerüst mit eigener Ofengruppe und Doppler angebaut. An jeder Straße wird das letzte Gerüst als kaltes Dressiergerüst zum Richten der beschnittenen, ungeglühten Dachbleche benutzt. Diese Anordnung hat gleichzeitig den Vorteil, daß die Straße, auch beim Platinenstürzen, stoßfrei läuft.

Die Dressierstrecke wurde ebenfalls in eine Warmwalzstraße umgebaut und eine sechste Blechstraße mit drei Fertig- und zwei Vorsturzgerüsten besonders für Weißbleche errichtet. Diese letztere Straße wird durch einen 3000-V-Drehstrommotor von 500 PS mit Lenix-Riemetrieb angetrieben. 1912 waren 16 Fertiggerüste in Betrieb gegen acht im Jahre 1907.

Die Gerüste der Polierstrecke wurden an zwei benachbarte Blechstraßen hinter den Warmgerüsten

Turbine selbsttätig überhitzten Frischdampf. Die Kondensation wurde unverändert auf die Turbine geschaltet, kann aber bei deren Stillstand auch unmittelbar auf die Dampfmaschinen arbeiten. Der Hochspannungsdrehstrom dient zum Antrieb der Platinenstraße und der sechsten Blechstraße; für kleinere Motoren wird er durch Einanker-Umformer auf 225-V-Gleichstrom transformiert.

An den Blechstraßen werden die Platinen von 190 oder 165 mm Breite kalt eingesetzt. Die im ersten Arbeitsstadium erfolgenden Stürzen werden nicht in derselben Hitze weiter verarbeitet, sondern stets wieder angewärmt. Dachbleche, das Haupterzeugnis, und die meist wenig vom Dachblechformat abweichenden Geschirrbleche werden bei Stärken bis 1,5 mm abwärts einzeln aus den Stürzen fertiggewalzt; dünnere bis 0,8 mm zu zweien aus den Stürzen; von 0,75 bis 0,46 mm (9 Pfund) werden die auf etwa 1400 mm zu zweien gestreckten Stürzen gedoppelt, so daß das Fertigpaket vier Tafeln liefert (Walzschema Abb. 7). Bei 8pfündigem Blech = 0,42 mm werden drei Stürzen zusammen gestreckt und zu-

sammen gedoppelt, so daß das Fertigpaket sechs Tafeln enthält (Walzschema Abb. 8); in letzterer Weise werden auch 9pfündige Dachbleche (0,46 mm) gearbeitet, wenn die Walzen entsprechend „hohl“ sind. 7pfündige Bleche (0,36 mm) und dünnere werden mit zweimaligem Doppeln gewalzt (Walzschema Abb. 9).

Die Dachblechplatinen haben 725 bis 730 mm Länge (bei 711 mm reiner Blechbreite). Das Platinengewicht ist bei der Arbeit mit einmaligem Doppeln 115 %, bei zweimaligem 118 % des reinen Blechgewichtes.

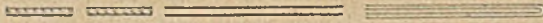


Abbildung 7. Walzschema.

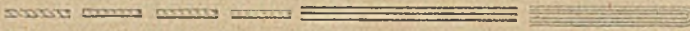


Abbildung 8. Walzschema.

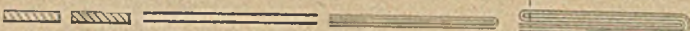


Abbildung 9. Walzschema.

Der Abbrand ist sehr gering, weil die Walzöfen mit unvollständiger Verbrennung betrieben werden, um Zunderbildung, besonders auf den Platinen, zu vermeiden. Letztere hinterläßt bekanntlich beim Auswalzen auf dem Bleche haken- und pfeilförmige, rauhe Narben, die bei Dachblech als Schönheitsfehler gelten, und von denen die schützend? Glühspansicht leicht abspringt.

Die Wärmöfen, von sehr einfacher Bauart — in Abb. 10 schematisch dargestellt —, sind nach dem Muster eines französischen Werkes gebaut. Die Gewölbehöhe über dem Herde ist etwa 900 mm, um die Dachblechpakete im Ofen aufstellen und wenden zu können. Die Gesamtbreite innen ist etwa 2400 mm. Platinen- und Fertigöfen sind fast genau gleich. Jeder hat eine besondere Kohlenfeuerung mit einfachem Dampfstrahlgebläse, und zwei Arbeitstüren. Den Zug regelt der Wärmer von seinem Arbeitsstande aus durch horizontale Schieber über dem Boden. Der Gesamtkohlenverbrauch der Walzöfen an den Blechstraßen ist 11 bis 15% des Reingewichtes. Dieses verhältnismäßig sparsame Arbeiten erklärt sich durch die gute Anpassung der Ofenabmessungen an das verarbeitete Blechformat und hohen Durchsatz. Ersatz des ursprünglichen Planrostes durch zusammengesetzten Treppen- und Planrost, sowie Anbringung gut schließender gußeiserner Aschenfalltüren ergab eine weitere geringe Ersparnis an Kohle. Dagegen brachte Führung der Abgase in Kanälen unter dem Herde weg, sowie Zuführung geringer Sekundärluftmengen keine Verbesserung. Öfen mit langem Herd, zum gleichzeitigen Wärmen von Platinen an der Feuerbrücke und für Pakete an der Walzenseite, bewährten sich nicht, da der Einsatz leicht verzunderte.

Die Öfen stehen in 5 bis 7 m Abstand von der Straße, so daß der Paketwärmer von seinem Platze aus das Paket mit der Zange auf den Stand des Walzers schieben kann. Bei den schmalen Walzen bauen sich die Dachblechstraßen kurz, und die Öfen verschieben sich bei den zweiten und dritten Gerüsten ungünstig gegen die zugehörige Fertigwalze.

Die Ständer (vgl. Abb. 11) sind, ebenso wie die Spindeln, Muffen und Einbaustücke, aus Stahlguß. Die Schrauben der Keilanstellung werden beim Platinenstürzen mittels der aufgesteckten Schlüssel vom Doppler und Platinenwärmer angestellt; der Keil führt sich mit einem Ansatz in einer Nute des Sattels. Die Seitenlager der Oberwalze sind, wie aus der Ne-

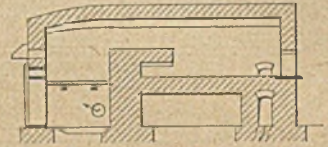


Abbildung 10. Wärmofen.

benabbildung ersichtlich, in die seitlichen Einbaustücke eingebettet; diese stehen auf einem Flacheisenbügel, der sich seinerseits im Ständer aufstützt. Die seitliche Regelung der Walzenlage erfolgt durch Beilagen zwischen Ständer und Einbau und zwischen

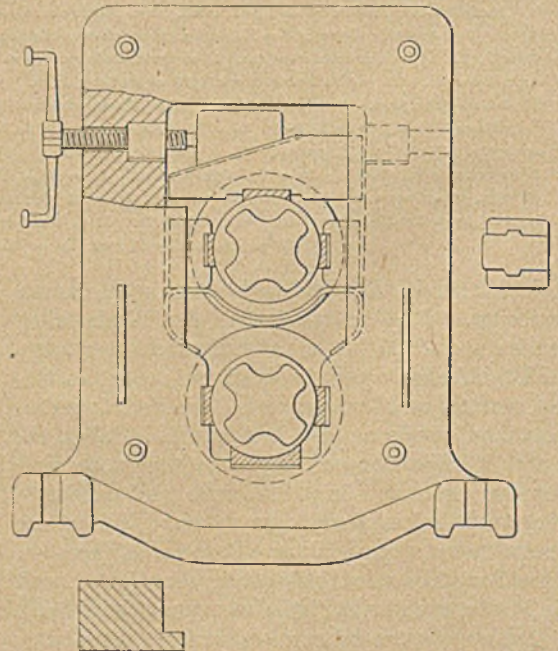


Abbildung 11. Walzenständer.

Einbaustück und Lagerschale. Die Walzen gehen bei der oben beschriebenen Arbeitsweise recht heiß; gekühlte Lager wurden aber nicht benutzt, da die Arbeiter für die Regelung der Zapfentemperatur nicht das nötige Verständnis hatten.

Die Dachblechwalzen haben 850 mm Ballenlänge bei 600 bis 650 mm Durchmesser. Die Zapfen sind



250 mm lang und 450 mm dick; die Kuppelzapfen haben 400 mm Außendurchmesser und 200 mm Länge; die Walzen für Weißbleche haben 750 mm Ballenlänge; für polnische Dachbleche und breitere Geschirrbleche werden zeitweise Walzen von 1000 mm Ballenlänge eingebaut. An zwei Straßen lassen sich für große Formate Walzen von 1300 und 1600 mm Ballenlänge einbauen; an den betreffenden Gerüsten sind Wärmefür große Formate aufgestellt.

Die Hartgußwalzen wurden zum größten Teil aus England bezogen und zwar roh gegossen, nicht bearbeitet, da nur in diesem Zustande ihre Einfuhr zu einem niedrigen Zollsatz möglich war. Diese englischen Walzen zeigten im Durchschnitt eine gleichmäßige, 25 mm starke und ziemlich schroff ohne längeren Uebergang absetzende Härteschicht. Auch russische Walzengießereien lieferten mit der Zeit gute Hartwalzen (unter reichem Zusatz von Ural-Holz-kohlenroheisen aus Masut-Flammöfen gegossen); sie erreichten jedoch nicht die Lebensdauer der englischen Walzen, besonders weil die Härteschicht sich schneller abnutzte.

Die Oberkante der Unterwalze (Einstich) liegt in Kniehöhe, etwa 550 bis 600 mm über Flur. Die Fertigwalzen werden jeden Sonntag nach 18 achtstündigen Arbeitsschichten ausgebaut und in der mit zwei Drehbänken ausgerüsteten Walzendreherei an den Köpfen überdreht. Dachblechwalzen von 850 mm Ballenlänge werden mit einer Gesamthöhlung von 0,2 bis 0,25 mm gedreht.

Das Heißwalzenfett wurde ebenfalls aus England bezogen; russisches Fett wurde in brauchbarer Beschaffenheit von wenigen Oelraffinerien im Nordwesten und von Stearinfabriken geliefert, während Oelwerke der kaukasischen Oelgebiete, trotz vieler Versuche, kein taugliches Heißwalzenfett aus Naphtharückständen zustande brachten. Verunreinigtes Fett von den Blechstraßen wird durch Einschmelzen in zwei langen Kesseln gereinigt und mit neuem gemischt.

Die Doppelstöcke der älteren Gerüste entsprechen den auf den Weißblechwalzwerken in Südwales üblichen. Der Doppler des ersten Gerüsts wird von einem Exzenter auf der Schwungradachse bewegt, diejenigen der anderen Gerüste durch einen Kurbeltrieb vom letzten unteren Walzenzapfen aus, oder von einer besonders gelagerten, mit Exzenter versehenen Zwischenspindel durch eine schwingende Gabel. Bei den späteren Vergrößerungen wurden Doppler mit eigenem Elektromotorantrieb aufgestellt. Die Zwischenspindeln sind 800 bis 1500 mm lang, teils gelagert, teils nicht.

Auf dem Dressier- (Richt-) Gerüst am Ende jeder Straße werden die von den Scheren kommenden rohen Dach- und Geschirrbleche unter scharfem Druck mit einem einzigen Durchgang geebnet. Ein Vordermann steckt die Bleche einzeln, direkt von einem Schmalspurwagen herunter, zwischen die Walzen, ein Hintermann stapelt sie wieder auf einen Schmalspurwagen auf. Buckel und Wellen werden

durch diese wenig Kosten verursachende Arbeit gut ausgeebnet; zwei Leute richten in der Schicht 5000 bis 9000 Dachbleche. Die Richtwalzen von 1200 oder 1300 mm Ballenlänge werden nur aus alten, abgearbeiteten oder durch Zapfenbruch für die Walzarbeit un verwendbar gewordenen Walzen der breiten Gerüste hergerichtet und bis auf einen Durchmesser von 450 mm herunter ausgenutzt. Da sich die Bleche durch dieses Dressieren um 4 bis 10 mm, je nach der Stärke, strecken, so werden sie vorher entsprechend kürzer geschnitten.

Zum Walzenwechsel und bei Reparaturen dienen über allen Straßen laufende Handlaufkrane von 15 t Tragfähigkeit. Der Kraftbedarf eines Dachblechgerüsts ist 90 bis 120 PS.

An jedem Gerüst arbeiten sieben Mann, die sich auch die Platinen selbst zufahren müssen: Walzer, Paketwärmer, Doppler, Platinenwärmer, Hilfsmann, Schnapper und Schmierer. Dieselben haben Akkordlöhne auf das Reingewicht an guten Blechen. Die

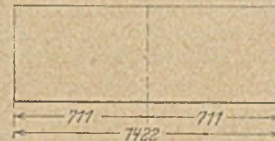


Abbildung 12. 2 Doppelformate.

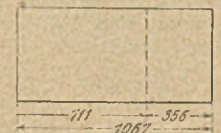


Abbildung 13.

1 1/2 Doppelformat.

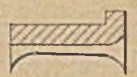


Abbildung 14 und 15. Lager.

Leistungen in Dach- und Geschirrblechen sind zufriedenstellend. An Blechen mit einmaligem Doppeln werden bei vier Tafeln im Fertigpaket 1000 bis 1100 Tafeln, bei sechs Tafeln im Fertigpaket 1200 bis 1400 Tafeln, bei zweimaligem Doppeln mit acht Tafeln im Paket 1500 bis 1700 Tafeln in acht Stunden, d. h. 4000 bis 5000 kg im Durchschnitt, hergestellt, wobei die Mannschaft die Platinen selbst stürzt<sup>1)</sup>. Bis 1905 arbeiteten viele Belgier als Walzer; dieselben flüchteten während der Revolution; seitdem bestehen die Walzmannschaften und auch ein Teil des Aufsichtspersonals nur aus Russen. Die Leute arbeiten sonderbarerweise alle mit groben ledernen Fausthandschuhen, die eher hinderlich sind, als die Hände schützen. Diese in Südrussland verbreitete Angewohnheit ließ sich nicht beseitigen. Die Löhne sind fast ebenso hoch wie auf deutschen Feinblechwerken.

Weniger befriedigend sind die Leistungen an den Weißblechgerüsten, die ebenfalls mit sieben Mann

<sup>1)</sup> Nach der Revolution in den Jahren 1906/07 hielten die Leute infolge der Drohung anarchistischer Agitatoren die Leistung lange Zeit künstlich zurück und beschränkten sich auf 800 Tafeln Dachblech in acht Stunden.

arbeiten (gegen vier auf den Weißblechwalzwerken in Süd-Wales). Vor allem wird die Leistung dadurch beeinträchtigt, daß man die Bleche nicht auf zwei große Doppelformate ( $28 \times 20''$ ), wie in Deutschland und England für die meisten Stärken üblich, walzen konnte (vgl. Abb. 12), sondern nur in einer, dem  $1\frac{1}{2}$ fachen großen Doppelformat entsprechenden Länge ( $28 \times 20'' + 20 \times 14''$ ) (vgl. Abb. 13). Bei größerer Walzlänge der Weißbleche konnten die Walzer die „Bahn“ nicht genügend einhalten und machten zu viel Ausschub. Auch ist es schwierig, den Russen die für Weißblecharbeit erforderliche peinliche Sauberkeit anzuerziehen<sup>1)</sup>. Die Leistung eines Gerüsts ist 1800 bis 2200 solcher Tafeln in acht Stunden.

Die Poliergerüste für Verzinnungsblech werden als Warmwalzen mit Heißwalzenfett betrieben, sie

<sup>1)</sup> Zur Zeit der Revolution 1905/06 mußte die Herstellung von Verzinnungsblech aufgegeben werden, weil es unmöglich war, die erforderliche Ordnung und Sauberkeit in einem Zentrum der revolutionären Bewegung ohne beständige Gefahr für das Ueberwachungspersonal durchzusetzen. Das Walzwerk von Goujon, Moskau, hat für die Weißblechgerüste die vollen Mannschaften aus Süd-Wales bezogen.

haben einfache Ständer mit zwei Stellschrauben und weder an der Ober- noch Unterwalze Seitenlager. Die Walzenlänge ist 750 mm. Die Zapfen setzen sich mit einem Radius von nur 5 mm an den Ballen an. Das Unterlager hat einen angegossenen Fettkasten (vgl. Abb. 14). Am Oberlager sind an den Seiten hörnerartige Ansätze angegossen (vgl. Abb. 15), die zu beiden Enden des Zapfens an demselben heruntergreifen; durch dieses einfache Mittel wird das strengflüssige Fett gut am oberen Zapfen gehalten, es bildet sich eine Art Rolle aus Fett, die sich beständig am Zapfen abwickelt. Die üblichen Formate der Verzinnungsbleche werden in vier Stichen poliert; solche von  $2 \times 1$  Arschin werden auf einer breiten, kalt betriebenen Polierwalze zu zweien in sechs bis acht Stichen poliert und wegen der dabei erfolgenden Streckung nochmals nachgeschnitten.

An den Scheren werden die Pakete im ganzen besäumt, nicht in einzelnen Tafeln, und zwar wird nur an Anschlägen, nicht mit Anzeichnen, geschnitten; zum Losmachen werden die üblichen Säbel benutzt. Bei den Vergrößerungen und Umbauten wurden die Scheren entsprechend vermehrt und in Anbauten hinter die Walzenstraßen verlegt. (Forts. folgt.)

## Die einmalige Vermögensabgabe.

Von Dr. W. Lohmann in Düsseldorf.

Die Deckung unserer öffentlichen Geldlasten wird eine unserer wichtigsten Aufgaben nach glücklich erreichtem Frieden sein. Denn die Verzinsung unserer Kriegsanleihen allein schon zwingt zu Maßnahmen, die, wie sie auch gestaltet sein mögen, zu den schwersten Eingriffen in die Volkswirtschaft führen müssen. Um so mehr besteht Anlaß, den Weg zu wählen, der der Privatwirtschaft die geringsten Hemmnisse auferlegt, da die Erhöhung der schöpferischen Kraft unserer Volkswirtschaft, die Verstärkung unseres Volkseinkommens und -vermögens Anfang und Ende unserer Staatskunst nach dem Kriege sein muß. Das alles ermöglicht überhaupt erst die allmähliche Gesundung unseres Reichshaushalts.

Die Pläne, die von den verschiedensten Seiten für die Lastendeckung nach dem Kriege aufgestellt worden sind, bringen nun auch zum Teil den Vorschlag, unsere Reichsschulden in großem Umfange durch eine einmalige Vermögensabgabe zu decken, d. h., genauer ausgedrückt, einen erheblichen Teil des Privatvermögens — je nach Größe etwa bis zu 30 oder 40 % — zugunsten des Reiches zu beschlagnahmen. Man würde dann in der Lage sein, mit einem Schlage einen großen Teil (etwa bis zu 50 Milliarden  $\mathcal{M}$ ) unserer Kriegsschulden abzustoßen und so unseren jährlichen Reichshaushalt wesentlich zu entlasten. Dieser Plan hat von vornherein etwas Bestechendes und Verführerisches, was je nach der Güte des Gedankens nützlich oder gefährlich sein kann.

Die einmalige Vermögensabgabe ist besonders eingehend im Verein für Sozialpolitik<sup>1)</sup> behandelt worden, der den ein ganzes Bündel wirtschaftspolitischer Fragen einschließenden Plan einer sachlich-gelehrten Prüfung unterworfen hat, im Gegensatz zu manchen anderen Schriften, die weniger unbefangen sich mit ihm befassen. Aber zu den exakten Wissenschaften gehören die Staatswissenschaften nicht. Gewisse unvermeidbare Voraussetzungen führen deshalb selbst bei genauester Sachkenntnis zu abweichenden Schlüssen; außerdem unterliegen die einzelnen Beweisgründe der verschiedenartigsten Bewertung, und nicht immer ist eine gleichmäßige Kenntnis aller einschlägigen Erscheinungen des Wirtschaftslebens vorhanden. Daneben ist der eine mehr als der andere zu starken Eingriffen in die Privatwirtschaft geneigt, besonders dann, wenn er sozialpolitische Ziele damit verfolgen kann. Da deshalb auch die Untersuchungen des Vereins für Sozialpolitik eine vollkommene Klärung nicht gebracht haben, wird es nötig sein, daß sich [die Männer des praktischen Wirtschafts-

<sup>1)</sup> Schriften des Vereins für Sozialpolitik. 156. Band: Die Neuordnung der deutschen Finanzwirtschaft. Herausgegeben von Dr. Heinrich Herkner. (I. Teil mit Beiträgen von Carl Diehl, Heinrich Dietzel, Eberhard Gotheim, Walther Lotz, Paul Mombert und Felix Somary. — II. Teil mit Beiträgen von Gustav Cohn, Franz Eulenburg, Adolf Günther, Paul Homburger, Edgar Jaffé, Otto Most, Otto Schwarz und Georg Strutz. — III. Teil Aussprache in der Sitzung des Ausschusses am 17. April 1918 zu Berlin.) München: Duncker & Humblot 1918.

lebens mehr mit diesem äußerst wichtigen Gegenstand beschäftigen. Zu diesem Zwecke sollen die verschiedenen Gründe für oder gegen die Abgabe unter besonderer Betonung der in volkswirtschaftlicher Hinsicht vorwaltenden Bedenken nachstehend kurz erörtert werden.

Die Hauptfrage bei der Beurteilung der Zweckmäßigkeit der einmaligen Abgabe muß selbstverständlich sein: Wie wirkt die Abgabe im allgemeinen auf unser Wirtschaftsleben ein, und schädigt sie seine Erzeugungsgrundlage? Zweifellos können die weggenommenen Vermögensteile nicht mehr schöpferisch tätig sein. Es ist ein Unterschied, ob der Steuerpflichtige sein Vermögen arbeiten lassen und dann auch entsprechende Steuern zahlen kann, oder ob das Vermögen zum Teil verschwindet, selbst wenn der Besitzer damit regelmäßiger Steuerzahlung entzogen wäre. Das bedeutet privat- und volkswirtschaftlich, daß die schaffenden Kräfte gemindert werden, bedeutet vom Standpunkte des Steuerheischenden Staates, daß der bereits weggesteuerte Vermögensteil nicht nur als solcher — was letzten Endes gleichgültig wäre —, sondern auch mit den Ergebnissen seiner Schaffenskraft für die Besteuerung durch Reich, Staat und Gemeinde nicht mehr in Betracht kommt. Mag das für das Reich zunächst nicht so sehr ins Gewicht fallen, für die Einzelstaaten und Gemeinden ist das von größter Wichtigkeit, nicht minder für die Volkswirtschaft und somit schließlich doch auch wieder für das Reich, da es unwirtschaftlich erscheinen muß, der Volkswirtschaft Kapitalien, die sich beispielsweise mit 10 % verzinsen, zu entziehen, um eine 5zinsige Reichsschuld zu tilgen. Das will offenbar auch Homburger<sup>1)</sup> sagen, wenn er feststellt, daß heute der übliche Darlehenszinsfuß über 5 % liegt, und daran anknüpft:

„Ein derartiger Darlehenszinsfuß hat aber eine höhere Rentabilität der produktiv arbeitenden Kapitalien, zum mindesten des größeren Teiles derselben, zur Voraussetzung, sonst wäre er nicht erträglich.“

Gleicher Art ist das Bedenken, einer großen Anzahl von Gewerbetreibenden, die neben ihrer persönlichen Arbeitskraft nur ein kleines, vielfach festgelegtes Betriebskapital besitzen, dieses zu verringern und ihnen damit ihre Daseinsgrundlage zu untergraben.

Es ist unvermeidbar, daß zahlreiche Steuerpflichtige, z. B. Landwirte und Fabrikbesitzer, das Steuerkapital zu einem höheren Zinsfuß als 5 % aufnehmen müßten, soweit sie flüssige Mittel nicht besitzen. Denn es ist eine unzutreffende Voraussetzung, daß die überwiegende Mehrzahl der Steuerpflichtigen Kriegsleihe oder flüssige Mittel in anderer Form verfügbar habe. Zu welchen Folgerungen diese unbestreitbar richtige Erkenntnis führen muß, zeigen die verschiedenen Pläne zur Errichtung von Anstalten, die für die Hunderttausende von Grundbesitzern und Gewerbetreibenden auf der Grundlage

ihres beweglichen und unbeweglichen Realbesitzes die Bereitstellung des Geldes für die Vermögensabgabe zu vermitteln hätten. So schlägt Somary<sup>1)</sup> zu diesem Zwecke für die Landwirtschaft eine „Grundschuldbank“ und für Industrieanlagen und zur Geldbeschaffung auf Grund von Wertpapierbesitz eine „Effekten- und Industriebank“ vor. Die Pfandbriefe der Grundschuldbank und die Schuldverschreibungen der Effekten- und Industriebank würden dann gegen Kriegsleihe umzutauschen sein. Somary verspricht sich von dieser Maßregel

„die Steigerung der Produktivität durch die teilweise Aenderung der landwirtschaftlichen Eigentumsverhältnisse, den teilweisen staatlichen Forstbetrieb und die Erleichterung gewerblicher Monopole; die Rückstauung der Geldinflation durch Verwendung des bezahlten Bargeldes zur Einlösung der im Bankenbesitz befindlichen Schatzscheine und Rückzahlung der kurzfristigen Bankschulden des Reiches; die Kapitalübertragung von Privaten an das Reich außer durch Abgabe der Kriegsleihe hauptsächlich durch die von den beiden nationalen Banken durchzuführenden Tauschoperationen von Kriegsleihe gegen private Schuldverschreibungen. Die Aktion müßte so vorbereitet sein, daß sie möglichst bald nach Friedensschluß in Angriff genommen werden kann.“

Die Pfandbriefe und Schuldverschreibungen würden natürlich auf den Markt geworfen werden und hier Abnehmer finden müssen. Ob diese ungeheuerlichen Unternehmungen möglich und überhaupt wirksam sind, muß füglich bezweifelt werden. Die Maßnahme birgt außerdem eine ganze Fülle von Versuchen in sich, für deren Ausführung nicht gerade eine so ernste steuerliche Maßnahme die geeignete Gelegenheit sein dürfte.

Ich stelle dem gegenüber, was Prof. Dietzel<sup>2)</sup> von der Beeinflussung des Wirtschaftslebens durch die einmalige Vermögensabgabe sagt, indem er davon ausgeht, daß das Reich, damit es den ganzen Tilgungsbetrag, beispielsweise 50 Milliarden  $\mathcal{M}$ , in die Hand bekäme, zum Rückkauf von Kriegsleihe (für die eine Kündigung vor 1924 ausgeschlossen ist) bis zu der Höhe gezwungen wäre, die ihm nicht in Form von Kriegsleihe in Zahlung gegeben würde:

„Deshalb greift nun zunächst Kurshausse für die führende Wertpapier Platz. Weiter aber greift — die, von denen das Reich zurückkauft (d. h. die Pflichtigen, welche mehr als 20 % in Kriegstiteln angelegt haben, davon also nach Glatstellung ihres Steuersolls noch übrig behalten), müssen ja den Erlös reinvestieren — Kurshausse Platz für die von den Exgläubigern bevorzugten Effektensorten.“

Schließlich: sobald die Kurshausse dieser Surrogate der Kriegstitel den Punkt erreicht hat, wo sie abschreckend wirkt, begibt sich der Rest der durch den Rückkauf freigesetzten Milliarden auf die Suche nach sonstigen Anlagemöglichkeiten, vor allem nach Darlehen. Ein gewaltiges Angebot von Leihgeld macht sich geltend, während gleichzeitig gewaltige Nachfrage nach Leihgeld herrscht, ausgehend von der Masse der Pflichtigen, welche ihr Steuersoll nicht, wenigstens nicht voll, durch Inzahlungsgabe von Kriegstiteln begleichen kann und, behufs Aufbringung des Steuersolls, den Weg der Verschuldung dem der Veräußerung von Vermögensstücken vorzieht.

<sup>1)</sup> a. a. O., I. Teil, S. 92 u. 94.

<sup>2)</sup> a. a. O., I. Teil, S. 120.

<sup>1)</sup> a. a. O., II. Teil, S. 273.

Also, käme die Tilgungssteuer, so gäbe es einerseits ein tolles Treiben an der Börse, weit toller als 1871/3, wo ja auch eine Entschuldungsaktion und ein Prozeß der Reinvestition sich abspielte — wo aber nur eine vorgleichsweise winzige Kriegsschuld eingelöst wurde und die Anlagen des Reiches (Erwerb von Wertpapieren für den Invalidenfonds usw.) sich in ganz bescheidenen Grenzen hielten. Welch ungeheures „Sturmflut“ jetzt aufschäumen würde, ist schwer vorstellbar.

Und andererseits gäbe es ein heißes Ringen zwischen einigen Tausenden von Exgläubigern, welche soundso viel Milliarden verborgen, und Hunderttausenden von Steuerzahlern, welche borgen müssen. Eine Schlacht auf dem Felde des Kredits, wie noch keine da war.“

Wenn diese Darstellung damit bekämpft wird, daß zahlreiche Leute Kriegsanleihe kaufen, um damit ihre Steuer zu bezahlen, auf der anderen Seite aber zahlreiche Verkäufer von Kriegsanleihe auftreten, die weit größere Beträge an dieser besitzen; als sie zur Zahlung der Steuer benötigen, so klingt diese Beweisführung nicht überzeugend, ist offenbar in ihrer ersten Voraussetzung auch geradezu falsch. Es kann als einwandfrei festgestellt angenommen werden, daß die einmalige Vermögensabgabe zwar eine wesentliche Entlastung des Reiches, aber infolge der zur Zahlung der Abgabe durch den Einzelnen hereinzunehmenden Hypotheken und anderen Schulden eine Dauerverschuldung zahlloser Steuerpflichtiger herbeiführen würde. Nicht genug damit, wird diese Verschiebung voraussichtlich Wirtschaftstörungen größten Umfanges hervorrufen.

Unsere Volkswirtschaft wird nach dem Kriege das größte Bestreben haben, daß sich das Ausland mit Kapitalien bei uns beteiligt, schon deshalb, weil jede Kapitaleinwanderung unsere Währung verbessern muß; denn sie wirkt zuerst wie eine Warenausfuhr, die Forderungen an das Ausland begründet. Ob diese Kapitaleinwanderung nach dem Kriege großen Umfang annehmen wird, läßt sich natürlich nicht voraussehen. Wohl läßt sich voraussehen, daß eine teilweise Vermögensbeschlagnahme die Kapitaleinwanderung von vornherein abschrecken muß. Die Vermögensabgabe wird weiter dazu führen, daß das unter Umständen vorhandene Bestreben des Auslandes, deutsche Wertpapiere, insbesondere Kriegsanleihen, zu kaufen, das wiederum von uns aus Gründen der Zahlungsbilanz nur gefördert werden muß, stark gehemmt werden würde. Strutz<sup>1)</sup> führt diesen Gedanken näher aus, indem er sagt:

„Die Inanspruchnahme eines erheblichen Teiles aller Einzelvermögen durch das Reich würde eine solche weitere Verwirrung in unser ohnehin schon erschüttertes und in Unordnung geratenes Wirtschaftsleben zu bringen drohen, daß die Neigung, sein Vermögen ihm anzuvertrauen, auf lange Zeit beeinträchtigt werden würde. Wenn überdies ein Staat innerhalb von wenigen Jahren so, wie das Reich erst durch den Wehrbeitrag, dann durch die erste Kriegsteuer, dann durch den Kriegssteuerzuschlag, künftig durch die zweite Kriegsteuer und endlich gar noch durch eine allgemeine effektive Vermögenssteuer, fünfmal zur Besteuerung der Vermögenssubstanz greift, dann bleibt das Vertrauen, daß sich das nicht auch in Zukunft bei Finanzkrisen wiederholen wird, nicht mehr groß und würde noch mehr schwinden, wenn im Reichstage gegenüber

einer Regierungsvorlage einer einmaligen Vermögenssteuer Versöhnungstendenzen selbst nicht die Mehrheit, sondern auch nur eine erhebliche Minderheit fänden.“

Die Abgabe würde außerdem voraussichtlich die Kapitalauswanderung in erheblichem Maße fördern. Man denke nicht, daß das neue Steuerfluchtgesetz diese Kapitalauswanderung irgendwie verhindern kann. Dieses Gesetz kann nur die Personenauswanderung unter Mitnahme des Kapitals hemmen, nicht aber die Kapitalausfuhr an sich. Es sei denn, daß bis zur endgültigen Einziehung der Vermögensabgabe durch das Reich die Devisenordnung mit strengster Ausführung aufrechterhalten würde. Man stelle sich jedoch die Folgen vor, die das auf das übrige Wirtschaftsleben in Friedenszeiten ausüben muß, insbesondere da diese „Grenzsperre“ ohne Beaufsichtigung des gesamten Auslandsverkehrs nicht durchführbar ist. Es ist weiter zu beachten, daß die Kapitaleinwanderung und unsere Ausfuhr an Wertpapieren verhindert und die Kapitalauswanderung gefördert würde durch eine Ueberwachung der Depositen, offenen und geschlossenen Depots der Banken. Es wird von fast allen Finanzpolitikern betont, daß für eine einmalige Vermögensabgabe die Offenlegung sämtlicher Bankdepots erste Voraussetzung ihrer Durchführbarkeit und Ergiebigkeit und besonders ihrer gerechten Verteilung sein müßte. Ich kann mir, wenn unseren Banken die Möglichkeit, weiterzuarbeiten, bleiben soll, überhaupt nicht denken, daß dieser Schritt gewagt werden darf.

Die einmalige Abgabe bedeutet ferner eine Belastung der gegenwärtigen Volkswirtschaft, die ohnehin durch den Krieg stark gelitten hat, zugunsten der fernerer Zukunft, die voraussichtlich wieder leistungsfähiger sein wird. Sie bedeutet eine Schutzsteuer<sup>1)</sup> zugunsten der Betriebe, die erst nach Auferlegung der Abgabe entstehen, wie überhaupt eine Entlastung der später erworbenen Vermögen. Eine Steuer von derartiger Höhe aber aufzuerlegen, die in sich ungerecht ist, kann selbst mit dem Wesen der einmaligen Abgabe als eines „heroischen Opfers“ nicht begründet werden, zumal dann nicht, wenn noch so vieles andere dagegen spricht.

Es ist auch schon häufig und mit Recht darauf hingewiesen worden, daß man selbst bei der gewöhnlichen Einkommens- und Vermögensveranlagung Ungleichmäßigkeiten nicht vermeiden kann. Sie ergeben sich ohne weiteres aus den einzelstaatlichen Verschiedenheiten der Veranlagungsart, aus der Schwierigkeit der Vermögensschätzung überhaupt, besonders des Realbesitzes, und aus der Schwierigkeit der Aufstellung von Veranlagungsgrundsätzen, die in der Praxis einheitlich durchgeführt werden. Diese Ungleichheiten müssen ins Ungeheuerliche wachsen, wenn eine Vermögensabgabe große Teile des Vermögens in Anspruch nimmt. Es tritt hinzu, daß die Vermögensfeststellung an einem bestimmten Stichtage, dessen Wahl notwendigerweise mehr oder

<sup>1)</sup> a. a. O., II. Teil, S. 169.

<sup>1)</sup> Pierstorff: a. a. O., III. Teil, S. 78.

weniger willkürlich sein wird, erfolgen muß und so natürlich in vielen Fällen zu Schätzungen führt, die von dem inneren wirklichen Werte erheblich abweichen, besonders dann, wenn ein Vermögensgegenstand an sich schon starken Wertschwankungen ausgesetzt ist. Das Wesen der einmaligen Abgabe läßt aber eine spätere Berichtigung nicht mehr zu. Das alles würde jedenfalls dagegen sprechen, die Abgabe sogleich nach Friedensschluß aufzuerlegen, da die wirtschaftlichen Güter aller Art zu einer gewissen Wertbeständigkeit erst lange Zeit nach Friedensschluß zurückgekehrt sein werden. Damit würde aber die Begründung wegfallen, die sich hauptsächlich von der Abgabe eine starke Wirkung auf die allgemeine Preislage verspricht. Dieser Zusammenhang zwischen der Zeit der Abgabe und ihrer Begründung ist bisher zu wenig beachtet worden.

Die eben erwähnte Einflußnahme der Abgabe auf die Preisgestaltung muß näher behandelt werden, weil der Preisabbau natürlich für unsere Gesamtwirtschaft, insbesondere auch für unseren Wettbewerb auf dem Weltmarkte, von größter Bedeutung ist. Die Senkung der Preishöhe erwartet man von der Abgabe deshalb, weil sie eine erhebliche Kaufkraftminderung des Einzelnen herbeiführen und die Aufblähung des Geldmarktes, die sogenannte „Inflation“, mindern würde. Ein schneller Abbau der Warenteuerung und somit auch der Arbeitslöhne soll dann die Folge sein. Diese Wirkung verspricht man sich insbesondere dann, wenn die Abgabe hauptsächlich dazu bestimmt sein würde, unsere schwebende Schuld (Buchschulden des Reiches bei der Reichsbank, Notenausgabe und Bankdarlehen auf Grund der Schatzanweisungen), die man zurzeit auf insgesamt 30 Milliarden *M* beziffert, zu tilgen, da gerade sie die Geldzeichen so sehr vermehrt habe. Die Abnahme der Inflation würde das Vertrauen des In- und Auslandes zu unserer Währung heben, diese verbessern und infolge der Senkung der Arbeitslöhne unserer Schaffenskraft einen starken Auftrieb geben. — Bei der Beurteilung der Preisfrage wird offenbar der Hauptwert zu sehr auf die Inflation gelegt. Beruht denn nicht die Teuerung weit mehr auf dem Warenmangel als auf einem Ueberfluß an Geldzeichen? Die Inflation ist zwar von großer Bedeutung, steht aber erst an zweiter Stelle. Denn die Notenausgabe paßt sich in erster Linie dem Bedarf der Volkswirtschaft an Geldzeichen an. Dieser Bedarf ist infolge der gewaltigen Kriegslieferungen und der Ausdehnung des Umlaufgebietes gewachsen, ist aber auch besonders gewachsen infolge der gesteigerten Kaufkraft des Einzelnen. Es ist ein Irrtum, anzunehmen, daß die Kaufkraft gerade in den Schichten am meisten gestiegen ist, die vorwiegend für eine Vermögensabgabe in Betracht kommen. Weit stärker hat die Kaufkraft auf den Wert der Ware und des Geldes eingewirkt in den unteren Schichten, bei denen durchweg eine Einkommensvermehrung und damit eine Kaufkraftherhöhung als Massenerscheinung festzustellen ist. Eine teilweise Vermögens-

wegnahme könnte also in großem Umfange auf die Preishöhe nicht einwirken, da, um es zu wiederholen, erstens die Kaufkraft der Steuerpflichtigen nicht ausschlaggebend und zweitens die Teuerung erst in zweiter Linie eine Folge der Inflation ist. Die Tilgung der schwebenden Schuld würde außerdem die auf dem Markte befindlichen Nennwerte, insbesondere Kriegsanleihen, nur wenig mindern, da man es nicht wird verhindern können, daß ein großer Teil der Vermögensabgabe in Kriegsanleihe gezahlt wird. Diese aber wird, um die Tilgung der schwebenden Schuld auch tatsächlich bewirken zu können, wieder in den Verkehr zurückfließen müssen. Es fragt sich, ob für die Ablösung der schwebenden Schuld, deren Tilgung zweckmäßig erscheinen mag, nicht ein anderer Weg gegeben ist als der der Vermögensabgabe, gegen die, wie wir gesehen haben, so außerordentlich vieles spricht.

Auch den Stand unserer Währung wird die einmalige Abgabe kaum merklich bessern. Infolge der großen Verwirrung, die die Abgabe hervorrufen würde, könnte leicht das Gegenteil eintreten. Wenn wir durch regelmäßige Zinszahlung und Schuldentilgung unsere Geldverhältnisse in Ordnung zu bringen und zu halten verstehen, so wird das zum mindesten ebenso vertrauenerweckend auf das Ausland einwirken.

Auf den Zusammenhang zwischen der einmaligen Abgabe und der Bevölkerungsfrage will ich nicht näher eingehen, obwohl die Befürchtung, daß die Wegnahme eines großen Vermögensteiles Eheschließungen verzögern und Familienvermehrung verhindern möchte, nicht leicht zu nehmen ist.

Eingehender ist jedoch die Frage zu prüfen, die bei der Höhe der Abgabe keineswegs eine rein finanztechnische ist, wie die Vermögensabgabe zu staffeln wäre. Es liegt nahe, daß dies zu den größten Schwierigkeiten führen muß und auch zu den größten Willkürlichkeiten, da man in der Praxis mit dem Vermögensbegriff an sich nicht auskommt, sondern die verschiedensten Erscheinungsformen des arbeitenden Kapitals, das durchaus nicht jeden Eingriff verträgt, berücksichtigen und gegeneinander abwägen muß. Wenn es sich lediglich um Rentnerkapital handelte, würde die Frage einfach sein. Aber auch dort muß vieles berücksichtigt werden, was bei einer niedrigen Abgabe nicht so wichtig, bei einer derart hohen Abgabe aber von ungeheurer Bedeutung ist. Außerdem liegt die große Gefahr vor, daß man im Reichstage mit Rücksicht auf die große Masse zu Staffellungen gelangt, die wirklich eine Umwertung aller Werte herbeiführen könnte.

Die Verbindung der Vermögensabgabe mit wirtschaftspolitischen, besonders landwirtschafts- und sozialpolitischen, Fragen wird schon eingehend erörtert. Es ist sogar der Vorschlag<sup>1)</sup> gemacht worden, das Reich auf dem Wege über die Vermögensabgabe am industriellen und landwirtschaftlichen Güter-

<sup>1)</sup> Rud. Goldscheid: Staatskapitalismus und Staatssozialismus. Wien: Anzengruber-Verlag 1917.

besitz zu beteiligen und so allmählich unsere Volkswirtschaft in den sozialistischen Zukunftsstaat hinüberzuführen. Daß diese Verquickung zu volkswirtschaftlich schädlichen Versuchen führen muß, denen unsere Volkswirtschaft gerade in der Zeit nach dem Kriege unmöglich ausgesetzt werden darf, bedarf nicht der Erörterung.

Mit der längeren Dauer des Krieges und den ständig wachsenden Kriegskosten muß die einmalige Abgabe an Bedeutung verlieren, da sie nur einen verhältnismäßig kleinen Teil der Reichsschuld ab-

zubürden imstande wäre. Da somit der Gesamthaushalt des Reiches keine sehr wesentliche Entlastung erführe, würden den Steuerpflichtigen fortlaufende Reichssteuern nur in geringem Maße erspart werden. Die Frage liegt deshalb nahe, ob es wirtschaftlich gehandelt wäre, von dem lebendigen Körper der Volkswirtschaft so große Kapitalteile abzutrennen — die außerdem für den Wiederaufbau der Wirtschaft so dringend benötigt werden —, um einen derart eng begrenzten Nutzen zu erzielen.

## Umschau.

### Das Hängen der Gichten, Gasexplosionen und Durchbrüche beim Hochofen

behandelt F. H. Willcox<sup>1)</sup> in einer ausführlichen Abhandlung, die trotz ihres amerikanischen Zuschnittes auch für uns manch beachtenswerten Fingerzeig gibt.

Beim Hängen der Gichten wird unterschieden zwischen dem Hängen im Schacht und dem in der Rast. Zur Erklärung des Schachthängens wird zunächst die Kohlenstoffabscheidung herangezogen. Gegen deren Wirkung wird geltend gemacht, daß, obwohl beim Rutschen des Ofens meistens große Kohlenmengen durch Auswerfen entfernt werden, das Hängen trotzdem sofort wieder und vielfach in noch höherem Maße eintritt als vorher, daß die Kohlenstoffabscheidung vielleicht mehr eine Folge als die Ursache des Hängens sei. Andererseits ist ein mechanisches Festsetzen der Beschickung, besonders bei sehr feinem Möllor, deshalb denkbar, weil die Beschickungssäule in der Mitte schneller geht als in der Nähe des Mauerwerkes und weil sich so Erzstaub und Kokslein leichter an den Wänden festsetzen können. Willcox ist der Meinung, daß meistens das gemeinsame Auftreten beider Möglichkeiten das Hängen verursacht. Ungleiche Gichten und deren schlechte Verteilung können, besonders wenn grobstückige und leichtreduzierbare feine Erze zusammen aufgegeben werden, an einzelnen Stellen im Schacht übermäßige Kohlenstoffabscheidungen zur Folge haben, die genügen, um unter Umständen auf die benachbarten Teile der Beschickung einen Druck auszuüben und sie so weit zusammenzupressen, daß das Hängen der Gichten eingeleitet wird. Unterstützend wirken hierbei Verwerfungen im Mauerwerk. Merkwürdigerweise wird das Oberfeuer nicht zur Erklärung des Hängens herangezogen.

Das Rutschen des Ofens wird nur in seltenen Fällen als plötzlicher Niederbruch des ganzen Gewölbes erfolgen. In den meisten Fällen wird ein stückweises Einbrechen erfolgen, wobei dann die unter dem Gewölbe zusammengepreßte Gasmenge auch einseitig entweicht und auf dieser Seite so viel vom Möllor mitnimmt, daß es aussieht, als sei der Ofen schief gegangen. Geht das Gewölbe geschlossen nieder, so finden die Gase zunächst keinen Ausweg; sie werden zusammengepreßt, um dann mit um so größerer Gewalt zu entweichen.

Hängt der Ofen in der Rast, so zeigt sich dies meistens an durch Flammenbildung um die Formen herum und an undichten Stellen der Düsenstöcke. Eine dumpfe Erschütterung in den unteren Teilen des Ofens und zuweilen auch ein mehr oder weniger heftiger Gasaustritt an der Gicht zeigt das Rutschen des Ofens an. Die eingeschlossenen Gase gehen teilweise durch die Beschickung, zum andern Teil werden sie in die Düsenstöcke und die Windleitungs gepreßt, die damit als Puffer wirken und stärkere Ausbrüche an der Gicht verhindern. Im Gegensatz zum Schachthängen steht das Gewölbe in der Rast über einem sich nach unten verjüngenden Raum,

so daß es fester steht und auch nur einem entsprechend hohen Druck weicht. Rast und Gestell werden beim Niederbrechen der Beschickung in so hohem Maße beansprucht, daß die Rast in vielen Fällen beschädigt oder völlig zerstört wird. Als Ursachen des Rasthängens sind zu geringe Windmenge und schlechte Windverteilung anzuspochen, deren Einfluß auf den Ofengang hinreichend bekannt ist.

Schließlich werden Mittel angegeben zur Herbeiführung des Rutschens. Das Stauchen des Ofens, die Anwendung und Wirkung kalten Windes und vermindertor Pressung und die zweckmäßige gemeinschaftliche Anwendung dieser Maßregeln werden besprochen. Das Stehenlassen des Ofens ohne Wind soll nicht zweckmäßig sein, dagegen wird als bewährtes Mittel, den Ofen wieder in Gang zu bringen, empfohlen, vorübergehend den Gebläsmaschinen den höchstmöglichen Winddruck zu geben, um so das Gewölbe im Ofen gewissmaßen durchzublasen.

Von Gasexplosionen hört man trotz ihrer Häufigkeit im Hochofenbetrieb verhältnismäßig wenig, wohl aus dem Grunde, weil vielfach Fahrlässigkeit und Unachtsamkeit in der Bedienung schuld daran sind. Größte Vorsicht wird beim Umsetzen der Winderhitzer auf Gas und beim Anzünden desselben empfohlen und nachdrücklichst auf die Wichtigkeit gut geschulter Apparatewärter hingewiesen.

Explosionen an der Gicht und in den Gasleitungen still stehender Oefen sollen auf Kohlenstoffablagerungen im Schacht zurückzuführen sein, die bei Berührung mit Luft zur Funken- und Flammenbildung neigen und so das sich an der Gicht und in den Gasleitungen allmählich ansammelnde explosive Gas-Luft-Gemisch entzünden. Ein bewährtes Mittel zur Verhinderung von Gasexplosionen bei Stillständen von längerer Dauer ist das Einblasen von Wasserdampf in Gasleitung und Staubsäcke, ein Verfahren, das sich J. W. Dougherty im Jahre 1905 patentieren ließ.

Die an manchen Stellen beim Wiederanblasen von Oefen nach Stillständen beobachteten Explosionen sollen sich nach Ansicht amerikanischer Hochofenleute durch eine Art Selbstentzündung des überall in der Beschickung verteilten feinsten Staubes von Erz und Koks erklären, sobald er mit heißem Wind in Berührung kommt. Deshalb wird es als zweckmäßig empfohlen, beim Anblasen zuerst eine Zeitlang kalt zu blasen, um den Staub möglichst zu entfernen.

Da erfahrungsgemäß beim Anblasen neuer Hochofen häufig Gasexplosionen eintreten, werden für diesen Sonderfall eine ganze Reihe von allgemein bekannten und bewährten Anweisungen gegeben, ebenso für das Ausblasen der Oefen. Auch hierbei wird der Dampf als ebenso einfaches wie sicheres Mittel zur Verhinderung von Gasexplosionen empfohlen. Hier soll er die in Amerika mehrfach beobachteten Explosionen in der Kaltwindleitung verhüten und damit die Gebläsmaschinen vor verhängnisvollen Folgen schützen.

<sup>1)</sup> The Iron Trade Review 1917, 20. Dez., S. 1332/4; 27. Dez., S. 1377/80; 1918, 10. Jan., S. 149/53.

Durchbrüche beim Hochofen sind möglich in Rast und Gestell. Die Rastdurchbrüche, die in den Vereinigten Staaten viel häufiger sind als in Deutschland, beruhen auf dem mechanischen Abrieb des Mauerwerkes durch den Koks, der in der Formenebene und kurz darüber vom Wind ständig gegen das in der hier herrschenden Temperatur vielfach erweichende Mauerwerk geworfen wird und so in kurzer Zeit die Rastwandung völlig durchzufressen. Hier bietet nur ausreichende Kühlung Schutz, weshalb auch der Anordnung der Rast in Nordamerika die größte Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Die Hauptdurchbruchgefahr besteht natürlich im Gestell. Ist das Mauerwerk unterhalb der Formenkühlkasten nicht durch wagerecht liegende Kühlplatten geschützt, so wird auch hier das Mauerwerk bald so weit weggefressen, als es nicht durch die Außenkühlung geschützt ist. Vielfach genügt dann das Ausblasen der Schlacke durch die Schlaakenform, um die Gegend zwischen Schlaakenform und Formenebene zum Schauplatz immerwährender Durchbrüche zu machen.

Heißem Ofengang und dünnflüssiger Schlacke widersteht auf die Dauer kein Stein ohne stärkste Kühlung von außen. Allenfalls hilft hier eine häufig beobachtete, auf den Steinen sich bildende stark graphitische Schicht, die bis 70 % C enthält und der Schlacke starken Widerstand entgegensetzt.

Als bestes Mittel, Gestelldurchbrüche zu vermeiden, gilt der Gestellpanzer, der aber vielfach zu schwach gewählt wird. Bewährt haben sich nur Gußeisenpanzer von etwa 150 mm Stärke mit eingegossenen Kühlrohren oder Stahlgußpanzer von rd. 100 mm Stärke mit Spritzwasserberieselung. Vielfach erhalten die Gußeisenpanzer eine gewellte Oberfläche und auch noch Spritzwasser zur Innenkühlung hinzu, wodurch das Höchstmaß an Kühlwirkung erreicht werden soll. Unerlässlich ist bei derartigen Panzern die peinlichste Überwachung der Kühlrohre. Um Verstopfungen zu verhüten, darf nur sorgfältig geklärtes Kühlwasser benutzt werden. Die Rohre müssen außerdem in bestimmten, nicht zu weiten Zeitabständen mit hochgepresstem Wasser durchgepumpt oder besser mit Dampf ausgeblasen werden. Grundsätzlich muß ein zu hohes Steigen des Roheisens und der Schlacke im Gestell vermieden werden, damit das Bad nicht aus dem Bereich der Kühlwirkung des Panzers herauskommt. Verzögert sich durch irgendeine Störung der Abstich, so muß möglichst bald langsam geblasen werden, damit der Ofen nicht zu voll wird; gegebenenfalls muß der Ofen stillgesetzt werden unter Offenhaltung des Schlaakenloches, was bei einzelnen Werken in den Vereinigten Staaten immer geschieht, wenn ein Abstich sich um mehr

als 40 min verzögert. Schließlich werden noch Ratschläge erteilt über das Stopfen des Stichloches.

Dipl.-Ing. O. Höhl.

**Einsatzhärtung beim Bau von Eisenbahnfahrzeugen.**

G. Schulz<sup>1)</sup> gibt eine Beschreibung der Härtungsverfahren wie sie bei der Fertigung von Teilen zu Eisenbahnfahrzeugen, wie Stellkeilen, Bolzen, Bremsgestängen, Federlaschen, Federstützen, Schraubenmuttern, Teilen der Sicherheitswinden, der Steuerung und des Triebwerkes u. a. m. in Anwendung sind.

Für die Härtung kommt meist das bei der preußisch-hessischen Verwaltung verwendete basische Martinflußeisen mit höchstens 0,12 % C in Betracht. Die Werkstücke werden in der üblichen Weise in Blechkästen verpackt, wobei die zu härtenden Flächen mit dem Härtemittel in inniger Berührung stehen. Die luftdicht verschlossenen Kästen werden in Muffelöfen je nach der beabsichtigten Stärke der Härteschicht 10 bis 18 st lang einer Temperatur von 900 bis 1000° ausgesetzt. Als Härtemittel sind Holzkohle, Knochenmehl, Lederabfälle, Sägespäne, Bariumkarbonat, Blutlaugensalz sowie das im Handel erhältliche Zementin im Gebrauch.

Werkstücke, die nur zum Teil zu härten sind, werden so eingepackt, daß nur die zu härtenden Flächen der Wirkung des Härtemittels ausgesetzt sind, die übrigen Teile werden durch geeignete Ummantelung, wie Aufziehen von Büchsen, Einmauerung usw. vor Zementation geschützt. Gegebenenfalls läßt man diese Teile aus den Glühkästen herausragen und schützt sie vor Zunderung durch Blechhauben.

Nach beendiger Erhitzung wird das Einsatzgut eingepackt, mit Drahtbürsten gereinigt und bei guter Rotglut in kaltem Wasser abgelöscht. Durch diese Arbeitsweise wird die Außenschicht des Materiales zwar sehr hart, aber außerdem infolge der langen Erhitzung sehr grobkörnig und spröde. Die Beschaffenheit der Härteschicht wird dadurch wesentlich verbessert, daß man das Einsatzgut erst erkalten läßt, aus der Packung herausnimmt, dann auf etwa 800° wiedererhitzt und abschreckt. Dieses Verfahren hat ein feines Korn und eine erhöhte Zähigkeit der gehärteten Zone zur Folge. Seine Wirkung wird bei besonders wichtigen Teilen der Steuerung und des Triebwerkes von Lokomotiven durch mehrmalige Wiederholung gesteigert. Die Dauer der Wiedererhitzung beträgt je nach dem Querschnitt des Werkstückes 15 bis 90 min. Die lange zu erhaltenden Teile, wie Kurbelzapfen und Kurbeln, werden zum Schutze gegen Abzundern mit einer dünnen Schicht Härtepulver in einer Asbesthülle umgeben.

P. Bardenheuer.

<sup>1)</sup> Organ 1918, 15. Juni, S. 188/92.

**Aus Fachvereinen.**

**Iron and Steel Institute.**

(Schluß von Seite 1091)

Walter Rosenhain und D. Hanson berichteten

über eine Ursache des Versagens eines Kesselbleches,

das im letzten Teile der Bearbeitung beim Biegen in der Werkstatt gesprungen war. Es handelt sich anscheinend um die Rohrplatte eines Steilrohrkessels von 44,5 mm Stärke in den Abmessungen 3360 x 1320 mm, die bei 3360 mm Seitenlänge auf einen Radius von 425 mm gebogen wurde. Das unter ziemlich strengen Qualitätsbedingungen angefertigte Blech sprang nach Beendigung der Biegearbeit beim Richten der Längskanten. Die Lage des Sprunges ist aus Abb. 1 ersichtlich. Die Platte war auf kaltem Wege in verschiedenen Arbeitsvorgängen gebogen und dazwischen wiederholt ausgeglüht worden.

Das gesprungene Stück wurde auf chemischem, mechanischem und metallographischem Wege untersucht, wobei sich folgendes ergab:

**Chemische Untersuchung.**

Kohlenstoff . . .	0,16 %	Mangan . . .	0,623 %
Silizium . . .	0,079 %	Nickel . . .	0,10 %
Schwefel . . .	0,030 %	Chrom . . .	—
Phosphor . . .	0,048 %		

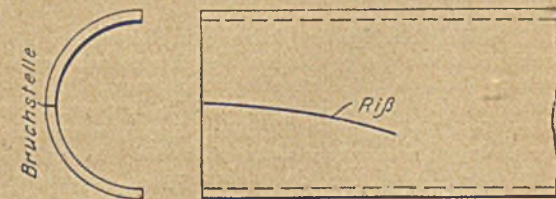


Abbildung 1. Fehlstück.

Die Analyse zeigt außer dem wohl zufälligen Nickel-Gehalt nichts Auffallendes und stellt ein halbweiches Flußeisen von vorzüglicher Beschaffenheit dar.

Mechanische Untersuchung.

Der Außen- und Innenfläche des Mantelbleches entnommene ZerreiBproben ergaben, in Millimetermaß umgeröhnet, die in Zahlentafel 1 verzeichneten Werte:

staatlich vereinbarten Abmessungen von 10 x 10 mm Querschnitt und 53,5 mm Länge mit einem runden Kerb von 2/3 mm Radius auf der Mitte. Die Schlagwerte betragen 0,84, 0,88, 0,66, 1,08, 0,86, 1,20, im Mittel 0,92 kg/qom, stellen also ungewöhnlich niedrige Werte dar, wenn man bedenkt, daß derartiges Kesselblech eine Schlagarbeit von mindestens 9 bis 11 kg aushalten soll. Da man dies ungünstige Ergebnis auf den Einfluß innerer Spannungen zurückzuführen versucht war, so wurde eine zweite Reihe von Schlagproben aus einem eine halbe Stunde lang bei 550° gegliihten Plattenstück herausgearbeitet. Diese ergaben die Werte: 2,10, 3,86, 2,64, 3,36, 3,52, 1,92, im Mittel 2,90 kg/qom.

Zahlentafel 1. Probeergebnisse des Fehlerbleches.

Bezeichnung	Anlieferungszustand		Proben gegliiht	
	Außenseite	Innenseite	bei 550°	bei 900°
Probendurchmesser . . . . . mm	9,5	9,5	9,5	9,5
Querschnitt . . . . . qom	0,713	0,713	0,713	0,713
Elastizitätsgrenze . . . . . kg/qmm	22,4	17,7	24,3	28,8
Streckgrenze . . . . . "	28,8	25,4	29,5	30,2
Bruchgrenze . . . . . "	42,4	43,0	43,5	44,0
Elastizitätsmodul . . . . . kg/qom	2,1 · 10 <sup>6</sup>	2,1 · 10 <sup>6</sup>	2,14 · 10 <sup>6</sup>	2,12 · 10 <sup>6</sup>
Bruchdehnung <sup>1)</sup> . . . . . %	31,6	33,1	34,5	42,2
Kontraktion . . . . . %	59,6	61,7	59,1	62,5

Die aus dem Blech im Anlieferungszustande entnommenen Proben zeigen, abgesehen von dem verhältnismäßig großen Abstand zwischen Elastizitäts- und Streckgrenze, nichts Außergewöhnliches. Um den Einfluß etwa vorhandener innerer Spannungen zu beseitigen, wurde ein Stück der Platte bei 550° 30 min lang gegliiht (Spalte 3). Auch hierbei ist der Abstand noch einigermaßen groß. Zur weiteren Aufklärung dieses Verhaltens und zur Ermittlung der überhaupt erreichbaren besten Gütezziffern wurde noch ein weiteres Stück bei 900° gegliiht und an der Luft abgekühlt. Hierdurch ist die Elastizitätsgrenze hart an die Streckgrenze herangerückt, diese selbst ist ebenso wie die Dehnung höher geworden, während die Bruchgrenze nahezu die gleiche geblieben ist. Das Schaubild Abb. 2 zeigt die Dehnungskurven

Obwohl dieses Ausgliihen bei verhältnismäßig niedriger Temperatur durch Beseitigung der inneren Spannungen die Kerbzähigkeit in beachtenswerter Weise heraufgesetzt hat, so ist diese doch noch weit von dem normalen Werte eines Stahles derartiger Zusammensetzung entfernt. Dies wird durch die Schlagziffern der bei 900° normalisierten Proben, nämlich 10,78 und 11,72, im Mittel 11,25 kg/qom, bestätigt. Das dafür benutzte Probestück hatte ungefähr eine Fläche von 300 x 300 mm. Aus alledem geht hervor, daß das zur Untersuchung stehende Material sich in einem außergewöhnlich schlechten Zustande befand, der einer vorausgegangen Wärme- oder mochanischen Behandlung, oder beiden zusammen zuzuschreiben ist.

Metallographische Untersuchung<sup>1)</sup>.

Die allgemeine mikroskopische Untersuchung ergab an den ersten Blick nichts Ungewöhnliches. Bei einer 50fachen Vergrößerung erscheint das Gefüge, von der bei Platten dieser Stärke öfters zu beobachtenden Zeilenstruktur abgesehen, ziemlich gleichmäßig. Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man indes, daß die durch Perlitstrüme von einander abgegrenzten Ferritbänder aus ungewöhnlich großen Kristallen zusammengesetzt sind. Die Ursache dieses unnatürlichen Wachstumes der Ferritkristalle führen die Verfasser mit gutem Recht auf die Art der Bearbeitung des Werkstückes, Kaltbiegung und Ausgliihen bei Temperaturen unterhalb des kritischen Bereiches, zurück. Auf die allgemeinen Ausführungen über diesen Gegenstand soll hier vorläufig nicht weiter eingegangen werden, dagegen seien die zum Beweis angestellten Probereihen noch kurz besprochen. Es wurden zunächst zwei Reihen von Schlagproben angefertigt, die wiederum der gesprungenen Platte entnommen und nach der Normalisierung bei 900° in verschiedener Weise weiterbehandelt wurden. Die Proben der ersten Reihe wurden in kaltem Zustande, die der zweiten bei 600 bis 700°, also unterhalb der kritischen Punkte warm gehämmert, beide Arten sodann bei 650° eine halbe Stunde lang gegliiht. Schliffproben wurden vor und nach dem Gliihen entnommen und ebenso Schlagproben aus jedem Abschnitt der Bearbeitung. Bei der kaltgehämmerten Probe ist wieder ein starkes Wachstum der Ferritkristalle eingetreten, ihre Ausdehnung reicht indes nicht an die des Anlieferungszustandes heran. Das gleiche gilt für die warmgehämmerte Probe, bei letzterer ist die Kerbzähigkeit auf 1,56 kg/qom heruntergegangen. Bei einer dritten Probenreihe wurde ein verschiedenes Maß von

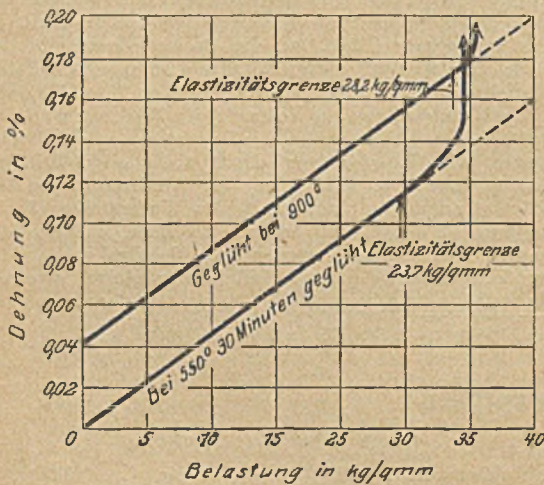


Abbildung 2. Dehnungsschaubild.

der bei 550 und 900° gegliihten Proben bis zur Fließgrenze.

Da die ZerreiBproben keine bemerkenswerten Abweichungen von den gewohnten Worten ergaben, wurden weitere Versuche mit Korb Schlagproben angestellt. Obwohl man sich darüber klar war, daß die Beanspruchung eines Kesselbleches unter Betriebsbedingungen und bei der Schlagprobe sehr verschieden voneinander ist, wählte man doch diesen Weg, da erfahrungsgemäß Flußeisen von geringer Kerbzähigkeit oft unter anscheinend statischen Bedingungen versagt. Die auf einem Charpy'schen Probehammer untersuchten Stäbchen hatten die zwischen-

<sup>1)</sup> Bruchdehnung auf eine Körnerentfernung von 33 mm = dem 3,5 fachen Durchmesser bezogen.

<sup>1)</sup> Infolge technischer Schwierigkeiten verbietet sich der Abdruck der dem Vortrage beigefügten Lichtbilder der Aetzschliffe. Da sie, abgesehen von einigen charakteristischen Merkmalen, die auch durch Beschreibung erläutert werden können, nichts Außergewöhnliches bieten, kann auf ihre Wiedergabe verzichtet werden.



Kaltbearbeitung angewandt und die Proben ebenfalls bei 650° ausgeglüht. Zum Beweis, daß nicht etwa die Glühbehandlung allein das Zurückgehen der Kerbzähigkeit bewirkte, wurde auch eine normalisierte Probe ohne weitere Kaltbearbeitung dem Glühen bei 650° unterworfen. Die Ergebnisse dieser Reihe sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt:

Zahlentafel 2. Schlagarbeit verschieden bearbeiteter Proben.

Behandlungsweise (sämtliche Proben sind bei 900° normalisiert)	Schlagarbeit kg/cm²
Nach dem Normalisieren . . . . .	10,46 u. 8,92
Bei 650° ausgeglüht . . . . .	9,04
Stark deformiert, bei 650° geglüht	11,70
Querschnitt um 12,4% verringert .	10,66
„ „ 7,1% „ . . . . .	8,44
„ „ 6,9% „ . . . . .	10,04
„ „ 4,7% „ . . . . .	8,14
„ „ 3,0% „ . . . . .	6,34

Die Querschnittsverringeringung wurde durch Herabdrücken der Blechstärke unter einer schweren hydraulischen Presse bewirkt. Die wiedergegebenen Zahlenwerte sind nach verschiedenen Richtungen hin bemerkenswert. Starke Kaltbearbeitung beeinflußt danach die Kerbzähigkeit gar nicht oder nur in geringem Maße, während mit abnehmender Querschnittsverringering die Kerbzähigkeit stark herabgesetzt wird. Der auf diesem Wege erhaltene Mindestwert von 6,34 kg/qcm ist allerdings noch immer weitaus besser als der der Probe im Anlieferungszustand oder nach der Bearbeitung durch Hämmern. Dabei ist schwerlich anzunehmen, daß Hämmern, so sehr es sich von der beim Kaltbiegen auftretenden Formveränderung unterscheidet, eine besonders einschneidende Wirkung auszuüben imstande ist. Man muß sich eben vor Augen führen, daß beim Kaltbiegen einer dicken Platte die Formveränderung sich in ziemlich weiten Grenzen vollzieht und von einem Höchstwert an der Oberfläche bis zu einem Nullwert auf der neutralen Faser wechselt. Irgendwo in diesem Bereich muß das kritische, der angewandten Glüh Temperatur entsprechende Maß der Kaltreckung anzutreffen sein. Die Betrachtung der zu den Proben der Zahlentafel 2 gehörigen Gefügebilder ergibt, daß die Kerbzähigkeit im umgekehrten Verhältnis zur Größe der Ferritkristalle steht. Die am wenigsten deformierten Proben zeigen die größten, die am meisten deformierten die kleinsten Kristalle.

Der Verfasser erblickt in den Ergebnissen ihrer Untersuchungen den schließigen Beweis dafür, daß die bei der Bearbeitung der Platte zutage getretene Sprödigkeit einzig und allein in der Anwesenheit großer Ferritkristalle in den kohlenstofffreien Zonen des Bleches ihre Ursache hat. Sie führen dies unnatürliche Wachstum auf mäßige Kaltbearbeitung mit nachfolgendem Glühen bei niedriger Temperatur zurück. Ferner sehen sie als erwiesen an, daß Normalisieren bei 900° oder auch nur bloßes Erhitzen auf eine Temperatur oberhalb des kritischen Bereiches vollkommen geeignet ist, das Kristallwachstum mit allen seinen üblen Folgen aufzuheben. Dies gilt besonders für Material mit Zeilenstruktur, welche Eigenschaft, weil zu allgemein, bisher noch nicht als besonders gefahrbringend betrachtet wurde. Da sie aber erwiesenermaßen das Kristallwachstum begünstigt, ist diese Vorsichtsmaßregel hier in erster Linie angebracht.

Zum Vergleich wurden noch zwei Probenreihen mit Kesselblechen anderer Herkunft und Zusammensetzung, aber von nur 12,5 mm Stärke angestellt, deren Analysen die folgenden sind:

	C	Si	S	P	Mn
Blech 2 . . . . .	0,123	0,014	0,030	0,057	0,49
„ 3 . . . . .	0,213	0,059	0,032	0,048	6,70

Ueber die Wärme- und mechanische Behandlung geben die Zahlentafeln 3 und 4 Aufschluß:

Zahlentafel 3. Schlagarbeiten von Blech 2. (Sämtliche Proben sind zuvor bei 950° normalisiert.)

Behandlung	Schlagarbeit kg/cm²
Nach dem Normalisieren . . . . .	11,06
Kalt gehämmert, bei 650° geglüht	5,52
Zwischen 600 und 700° gehämmert	7,18
Ohne mechanische Bearbeitung . .	10,44

Zahlentafel 4. Söhlagarbeiten von Blech 3.

Behandlung	Schlagarbeit kg/cm²
Anlieferungszustand . . . . .	11,5
Querschnitt kalt um 3% verringert, bei 650° geglüht . . . . .	11,02 u. 10,52
Querschnitt warm um 3% verringert, bei 650° geglüht . . . . .	12,38 u. 10,70
Ohne mechanische Bearbeitung bei 650° geglüht . . . . .	11,24 u. 11,68

Blech 2 wies weniger deutlich ausgeprägte Zeilenstruktur auf als Blech 1. Demgemäß treten die Merkmale der Bearbeitungseinflüsse nicht so scharf hervor wie bei letzterem. Glühen bei 650° ohne mechanische Bearbeitung vermag die Kerbzähigkeit nicht zu beeinträchtigen, Kalt-hämmern setzt sie um etwa 50%, Warmhämmern um etwa 35% herab, die Gefügebilder zeigen ein diesem Verhalten entsprechendes Aussehen. Bei Blech 3, das nicht die geringste Spur Zeilenstruktur zeigt, hat keine der angeführten Behandlungsweisen irgendeine nennenswerte Veränderung der Kerbzähigkeit hervorgerufen können. Auch ist (wie dies ja bei dem hohen Kohlenstoffgehalt und der gleichmäßigen Verteilung des Perlits nicht anders zu erwarten war) keinerlei Wachstum der Ferritkristalle eingetreten.

Bei der anschließenden Besprechung des Vortrages, an der sich u. a. C. W. Ridsdale und Dr. Hatfield beteiligten, drehte es sich vorwiegend um die Erörterung der Frage, ob die Sprödigkeit der gesprungenen Platte und die durch die Untersuchung festgestellte Kornvergrößerung der Glühbehandlung des Werkstückes zuzuschreiben oder durch die beim Biegen verursachte Kaltreckung in Verbindung mit wiederholtem Glühen hervorgerufen worden sei. Ridsdale vermutete, daß durch das öftere Ausglühen eine Entkohlung und Kornvergrößerung stattgefunden hätte, und wünschte zu wissen, ob die Ferritbänder lediglich an der Oberfläche oder auch im Inneren des Bleches auftraten. Auch weist er auf seine früheren Feststellungen hin, wonach gewisse Blechsorten, die aus dem Walzzustande heraus weniger Neigung zeigen, Sprödigkeit infolge Blauwärme oder Kaltbearbeitung anzunehmen, viel empfänglicher dafür würden, wenn man sie kurze Zeit bei 1000° erwärme. Insbesondere vermisse er nähere Angaben über die Art des Sprunges sowie über die Höhe der Temperaturen, bei denen das Ausglühen der Platte während der Biegearbeit vorgenommen worden sei. Dr. Hatfield griff die Schlußfolgerungen des Vortrages mit dem Hinweis an, daß in dem betreffenden Betrieb doch sicher nach einem einheitlichen Verfahren gearbeitet würde und daß jedenfalls eine ganze Reihe ähnlicher Platten unter gleichen Bedingungen hergestellt worden wäre und gut gehalten hätte. Auch könne man unmöglich aus dem ungünstigen Ergebnis der Schlagprobe auf ein unbefriedigendes Verhalten des unter ganz anderen Bedingungen beanspruchten Kesselbleches schließen. Für diese alle Konstrukteure und Maschinenleute in hohem Maße angehende Behauptung haben die Verfasser noch den Beweis zu erbringen.

In seinem Schlußwort gab Dr. Rosenhain der Befürchtung Ausdruck, daß es ihm wohl nie gelingen würde, Bidsdale über das Wesen des Kristallwachstumes im Ferrit infolge mäßiger Deformation, verbunden mit niedriger Glühtemperatur, aufzuklären. Er wies dabei insbesondere auf die Arbeit von Chappell<sup>1)</sup> hin, deren wahren Wert man jetzt erst zu würdigen anfinge. Wenn auch die Rückkristallisation an ein ganz bestimmtes Maß von Kaltbearbeitung und einen bestimmten Temperaturbereich geknüpft sei, so sei doch durch die Normalisierung bei 900° ein sicheres Mittel gegeben, den schädlichen Einfluß jeder vorausgegangenen mechanischen wie Wärmebehandlung auszulöschen. Die Vermutung, daß die Kornvergrößerung schon im Walzzustande vorhanden gewesen sei, werde durch die Tatsache widerlegt, daß die großen Kristalle nur in Form von Ferritbändern auftraten. Würde das Blech mit einer zu hohen Walztemperatur fertig geworden sein, so hätte keine Zeilenstruktur, sondern nur ein ganz gleichmäßiges grobes Gefüge entstehen können. Dr. Hatfield zu seiner Ansicht zu bekehren, müsse er allmählich aufgeben. Wenn dieser schon den durch die Schlagprobe nachgewiesenen schädlichen Einfluß der Kornvergrößerung auf das allgemeine Verhalten des Kesselbleches in Betrieb bestreite, so würde er sich doch ohne Zweifel lebhaft dagegen wehren, in der Nachbarschaft eines aus so unsicherem Material gefertigten Kessels wohnen zu müssen. Der Sprung sei selbstverständlich genau untersucht und kein damit im ursächlichen Zusammenhang stehender örtlicher Fehler vorgefunden worden. Die besseren Ergebnisse der zweiten Platte seien lediglich auf die weniger scharf ausgeprägte Zeilenstruktur zurückzuführen. Im übrigen könne er nur bedauern, daß es ihm aus Gründen vertraulicher Natur nicht möglich sei, die Liste sämtlicher im Betrieb gesprungenen Kesselbleche bekanntzugeben, bei denen er außergewöhnlich niedrige Kerbzähigkeit habe nachweisen können. Er übernehme aber die volle Verantwortung für die Richtigkeit seiner Behauptung, daß das Versagen dieser Bleche lediglich auf die erwähnte ungünstige Materialeigenschaft zurückzuführen sei.

Die kritische Würdigung des Vortrages wird dadurch erschwert, daß über die Art der Bearbeitung der gesprungenen Platte nur sehr spärliche Angaben gemacht werden. Um sich über die wirkliche Ursache der Ribbildung Klarheit zu verschaffen, muß man genau die Umstände kennen, unter denen die Biegearbeit und die damit verbundene Wärmebehandlung vorgenommen wurde. Es wird wohl gesagt, daß das Biegen in verschiedenen Arbeitsvorgängen unter wiederholtem Ausglühen vor sich ging, jedoch erfährt man nicht, ob es auf einer Biegewalze, unter einer senkrecht oder wagerecht wirkenden Presse erfolgte, ob man von größeren zu kleineren Biege radien überging oder ob das Stück schrittweise gleich auf den Endradius gebogen wurde. Ebensovienig ist aus dem Wortlaut des Vortrages klar ersichtlich, ob das Ausglühen sich auf die ganze Platte oder nur auf einzelne Partien derselben erstreckte. Jedenfalls kann man aus der umständlichen Bearbeitungsweise einer nach unseren Begriffen nicht gerade umfangreichen Platte mit einiger Sicherheit schließen, daß die für das Biegen benutzten Einrichtungen nicht besonders kräftige waren und daß womöglich ein gut Teil Bearbeitung durch Hämmern von Hand erfolgte. Bedenkt man noch, daß der Sprung während des Richtens einer Seitenkante auf der Mitte des einen Kopfes, also an einer ziemlich entfernten Stelle entstand, so liegt die Vermutung nahe, daß es sich um einen reinen Spannungsriß handelt, der auch bei einwandfreiem Material ohne jede Zeilenstruktur hätte auftreten können, so daß die von Rosenhain und Hanson festgestellten Eigentümlichkeiten für die Beurteilung der Angelegenheit an die zweite Stelle rücken würden. Es ist eine im Kesselbau bekannte Erscheinung, daß zuweilen Werkstücke, die durch eine unvermittelte

Unterbrechung der Warmbearbeitung völlig erkalteten, schon aus ganz geringfügiger Ursache, z. B. durch einen Fall aus geringer Höhe, einen Schlag oder Stoß, gesprungen sind, ohne daß man in der Lage war, im Material auch nur eine Spur schädlicher Eigenschaften nachzuweisen. Nun ist durch die Gefügeuntersuchung zweifelsfrei erwiesen, daß das Material der gesprungenen Platte ein erhebliches Maß von Zeilenstruktur aufwies, daß die Ferritkristalle beträchtliche Ausdehnung angenommen hatten und daß dadurch die Kerbzähigkeit in bedenklichem Maße herabgesetzt wurde.

Dem steht die in solchen Fällen oft beobachtete Tatsache gegenüber, daß die Ergebnisse des Zerrißversuches, von der wohl erklärlichen niedrigen Elastizitätsgrenze abgesehen, durchaus normale Werte zeigten. Es fragt sich nun, ob die von Rosenhain und Hanson angestellten Versuche danach angetan sind, ihre Schlußfolgerungen in vollem Umfange zu decken und welcher Art die Nutzungen sind, die die Praxis daraus ziehen kann. Zu diesem Ende seien die in den Vortrag eingeflochtenen Feststellungen nochmals kurz hier zusammengefaßt:

1. Die in der geringen Kerbzähigkeit zum Ausdruck kommende Sprödigkeit des Versuchsstückes ist auf das Vorhandensein von Bändern unnatürlich großer Ferritkristalle zurückzuführen, die infolge Kaltbearbeitung mit nachfolgendem Ausglühen bei niedriger Temperatur entstanden sind.

2. Kurzes Ausglühen bei etwa 900° führt die Kristalle zu normalen Abmessungen zurück und stellt die Kerbzähigkeit mit Sicherheit wieder her.

3. Derart normalisiertes und einer beabsichtigten Formveränderung unterzogenes Material gewinnt schon durch Ausglühen bei 650° seine Kerbzähigkeit in um so größerem Umfange wieder, je höher das Maß der Formveränderung war.

4. Das unter 1. und 3. Gesagte gilt nur für ein Material mit ausgeprägter Zeilenstruktur. Solches, bei dem die Ferritkörner in ein gleichmäßiges Perlit-Netzwerk eingehüllt erscheinen, wird durch die gleiche Behandlungsweise, auch wenn sie mit Hämmern verknüpft ist, in seinem Gefüge wie in seiner Kerbzähigkeit nicht merklich beeinträchtigt.

Die Richtigkeit der unter 1. und 2. zusammengefaßten Behauptungen kann ohne weiteres anerkannt werden, sofern ein reines Ausgangsmaterial vorausgesetzt ist. Bei stark kohlenstoffhaltigem Material oder solchem mit erheblichen Kohlenstoff-Phosphor-Seigerungen hält es bekanntlich schwer, normale Schlagwerte zu erreichen.

Das unter 4. Gesagte gilt nur mit gewissen Einschränkungen. Die zweite Vergleichsplatte weist einen erheblichen Kohlenstoffgehalt, 0,213%, auf, bei dem naturgemäß Anhäufungen kohlenstofffreien Eisens praktisch ausgeschlossen sind. Wohl ist es unter Anwendung gewisser Kunstgriffe möglich, auch bei höhergekühlten Stählen (bei Chappell von 0,31% C) Wachstum der Ferritkörner zu erzielen, jedoch ist hierzu ein höheres Maß von Beanspruchung und eine höhere Rückkristallisationstemperatur erforderlich. Ebensovienig ist, wenigstens bei kohlenstoffarmem Material, Zeilenstruktur unbedingte Voraussetzung für das Kristallwachstum. Für einen einwandfreien Vergleich hätten die Verfasser ein Ausgangsmaterial mit gleichmäßiger Ferritverteilung, aber niedrigerem Kohlenstoffgehalt, der jedenfalls den der Versuchsplatte (0,16%) nicht überschreiten, aber auch nicht wesentlich untereschreiten durfte, wählen sollen.

Der Besprechung der unter 3. gegebenen Feststellung muß eine kurze Erläuterung über die bei der Rückkristallisation örtlich deformierten Eisens maßgebenden Faktoren: Formveränderung, Temperatur und Zeit, vorausgeschickt werden:

Wird kohlenstoffarmes Eisen in kaltem Zustande durch von außen her einwirkende mechanische Kräfte über die Fließgrenze hinaus beansprucht und erhitzt, so tritt von einer bestimmten, zwischen 550 und 600° gelegenen Temperatur ab eine merkliche Gefügeveränderung,

<sup>1)</sup> Ferrum 1915/16, Okt., S. 6/11; Nov., S. 17/27.

die sogenannte Rückkristallisation, ein. Dabei sind drei scharf abgegrenzte Zonen zu unterscheiden: die innere, die Zone der größten Formveränderung — in dieser haben die Kristalle keine Vergrößerung erfahren —; die äußere, bei der ebenfalls plastische Formveränderungen, nur nicht in so hohem Maße aufgetreten sind — sie zeichnet sich durch starkes Kristallwachstum aus —; die unveränderte Zone, bei der mangels plastischer Formveränderung keine Gefügeänderung vor sich gegangen ist.

Trotz der scheinbaren Unveränderlichkeit der Korngröße in der inneren Zone hat auch hier eine Rückkristallisation stattgefunden, die Vorgänge sind indes zu verwickelt, um hier näher besprochen zu werden. Erwähnt sei nur, daß der Beginn der Rückkristallisation stets bei niedrigerer Temperatur einsetzt als in der äußeren Zone, und daß die Kristalle nie über ihre ursprünglichen Abmessungen hinauswachsen. In der äußeren Zone, bei der das Wachstum erst zwischen 600 und 650° beginnt, können die Kristalle ganz ungewöhnlich große Abmessungen, bis zu einigen Millimetern, annehmen. Jedem Grade der Deformation entspricht eine bestimmte Temperatur, die sogenannte Rückkristallisationstemperatur, bei der das Kristallwachstum sich in einem Mindestmaß der Zeit vollzieht. Bei darüber- oder darunterliegenden Temperaturen geht das Wachstum zwar ebenfalls vor sich, jedoch ist hierfür eine mehr oder weniger lange Zeit erforderlich. Näher sieht die Temperatur dem A<sub>1</sub>-Punkte, also annähernd 900°, so tritt plötzlicher Zerfall der Kristalle — Kornverfeinerung — ein. Diese Temperatur entspricht der schon wiederholt erwähnten Normalisierungstemperatur.

Die Verfasser haben sich nun bei ihren Versuchen darauf beschränkt, die Rückkristallisation durchweg bei 650° vor sich gehen zu lassen. Es kommt daher nur noch auf die Art der mechanischen Bearbeitung an, wobei man zwischen Hämmern und Pressen zu unterscheiden hat. Bei den der Versuchsplatte entnommenen gehämmerten Proben hat die von den Verfassern angewandte Wärmebehandlung keine nennenswerte Verbesserung der Gefügeigenschaften herbeiführen können. Bei der kaltgehämmerten ist das Ergebnis des Schlagversuches überhaupt nicht wiedergegeben, auf dem Gefügebild zeigen die Ferritkristalle noch etwa fast so große Abmessungen wie im Anlieferungszustand. Bei der warmgehämmerten ist die Schlagarbeit mit 1,56 kg/qcm ausgewiesen, von einer Verbesserung kann also auch hier nicht die Rede sein. Bei dem ersten Vergleichsblech sind zwar die aus den gehämmerten Proben gewonnenen Schlagarbeitsziffern höher (5,52 bei der kalt-, 7,18 bei der warmgehämmerten gegen 11,08 kg/qcm bei der normalisierten); da indes der entsprechende Wert des Bleches im Anlieferungszustand nicht angegeben ist, so besitzen sie nur bedingten Vergleichswert.

Die in Zahlentafel 2 wiedergegebenen Werte scheinen die Behauptung der Verfasser unter 3. vollauf zu bestätigen. Leider ist nicht angegeben, bis zu welchem Grade die mit „stark deformiert“ (severely deformed) bezeichnete Probe zusammengedrückt wurde. Aus dem außerordentlich feinen Korn des Gefügebildes ist indes zu schließen, daß eine weitgehende Kristallzertrümmerung eingetreten ist und die Rückkristallisation nach Art der unter „innere Zone“ erwähnten erfolgte. Als Mangel muß es bezeichnet werden, daß die Kerbzähigkeit nicht auch an einer zusammengedrückten, nicht wieder erhitzten Probe bestimmt wurde, um daraus einen Maßstab für die durch das Ausglühen tatsächlich eingetretene Verbesserung zu gewinnen. Ueber diese Frage geben uns die Versuche Auskunft, die Professor Bauer gelegentlich der Untersuchung einer gesprungenen Schiffskesselplatte ähnlicher Zusammensetzung mit kaltgereckten und wärmebehandelten Schlaproben angestellt hat<sup>1)</sup>. Die ebenfalls

durch Pressendruck vorgenommene Querschnittsverminderung war bei allen Proben gleich und betrug 16,5%, die Anlaßtemperatur wurde in Stufen von 50 und 100° gesteigert. Die im gesunden Blech 8 bis 10 kg betragende Kerbzähigkeit sank nach der Kaltbearbeitung auf 1,8 kg herab, ging von 250 bis 350° noch weiter herunter auf 0,9, stieg dann wieder bei 500° auf 1,2, um plötzlich bei 600° auf 6,9 kg/qcm hinaufzugehen. Dieser Wert, der einen schönen Beweis für den Einfluß der oben erwähnten Rückkristallisationstemperatur liefert, deckt sich praktisch mit den von Rosenhain und Hanson erzielten bezüglich der Temperatur, dagegen ist er niedriger, als man nach dem angewandten hohen Grade von Kaltbearbeitung erwarten sollte. Dies ist wohl daraus zu erklären, daß Bauer eine Anlaßzeit von zwei Stunden gewählt hat, während der das Kristallwachstum schon so weit fortgeschritten sein mag, um eine starke Lockerung des inneren Zusammenhanges und Verminderung der Kerbzähigkeit herbeizuführen. Auch mag der etwas niedrigere Kohlenstoffgehalt (0,12 gegen 0,16%) mit Veranlassung dazu gewesen sein.

Immerhin könnte man auf Grund der angeführten Ergebnisse versucht werden, die bisher beobachtete Verschiedenheit fallen zu lassen und sich bei der Wiederaufbesserung kaltbearbeiteter Materialien mit niedrigeren Ausglühtemperaturen als 900° zu begnügen. Dies würde jedoch zu gefährlichen Folgen führen, da der Grad der Kaltbearbeitung und die dem Weiterverarbeiter nicht immer bekannte chemische Zusammensetzung des Materials eine zu wichtige Rolle spielen. Es ist bereits oben auf das stark unterschiedliche Verhalten der gehämmerten und gepreßten Proben hingewiesen worden und es wäre wünschenswert, zu erfahren, wie sich die Verfasser dieses erklären. Mit der einfachen Bemerkung, daß dem Hämmern keine Sonderwirkung (specific effect) zuzuschreiben sei, läßt sich eine so in die Augen springende Tatsache nicht abtun, selbst wenn man geneigt ist, das Hämmern als besonders gelinde Art der Kaltbearbeitung zu betrachten und nach dem erwähnten Satze vom umgekehrten Verhältnis die gesteigerte Einwirkung zu erklären. Eine nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten arbeitende Praxis kann sich indes mit dieser einfachen Feststellung nicht abfinden und verlangt, wenn sie ihre Nutzenanwendung daraus ziehen soll, erst volle Aufklärung. Denn gerade die Bearbeitung in kaltem und warmem Zustande durch Hämmern ist ja im Kesselbau weit verbreitet und leider wird dabei ohnehin noch genug gesündigt. Dagegen kommen Querschnittsvermindernungen durch ruhigen Pressendruck in kaltem Zustande verhältnismäßig selten vor.

Es ist nicht recht erklärlich, warum die Verfasser davon abgesehen haben, die eine oder andere Versuchsreihe mit Proben anzustellen, die auf kaltem Wege gebogen wurden. Da die Biegung der Platte doch auf diese Weise vorgenommen wurde, wäre es wohl das Nächstliegende gewesen, die Untersuchung zunächst nach dieser Richtung aufzunehmen.

Da indes während der jetzigen Kriegslage von dieser Seite her eine Auskunft auf die hier angeschnittenen Fragen nicht zu erwarten steht, würde sich in der Feststellung des Einflusses der verschiedenen Arten von Kaltbearbeitung mit wechselnder thermischer Nachbehandlung auf die Kerbzähigkeit eine dankenswerte Aufgabe für unsere wissenschaftlichen Institute bieten. Solange aber über diesen Punkt nicht volle Klarheit geschaffen ist, wird die Praxis gut tun, sich nach wie vor an die auch von den Verfassern des Vortrages unterstrichene Regel zu halten und jedes wichtige Werkstück, an dem Kaltbearbeitung in irgendwelcher Form und Glühbehandlung bei niedrigen Temperaturen vorgenommen wurde, sachgemäß bei 900° auszuglühen. Meerbach.

W. R. Schoeller und A. R. Powell, London, berichteten über die

Bestimmung von Kobalt und Nickel im Kobaltstahl.

Das in dem Bericht erörterte, bisher nur auf Erze und Legierungen angewandte Schnellverfahren beruht auf

<sup>1)</sup> Mitteilungen aus dem Königl. Material-Prüfungsamte Lichterfelde; vgl. St. u. E. 1918, 23. Mai, S. 437/63.

der Fällung der Kobalt- und Nickeljodide in stark ammoniakalischer Lösung durch Jodkalium, wobei das Ausfallen des Eisens und gegebenenfalls weiterer Metalle durch Zusatz von Weinsteinsäure verhindert wird.

Bei Anwendung dieses Verfahrens auf Kobaltstahl wurde sogleich beobachtet, daß die große Menge Weinsteinsäure (10 g auf 1 g Stahl), die erforderlich war, um das Eisen und Chrom in Lösung zu halten, die vollständige Ausfällung des Kobaltes in Frage stellte. Es wurde daher versucht, die größte Menge des Eisens durch Fällung zu entfernen, um anschließend die Abscheidung der Jodide vorzunehmen. Dieser Arbeitsweise gab man gegenüber der Abscheidung des Eisens nach einem der gebräuchlicheren Verfahren, beispielsweise dem Azetatverfahren, den Vorzug. Zufriedenstellende Ergebnisse erzielten Schoeller und Powell durch Abscheidung der Hauptmenge des Eisens mittels Natriumkarbonat, wobei sie Thiozyanat als Indikator benutzten. Das Filtrat wurde hierauf nach Zusatz von Salpetersäure zur Trockne verdampft, mit 2 bis 3 g Weinsteinsäure aufgenommen, stark ammoniakalisch gemacht und mit Jodkalium gefällt (Verfahren 1).

Bei Verfolg der nach dieser Arbeitsweise erhaltenen Werte konnte jedoch beobachtet werden, daß die Ergebnisse ziemlich schwankten und daß der Jodidniederschlag nach Zugabe des Jodkaliums zuweilen sehr langsam ausfiel. Aus weiteren Versuchsreihen konnte dann gefolgert werden, daß Kobalt aus weinsteinsäurehaltigen Lösungen weniger schnell ausfällt als Nickel. Ist Nickel in hinreichender Menge zugegen, so veranlaßt es ein schnelleres Mitfällen des Kobalts; ist aber nur wenig Nickel vorhanden, so sollte auf eine nur geringe Konzentration an Weinsteinsäure hingearbeitet werden, die ihrerseits aber von der Menge an Metallen abhängt, deren Ausfallen verhindert werden soll. Nun wird nach der oben beschriebenen Arbeitsweise bei Gegenwart von Chrom ein Zusatz von 2 bis 3 g Weinsteinsäure benötigt. Chrom wird durch Natriumkarbonat erst nach dem gesamten Eisen ausgefällt, wobei man dann noch Gefahr läuft, daß etwas Kobalt mitausfällt. Das Analyseverfahren wurde daher zur Entfernung der Hauptmenge des Chroms weiterhin in der Weise abgeändert, daß man das Filtrat von dem Eisenniederschlag heiß mit Natronlauge und Brom versetzte. Der aus den höheren Oxyden von Kobalt, Nickel und Mangan neben etwas Eisenhydroxyd und Spuren Chrom bestehende Niederschlag wurde von der das Chrom als Natriumchromat enthaltenden Lösung abfiltriert, in Salzsäure gelöst, die Lösung zur Trockne verdampft, der Rückstand mit wenig Weinsteinsäure aufgenommen und die Fällung mit Ammoniak und Jodid vorgenommen (Verfahren 2). Es wurden nach dieser Arbeitsweise übereinstimmende Ergebnisse erzielt.

Das zuletzt aufgeführte, verbesserte Verfahren scheint zunächst etwas verwickelt, ist aber in Wirklichkeit dadurch, daß die Verdampfung zur Trockne des Filtrates von dem Eisenniederschlag wegfällt, von kürzerer Dauer als das oben aufgeführte Verfahren 1. Es ist auch beträchtlich schneller ausführbar als das Azetatverfahren, abgesehen davon, daß letzteres bei Gegenwart größerer Mengen Chroms nicht anwendbar ist. Für die Weiterbehandlung des Jodidniederschlags kommen verschiedene Arbeitsweisen in Frage. Nach dem Lösen des Niederschlages in Salzsäure kann das Kobalt durch Nitroso- $\beta$ -Naphthol oder das Nickel durch Dimethylglyoxim ausgefällt werden. Die Verfasser haben bei vorliegenden Untersuchungen die volumetrische Bestimmung des Kobalts und Nickels benutzt.

Die genaue Arbeitsweise des von Schoeller und Powell ausgearbeiteten Bestimmungsverfahrens ist nachstehend aufgeführt. Die Ausführungsdauer beträgt nach Lösung des Stahles 3 bis 4 st. \* Zum Auflösen, das durchweg ziemlich lange dauert, ist ein mehrstündiges Kochen mit Königswasser erforderlich.

2 g Bohrspäne werden mit je 30 ccm konz. Salzsäure und Salpetersäure behandelt. Die Probe wird zu-

nächst gütlich erhitzt, dann 4 bis 6 st lang gekocht und über einer freien Flamme scharf zur Trockne eingedampft. Den Rückstand nimmt man mit 2 ccm Schwefelsäure (1 : 1), wenig Salzsäure und 25 ccm Wasser auf und löst ihn durch Erwärmen. Der Zusatz der angegebenen Menge Schwefelsäure ist empfehlenswert, da letztere einen hellbraunen, pulverartigen und leicht filtrierbaren Eisenniederschlag hervorbringt. Die abgekühlte Lösung wird auf 50 ccm verdünnt und mit 20proz. Natriumkarbonatlösung gefällt. Beginnt das Eisen auszufallen, so prüft man während des Natriumkarbonatzusatzes einen Tropfen der Lösung in einer flachen Porzellanschale mit einem Tropfen einer 10prozentigen Thiozyanatlösung. Nimmt die rote Farbe schwach zu und wird sie durch den rostbraunen Eisenniederschlag verdeckt, so bringt man die Tüpfelproben in die Hauptlösung zurück und gibt letztere in einen 200-ccm-Meßkolben. Nach dem Auffüllen bis zur Marke filtriert man durch ein Faltenfilter und pipettiert 100 ccm in ein 300-ccm-Becherglas ab. Die Flüssigkeit wird nach Zusatz von 1 bis 2 ccm Salpetersäure zum Sieden gebracht und mit 25 ccm Bromwasser und einem Ueberschuß frischbereiteter Natronlauge behandelt. Nach ungefähr 1 min langem Kochen wird der schwarze Niederschlag abfiltriert und mit kochendem Wasser ausgewaschen; er enthält das gesamte Kobalt und Nickel nebst kleinen Mengen von Eisen, Chrom und Mangan. Der Niederschlag wird in das Becherglas zurückgebracht, in wenig Salzsäure gelöst und die Lösung fast zur Trockne verdampft. Nach Zusatz von 2 ccm konz. Salpetersäure wird zur Zerstörung der Chloride nochmals eingedampft; dann wird eine kaltesättigte Lösung von 1 g Weinsteinsäure zugesetzt, fernerhin 50 bis 60 ccm konz. Ammoniak und unmittelbar darauf eine kaltesättigte Lösung von 4 g Jodkalium. Es fällt sogleich ein blauroter kristallinischer Niederschlag aus. Dieser hat sich nach 15 min abgesetzt, wird dann abfiltriert und mit ammoniakalischer Jodidlösung, bereitet aus 200 ccm konz. Ammoniak, 50 ccm Wasser und 10 g Jodkalium, ausgewaschen.

Der Jodidniederschlag, der neben Spuren Mangan nur Kobalt und Nickel enthält, wird auf dem Filter mit 10 ccm Salzsäure (1 : 1) und etwas Natriumsulfid in ein 300-ccm-Becherglas gelöst. Das Auswaschen wird mit heißem Wasser vorgenommen. Man gibt dann 5 ccm einer 25prozentigen Ammoniumphosphatlösung hinzu (zur Bereitung dieser Lösung wird das Salz mit heißem, mit Methyloorange gefärbtem Wasser gelöst und Salzsäure zugegeben, bis die Farbe blaßrot wird; dann wird 5 min gekocht, abgekühlt und filtriert), erhitzt die Flüssigkeit zum Kochen und behandelt mit Ammoniak (1 : 1); letzteres wird gegen Ende unter beständigem Rühren tropfenweise zugesetzt, bis der zuerst entstehende blaue amorphe Niederschlag blaßrot und kristallinisch wird. Man gibt dann noch einen Ueberschuß von 5 Tropfen Ammoniak zu und läßt die Probe 10 min lang auf einem Dampfbade stehen; eine Wiederholung der Fällung erübrigt sich.

Für die Kobalttitration wird der hellrote Niederschlag von Kobaltammoniumphosphat abfiltriert und gut mit heißem Wasser ausgewaschen. Dann spült man den Niederschlag mit Wasser, einigen Tropfen der zur Titration benutzten  $\frac{1}{5}$ -Normalsäure und unter Nachspülen von nochmals Wasser vom Filter, trägt aber Sorge, daß man nicht mehr als 30 ccm Flüssigkeit insgesamt gebraucht. Nach Entfernen des Filters wird nach und nach so lange Säure zugesetzt, bis der Niederschlag verschwindet. Ein Indikator ist nicht erforderlich, da der Niederschlag der Flüssigkeit eine lila Farbe erteilt und der Endumschlag mit 0,1 ccm festgestellt werden kann. Um die Spuren Mangan zu bestimmen, die mit dem Kobalt als Manganammoniumphosphat gefällt werden, muß die obige Titration mit  $\frac{1}{5}$ -Normal-Schwefel- oder Salpetersäure, nicht aber Salzsäure, vorgenommen werden. Die titrierte Flüssigkeit wird zur Entfernung der Filterfasern in ein 100-ccm-Becherglas filtriert, 10 oder 20 ccm werden

Zahlentafel 1. Analysen von Kobaltstahl.

Probe Nr.	Kobalt	Nickel	Kobalt + Nickel
	%	%	%
1	3,51	0,68	4,19
	3,54	0,63	4,17
	3,58	0,65	4,23
2	3,21	0,55	3,76
	3,19	0,55	3,74
	3,27	0,41	3,68
3	3,85	0,57	4,42
	3,87	0,57	4,44
	3,84	0,55	4,39
4	3,62	0,62	4,24
	3,64	0,55	4,19
	3,67	0,55	4,22

abpipettiert und hierin das Mangan nach dem Persulfatverfahren in bekannter Weise bestimmt. Aus der gefundenen Manganmenge, die durchschnittlich 17 bis 3 mg beträgt, errechnet man die für das Manganammoniumphosphat verbrauchte Menge der Titrationssäure (je 1 mg Mn = 0,18 ocm), zieht diese von der verbrauchten Gesamt-

mengo an Säure ab und erhält so durch den Unterschied die vorhandene Kobaltmenge, die je 1 ocm  $\frac{1}{8}$ -Normal-säure = 0,0059 g Kobalt beträgt.

Für die Nickeltitration kühlt man das Filtrat vom Kobaltammonphosphat ab und titriert mit einer Lösung, die im Liter 10 g Zyannatrium, 2 g Natriumhydroxyd und 1 g Silbernitrat enthält. Ist die vorhandene Nickelmenge sehr gering, so läßt man die Probe nach dem Zusatz von ungefähr 1 ocm Zyanidlösung einige Minuten stehen, nach welcher Zeit sich die Lösung infolge des gebildeten Silberjodids trübt. Der Zyanid-zusatz wird hierauf tropfenweise unter Schütteln so lange fortgesetzt, bis die Flüssigkeit klar wird. Allwöchentlich ist die Zyanidlösung gegen Roinnickel oder Silber einzustellen.

Einige Beleganalysen, aus denen die Brauchbarkeit des Bestimmungsverfahrens erhellt, sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt. Probe 1 wurde nach dem oben aufgeführten Verfahren 1, Proben 2 bis 4 nach Verfahren 2 untersucht. Wie die Verfasser mitteilen, stimmen die erhaltenen Analysenwerte gut mit den nach anderen Bestimmungsverfahren erlangten Zahlen überein, leider verabsäumten sie es aber, letztere Vergleichswerte mit in der Zahlentafel aufzuführen. A. Stadelcr.

## Patentbericht.

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

25. November 1918.

Kl. 24 a, Gr. 20, P 36 089. Einrichtung zur Regelung des Zuges und zur Rauchverbrennung bei Feuerungsanlagen. Dipl.-Ing. Franz Payer, Berlin, Joachimstaler Straße 35.

Kl. 24 c, Gr. 7, F 41 881. Luft- und Gaswechselklappe für gasgeheizte Oefen. Façonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., Akt.-Ges., Troisdorf b. Köln a. Rh.

Kl. 49 f, Gr. 18, F 42 805. Elektrische Widerstandsschweißmaschine, Zus. z. Anm. F 42 574. Peter Fässler, Berlin-Wilmersdorf, Landauer Straße 16.

Kl. 49 f, Gr. 18, S 47 195. Aus Borax, Eisenfeilspänen und Salmiak bestehendes Schweißpulver zum Schweißen von Stahl auf Eisen. Sächsische Gummi- und Asbest-Ges. m. b. H., Radebeul b. Dresden.

Kl. 49 f, Gr. 18, S 47 196. Schweißpulver, Zus. z. Anm. S 47 195. Sächsische Gummi- u. Asbest-Ges. m. b. H., Radebeul b. Dresden.

28. November 1918.

Kl. 7 a, Gr. 15, V 13 879. Vorrichtung zum plötzlichen Lösen des Walzendruckes. Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen, Akt.-Ges., Düdelingen, Luxemburg.

Kl. 7 a, Gr. 15, V 14 029. Vorrichtung zum plötzlichen Lösen des Walzendruckes. Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen, Akt.-Ges., Düdelingen, Luxemburg.

Kl. 18 b, Gr. 17, B 85 324. Sicherheitsvorrichtung zur selbsttätigen Verhinderung des willkürlichen Kippens des Konverters bei sinkendem oder ausbleibendem Druck in der Druckwasserleitung. Carl Broich, Dortmund, Körnerplatz 6.

Kl. 18 c, Gr. 1, A 29 367. Verfahren zum Härten von Umdrehungskörpern. Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken, Gothenburg, Schweden.

Kl. 18 e, Gr. 9, R 45 145. Kammerglühofen mit Halbgasfeuerung; Zus. z. Pat. 294 317. Josef Rosen, Düsseldorf-Eller, Ellerkirohnstr. 31.

Kl. 19 a, Gr. 11, G 46 362. Schienenbefestigung mittels Klemmplatten und Schrauben. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Akt.-Ges., Osnabrück.

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

Kl. 21 h, Gr. 11, B 85 599. Anordnung zur Abdichtung der Einführungsstellen für die Elektroden bei elektrischen Oefen, bei denen zwischen der äußeren Einführungsstelle der Elektroden und dem inneren Ofenraum ein besonderer Raum angeordnet ist. Bergmann-Elektrolyt-Werke Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 48 a, Gr. 14, M 62 151. Verfahren zur Erzeugung metallener Niederschläge auf den Innenwandungen von Kanälen kleiner Durchmesser. Rudolf Mylo, Charlottenburg, Trendelenburgstr. 17.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

25. November 1918.

Kl. 7 a, Nr. 691 802. Haspel für Metallbänder, Draht u. dgl. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

Kl. 12 c, Nr. 691 892. Vorrichtung zum Abscheiden von Beimengungen aus Dämpfen und Gasen. Otto Bühring, Halle a. S., Fasanenstr. 3.

Kl. 12 c, Nr. 691 893. Vorrichtung zum Abscheiden von Beimengungen aus Dämpfen und Gasen. Otto Bühring, Halle a. S., Fasanenstr. 3.

Kl. 24 e, Nr. 691 985. Drehstromgaserzeuger für hohen Winddruck mit trockener Entschlackung und selbsttätiger zentraler Aschenaustragung. Poetter G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 24 e, Nr. 691 998. Zusammengesetzter Gaserzeuger. Poetter G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 31 e, Nr. 691 837. Schnur zum Gießen hohler Körper. Rudolf Gibson, Koblenz-Lützel, Schüllerplatz 2.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 a, Nr. 304 920, vom 27. Oktober 1915. Zusatz zu Nr. 300 461; vgl. St. u. E. 1918, S. 403. Walther Mathosius in Nicolassée b. Berlin. Verfahren zum Brikettieren von Eisenerzen, Gichtstaub u. dgl.

Nach dem Zusatzpatent sollen alle zur Herstellung des eisenoxydreichen hochbasischen Bindemittels erforderlichen Mischungsbestandteile ausschließlich den zu brikettierenden Erzen entnommen werden. Bei Mulmen, die zu geringe Menge kalkbasischer Bestandteile gegenüber den eisenoxydischen Bestandteilen besitzen, werden die überschüssigen eisenoxydischen Bestandteile durch Aufbereitung beseitigt. Der verbleibende Rückstand kann dann durch Glühen in ein abbindefähiges Bindemittel verwandelt werden.

### Statistisches.

#### Bergbau Kanadas in den Jahren 1916 und 1917<sup>1)</sup>.

Gegenstand	1917 t	1916 t	1915 t
Steinkohle . . . . .	12 714 801	13 119 490	12 035 710 <sup>2)</sup>
Koks . . . . .	1 117 536	1 314 321	1 089 323
Eisenerz . . . . .	195 265	308 082	361 163 <sup>3)</sup>
Chromenstein . . . . .	32 978	24 963	10 419
Manganerz . . . . .	143	868	43
Nickel-Matte . . . . .	71 575	72 584	61 419
Nickel . . . . .	38 315	37 630	30 880
Kobaltoxyd <sup>2)</sup> . . . . .	—	304	192 <sup>3)</sup>
Molybdänlanz- konzentrate . . . . .	123	72	13 <sup>4)</sup>
Zinkerz . . . . .	105 833	74 459	14 109
Zink . . . . .	14 164	10 665	—
(Metallisches)			
Kupfer . . . . .	49 378	54 328	46 544
Blei . . . . .	14 548	18 867	20 582
Magnesit . . . . .	52 699	50 270	13 407

#### Großbritanniens Eisenindustrie im Jahre 1917<sup>5)</sup>.

Im Anschluß an die jüngst<sup>6)</sup> veröffentlichten Ziffern der englischen Roheisen- und Stahlerzeugung des Jahres 1917 bringen wir noch ergänzend die Zahlen der Puddelluppenerzeugung und geben dann aus dem von G. C. Lloyd bearbeiteten Jahresberichte nachstehende statistische Mitteilungen über die Erzeugung Großbritanniens an Halbzeug und Fertigfabrikaten im genannten Zeitraum, verglichen mit dem Vorjahre, sowie über die wichtigsten Öfen wieder.

	1916 t	1917 t
Puddelluppen . . . . .	975 469 <sup>7)</sup>	829 293
Stahlhalbzeug u. -fertigerzeugnisse:		
Vorgew. Blöcke, Knüppel und Platinen zum Verkauf:	1916 t	1917 t
Saures Bessemer-Verfahren . . . . .	288 643 <sup>1)</sup>	360 922
Basisches „ . . . . .	247 315	302 619
Saures Martin- . . . . .	838 578	807 771
Basisches „ . . . . .	601 788	635 037
Feiblech- u. Weißblechbrammen		
Bessemer-Verfahren . . . . .	151 187	103 274
Martin-Verfahren . . . . .	1 141 343	1 003 911
Insgesamt Halbzeug	3 268 854	3 213 534
Schienen aus Bessemerstahl . . . . .	132 441	142 184
„ „ Martinstahl . . . . .	67 719	83 303
„ leichte . . . . .	75 521	120 042
„ für Straßenbahnen . . . . .	1 395	2 688
Schwellen und Laschen . . . . .	39 513	28 900

<sup>1)</sup> Statistical Report [of] the Iron, Steel and Allied Trades Federation for 1917, No. 3. (Compiled by G. C. Lloyd.) 1918. — Die Ziffern für 1915 (vgl. St. u. E. 1918, 14. Febr., S. 140) fügen wir nochmals hinzu, weil sie infolge neuerer Feststellungen sich teilweise geändert haben.

<sup>2)</sup> Mit durchschnittlich 70 % metallischem Kobalt.  
<sup>3)</sup> Endgültige Ziffer.

<sup>4)</sup> Nicht, wie früher infolge eines Umrechnungsfehlers irrtümlich angegeben, 25 948 t; ebenso betrug die Förderung im Jahre 1914 nicht 3460 t, sondern nur 2 t.

<sup>5)</sup> Statistical Report [of] the Iron, Steel and Allied Trades Federation for 1917, No. 3. (Compiled by G. C. Lloyd.) 1918. — Vgl. St. u. E. 1917, 16. Aug., S. 765/6.

<sup>6)</sup> St. u. E. 1918, 25. Juli, S. 694.

<sup>7)</sup> Vgl. St. u. E. 1917, 17. Mai, S. 487. — Die Zahl stimmt mit der früher gebrachten nicht überein, ist aber wohl maßgebend.

ferner	1916 t	1917 t
Grob- u. Feibleche, nicht unter $\frac{1}{8}$ “ stark . . . . .	1 171 839	1 347 809
Feibleche unter $\frac{1}{8}$ “ stark (einschließl. Bleche zum Verzinken und Verzinnen) . . . . .	793 076	765 835
Schwarzbleche . . . . .	—	144 601
Winkel-, T- und U-Eisen . . . . .	769 893	950 709
Träger . . . . .	351 437	225 999
Handelseisen . . . . .	531 923	531 812
Bandeisen und Röhrenstreifen . . . . .	189 399	202 127
Walzdraht . . . . .	206 974	207 387
Radreifen und Achsen . . . . .	48 321	51 660
Geschweißte Röhren . . . . .	112 991	161 480 <sup>1)</sup>
Nahtlose Röhren . . . . .	66 617	38 377 <sup>1)</sup>
Schmiedestücke . . . . .	356 886	211 174
Gußstücke . . . . .	191 688	139 911
Sonstige Erzeugnisse . . . . .	2 582 955	1 674 456
Insgesamt Fertigerzeugnisse	7 690 588	6 880 678 <sup>2)</sup>

#### Schweißisen-Fertigerzeugnisse:

	1916 t	1917 t
Stabeisen . . . . .	535 076	591 671
Formeisen . . . . .	119 824	66 550
Schmiedestücke . . . . .	6 415	6 059
Bleche nicht unter $\frac{1}{8}$ “ stark . . . . .	16 540	17 784
Bleche unter $\frac{1}{8}$ “ stark . . . . .	38 535	50 082
Bandeisen und Röhrenstreifen . . . . .	151 404	177 695
Röhren . . . . .	89 086	145 873
Walzdraht . . . . .	1 245	1 052
Schienen . . . . .	149	474
Sonstige Erzeugnisse . . . . .	10 453	11 857
Insgesamt Fertigerzeugnisse	968 727	1 069 097

Die Erzeugung von Weißblech und verzinktem Blech, die in den obigen Zahlen mit enthalten ist, stellte sich wie folgt:

	1916 t	1917 t
Verzinkte Bleche einschl. Wellblech . . . . .	133 814	69 725 <sup>3)</sup>
Weißblech . . . . .	586 016	351 526 <sup>3)</sup>
Insgesamt	719 830	421 251 <sup>3)</sup>

Die Drahterzeugung betrug im Jahre 1917 nach vorläufigen Feststellungen 168 923 t. Doch ist diese Zahl nicht vollständig und wird daher in der Statistik auch vorerst gesondert aufgeführt.

#### Stahl- und Puddelöfen im Jahre 1917 (und 1916).

Ofenart	In Stahl- werken	In Gieß- ereien	Zusammen	
			im Jahre 1917	dagegen 1916
Saure Konverter . . . . .	29	46	98	80
Basische „ . . . . .	23			
Zusammen	52	46	98	104
Saure Martinöfen . . . . .	350	55	638	432
Basische „ . . . . .	233			
Zusammen	583	55	638	611
Puddelöfen zusammen	<sup>4)</sup>	<sup>4)</sup>	<sup>4)</sup>	1027

<sup>1)</sup> Augenscheinlich in dem Posten „Sonstige Erzeugnisse“ eingeschlossen und daher in der Endsumme nicht berücksichtigt.

<sup>2)</sup> Nach der Quelle 7 012 758 t; der Unterschied von 132 080 t ist nicht aufzuklären und daher wohl auf einen Rechenfehler zurückzuführen.

<sup>3)</sup> Schätzungsweise.

<sup>4)</sup> Angaben fehlen in der Quelle.

## Elektrostahlöfen im Jahre 1917 (und 1916).

Bauart	Zahl	Leistung t	Bauart	Zahl	Leistung t
Héroult . . . . .	51	236	Stassano . . . . .	1	?)
A.-B. Elektrometal Ludvika . . . . .	32	107	Stobie . . . . .	6	72
Greaves-Etchell . . . . .	24	57	Frick . . . . .	—	—
Rennerfeld . . . . .	7	12 <sup>1</sup> / <sub>5</sub>	Sonstige . . . . .	2	?)
Snyder . . . . .	4	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>			
Gesamtzahl im Jahre 1917 . . . . .			127		
„ „ „ 1916 . . . . .			91		

?) Angaben fehlen in der Quelle.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Zur Lage der Eisengießereien.** — Nach dem „Reichs-Arbeitsblatt“<sup>1)</sup> kennzeichnen die Eisengießereien West- wie Nordwestdeutschlands die Lage im Oktober 1918 als unverändert gut. Auch dem Vorjahre gegenüber trat keinerlei wesentliche Verschiebung in den Beschäftigungsverhältnissen hervor. Verschiedene Betriebe berichten allerdings über eine wenig befriedigende und teils verschlechterte Geschäftslage sowohl dem Vormonate als auch dem Vorjahre gegenüber. Für Sachsen gestaltete sich die Tätigkeit ebenso zufriedenstellend wie im Vormonate und Vorjahre. Es wird auch wiederum über Lohnerhöhungen berichtet. Ebenso wird die Lage aus Norddeutschland geschildert. Die Beschäftigung in den schlesischen Betrieben ist wie im Vormonat gut zu nennen, wenn auch im Vergleich zum Vorjahre teilweise eine Verschlechterung der Geschäftslage gemeldet wird. Es macht sich auch weiterhin Arbeitermangel, besonders an Facharbeitern, geltend. Ferner wird über weitere oft nicht unerhebliche Lohnerhöhungen berichtet. Die Geschäftslage in Süddeutschland wird als gut bezeichnet.

**Eisenhüttenwerk Keula bei Muskau, Actien-Gesellschaft, Keula-Oberlausitz.** — Wie der Vorstand berichtet, brachte das Geschäftsjahr 1917/18 durch Rohstoffmangel eine erhebliche Einschränkung der Betriebe. Infolgedessen blieb die Versandziffer trotz größerer Lagerverkäufe gegenüber dem Vorjahre um ein Fünftel zurück. Der Gesamtertrag der Betriebe stellte sich auf 483 056,59  $\mathcal{M}$ ; hiervon waren 72 727,66  $\mathcal{M}$  Steuern und Versicherungen, 401 681,12  $\mathcal{M}$  Abschreibungen und 4200  $\mathcal{M}$  satzungsgemäße Gewinnanteile des Aufsichtsrates in Abzug zu bringen. Von dem somit verbleibenden Reingewinne von 4447,81  $\mathcal{M}$  sollen 4000  $\mathcal{M}$  der Rücklage zugewiesen und 447,81  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., Augsburg.** — Nach dem Berichte des Vorstandes stand das Geschäftsjahr 1917/18 noch vollständig unter dem Zeichen des Krieges. Die ganz ungewöhnliche Beschäftigung in fast allen Abteilungen erhöhte neuerdings wiederum das Jahresergebnis. Die Anzahl der Arbeiter und Angestellten beträgt gegenwärtig 23 685. Die Aufwendungen für Arbeitslöhne und Gehälter bezifferten sich auf 64 981 046,69  $\mathcal{M}$ , diejenigen für Frachten und Zölle auf 5 263 112,06  $\mathcal{M}$ . An Steuern wurden 1 409 733,55  $\mathcal{M}$  und für Angestellten- und Arbeiterversicherung sowie für Ruhegehalts- und Wohlfahrtseinrichtungen 2 378 027,39  $\mathcal{M}$  gezahlt. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 511 425,08  $\mathcal{M}$  Vortrag einen Geschäftsgewinn von 19 049 240,54  $\mathcal{M}$ , andererseits nach Abzug von 4 995 286,54  $\mathcal{M}$  Steuern, Zinsen, Versicherungsbeiträgen usw., 2 335 219  $\mathcal{M}$  Abschreibungen und 3 000 000  $\mathcal{M}$  außergewöhnlichen Abschreibungen einen Reingewinn von 9 230 160,08  $\mathcal{M}$ . Der Vorstand schlägt vor, hiervon 2 500 000  $\mathcal{M}$  zu Wohlfahrtszwecken für Arbeiter und Beamte zu verwenden, 6 142 500  $\mathcal{M}$  (18 %) als Gewinn auszuteilen und 587 660,08  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorzutragen.

<sup>1)</sup> 1918, 25. Nov., S. 766.

**Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. Lothr.** — Wie aus dem Berichte des Vorstandes ersichtlich, konnte im Geschäftsjahre 1917/18 nur die Förderung der Gruben etwas gesteigert werden, während die Eisen- und Stahlerzeugung weiter zurückging. Von den vorhandenen 12 Hochofen ließen sich in Rombach nur vier, auf der Moselhütte nur zwei in Betrieb halten. Die Erzeugung der Stahlwerke blieb gegen das Vorjahr um etwa 10 % zurück. Soweit die Werksanlagen mit Rücksicht auf die Arbeitskräfte und Rohstoffe ausgenutzt werden konnten, wurden sie voll betrieben. Die Bergbau-Aktiengesellschaft Concordia war, wie im Vorjahre, durch die bestehenden Verhältnisse in ihrer Entwicklung gehindert; doch waren ihre Ergebnisse immerhin befriedigend. Im Laufe des Geschäftsjahres ging das Interessengemeinschafts-Verhältnis zwischen dem Berichtsunternehmen und der Firma Th. Wuppermann, G. m. b. H., zu Ende<sup>1)</sup>; dagegen wurden neue Beziehungen zu der Concordiahütte, Aktiengesellschaft in Engers, angeknüpft. Das Ergebnis der Interessengemeinschaftswerke war befriedigend. An Gehältern und Löhnen wurden im ganzen 14 940 084,68  $\mathcal{M}$ , an Frachten 6 873 146,52  $\mathcal{M}$  und an Pflichtabgaben zum Wohle der Arbeiter und Beamten sowie an Steuern 1 476 429,77  $\mathcal{M}$  (2,95 % des Aktienkapitales) gezahlt; die sonstigen besonderen Aufwendungen für die Lebenshaltung der Beamten und Arbeiter sowie für die Familien der Einberufenen bezifferten sich auf 5 754 403,50  $\mathcal{M}$  (9,59 % des Aktienkapitales). Ueber die Hauptabschlussziffern unterrichtet die folgende Zusammenstellung:

in $\mathcal{M}$	1914/15	1915/16	1916/17	1917/18
Aktienkapital . . . . .	50 000 000	50 000 000	50 000 000	60 000 000
Anleihen, Hypothek.	17 588 760	17 619 030	16 933 098	16 346 285
Vortrag . . . . .	531 205	357 600	534 751	416 932
Betriebsgewinn . . . . .	8 569 883	11 992 421	18 025 079	21 586 567
Sonstige Einnahmen	205 321	312 879	336 633	363 076
Zuweisung aus der inneren Rückstell.	1 000 000	—	—	1 500 000
Allg. Unk., Zins. usw.	2 815 470	3 029 314	3 298 975	4 743 777
Abschreibungen . . . . .	3 869 680	3 874 571	5 989 586	8 240 676
Kriegsunterstützung	537 870	623 627	721 277	2 232 880
Reingewinn . . . . .	1 652 185	4 777 889	8 351 874	8 232 309
Reingewinn ein-schl. Vortrag	2 183 390	5 135 489	8 886 825	8 649 241
Unterstütz., Ruhegehaltskasse usw.	200 000	350 000	700 000	200 000
Gemeinn. Zwecke	50 000	100 000	200 000	100 000
Zinsbogen- u. Wehrsteuer . . . . .	38 155	—	—	—
Gewinnant. d. Aufsichtsrates . . . . .	37 634	150 538	319 892	413 978
Inneerückstell.	—	—	1 000 000	—
Gewinnanstell.	2 500 000	4 000 000	6 250 000	6 250 000
„ „ % . . . . .	5	8	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Fondervergüt. 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> % . . . . .	—	—	—	1 250 000
Vortrag . . . . .	357 600	534 951	416 932	435 263

**Walzwerke, Aktiengesellschaft, vorm. E. Böcking & Co., Cöln-Mülheim.** — Die Gesellschaft, die mit einem Aktienkapital von 1 000 000  $\mathcal{M}$  arbeitet, erzielte neben 6490,01  $\mathcal{M}$  Gewinnvortrag einen Roherlös von 177 570,04  $\mathcal{M}$ ;

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1918, 24. Okt. S. 997, und 14. Nov., S. 1070.

auf der anderen Seite waren 21 700,50 *M* Abschreibungen, 8 253,76 *M* allgemeine Unkosten und 5181,96 *M* Zinsausgaben aufzubringen. Von den somit als Ueberschuß verbleibenden 118 923,83 *M* sollen 5621,69 *M* der Rück-

lage zugeschrieben, 6666,67 *M* als Gewinnanteil dem Aufsichtsrat vergütet, 100 000 *M* (10 %) als Gewinn ausgeteilt und endlich 6635,47 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

## Bücherschau.

Schüle, W., Prof., Dipl.-Ing.: Leitfaden der technischen Wärmemechanik. Kurzes Lehrbuch der Mechanik der Gase und Dämpfe und der mechanischen Wärmelehre. Mit 91 Textfig. und 3 Taf. Berlin: Julius Springer 1917. (VIII, 215 S.) 8°. Geb. 5,60 *M*.

Vorliegendes Werkchen ist zur Einführung in die technische Wärmemechanik bestimmt. Es ist, wie im Vorwort gesagt wird, unter möglichst weitgehender Beschränkung des Inhaltes auf die notwendigsten Grundlagen und Anwendungen dieses Wissenschaftszweiges aus dem bekannten Werk des Verfassers „Technische Thermodynamik“ entstanden. Die Ausführungen sind derart gehalten, daß auch der in der höheren Mathematik nicht Bewanderte ihnen ohne besondere Schwierigkeiten folgen kann.

Neben einem einleitenden Abschnitt, der die Begriffsbestimmung der Gase, Dämpfe und Flüssigkeiten gibt, die den Zustand der Gase und Dämpfe bestimmenden Größen und deren technische Einheiten bespricht und das Grundlegende über die Bestimmung von Temperatur und Druck sagt, enthält das Werkchen drei Teile. Der erste Teil behandelt die Gase, der zweite die Dämpfe und der dritte die strömende Bewegung der Gase und Dämpfe.

Die Darstellung ist klar und verständlich. In engem Rahmen bringt das Werkchen die Grundlagen der Wärmemechanik, wobei der Verfasser darauf Bedacht genommen hat, das zum Verständnis der Ausführungen vorausgesetzte Wissen auf ein Mindestmaß zu beschränken, nicht zuletzt, wie er im Vorwort sagt, mit Rücksicht auf die aus dem Felde zurückkehrenden jüngeren Fachgenossen. Die Ableitungen sind durch zahlreiche Rechnungsbeispiele erläutert, was zum Verständnis außerordentlich beitragen wird.

Demjenigen, der ohne weitergehende Vorkenntnis sich in das Gebiet der Wärmemechanik einarbeiten will, wie auch demjenigen, der zwar eine höhere Vorbildung besitzt, dem es aber in erster Linie darauf ankommt, sich schnell einen Einblick in das Gebiet der Wärmemechanik zu verschaffen, kann das Werkchen nur warm empfohlen werden.

R. Durrer.

Reichs-Kohlensteuergesetz vom 8. April 1917 nebst den Ausführungsbestimmungen des Bundesrats vom 12. Juli 1917 und der hierzu ergangenen Allgemeinen Verfügung des Preussischen Finanzministers sowie der Verordnung des Königlich Sächsischen Finanzministeriums. Erl. von Hans v. Raumer, Landrat a. D., Kriegsreferent im Reichsschatzamt, und Dr. Ewald Moll, Regierungsrat im Reichsschatzamt. 2. Aufl. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1918. (VI, 216 S.) 8°. 9 *M*.

Der in der ersten Auflage<sup>1)</sup> vergriffene Kommentar liegt jetzt in zweiter Auflage vor. Die Erläuterungen und besonders die Entscheidungen sind auf den neuesten Stand der Rechtsprechung gebracht worden und machen das Buch als Nachschlagewerk in der Praxis außerordentlich brauchbar. Die Ausführungsbestimmungen sind um die inzwischen ergangene Bekanntmachung des Reichs-

kanzlers vom 24. Januar 1918 über das Reichsschiedsgericht für Kohlensteuer sowie um die allgemeine Verfügung des preussischen Finanzministers vom 2. Mai 1918, betreffend die Einrichtung und das Verfahren der Wertprüfungsstellen, vermehrt worden. Das Buch kann als unbedingt zuverlässiger Ratgeber in Zweifelsfragen aus dem Reichskohlensteuerrecht nur empfohlen werden.

Dr. W. Lohmann.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Bleich, Friedrich, Ing., Wien: Die Berechnung statisch unbestimmter Tragwerke nach der Methode des Viermomentensatzes. Mit 108 Textfig. Berlin: Julius Springer 1918. (VII, 219 S.) 8°. 12 *M*.

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

H. 205. Feifol, Dr.-Ing. Eugen: Ueber die veränderliche, nicht stationäre Strömung in offenen Gerinnen, insbesondere über Schwingungen in Turbinen-Triebkanälen. (Mit 82 Abb.) 1918. (100 S.) 6 *M* (für Lehrer und Schüler technischer Schulen 3 *M*).

Hamers, Stephan, Verwaltungsingenieur: Die Maklerstelle der Technischen Messe, Leipzig. Ein Beitrag für die Neuorientierung unserer Volkswirtschaft. Hamburg (33): F. W. Vogel [1918]. (18 S.) 8°. 0,80 *M*. Handbuch deutscher Zeitungen. Bearb. im Kriegspresseamt von Rittmeister a. D. Oskar Michel. Berlin: Otto Elsner, Verlagsgesellschaft, m. b. H. 8°.

Nachtrag 1918. (112 S.) 1,65 *M*.

Jentsch, Carl: Volkswirtschaftslehre. Grundbegriffe und Grundsätze der Volkswirtschaft, populär dargestellt. 4., verb. u. verm. Aufl., besorgt von Dr. phil. Anton Hoinrich Rose. Leipzig: Fr. Wilh. Grunow 1918. (XVI, 377 S.) 8°. 4,80 *M*.

Osann, Bernhard, Geheimer Bergrat, ordentlicher Professor an der Königlich Bergakademie in Clausthal: Lehrbuch der Eisen- und Stahlgießerei, verf. für den Gebrauch beim Unterricht, beim Selbststudium und in der Praxis. Mit 669 Abb. im Text und 6 Taf. 3., neu bearb. und erw. Aufl. Leipzig: Wilhelm Engelmann 1918. (XIX, 572 S.) 8°. 28 *M*, geb. 31 *M*.

Rüdüsüle, Dr. A., Professor an der Kantonschule in Zug: Nachweis, Bestimmung und Trennung der chemischen Elemente. Born: Akademische Buchhandlung, Paul Haupt, vorm. Max Drechsel. 8°.

Bd. 5. Aluminium, Nickel, Kobalt, Mangan, Zink, Chrom, Uran. Mit 61 Abb. 1918. (LXXXII, 1343 S.) 70 *M*.

= Kataloge und Firmenschriften. =

Westfälische Stahlwerke, Bochum: Stahlwerks-Produkte. [Jll. Katalog.] (Bochum o. J.: Rheinisch-Westfälische Verlagsanstalt, Gesellschaft mit beschränkter Haftung.) (VIII, 166 S.) quer-4°.

Westfälische Stahlwerke, Bochum: (Werksbeschreibung.) [Abb. mit einl. Text.] (Hannover 1910: Willi Roerts.) (137 S.) quer-4°.

Wilhelm Wurl, Maschinenfabrik, Berlin-Weißensee: (Die Arbeitstätigkeit der Firma im Kriege [in Abb.]). (Berlin NO 1918: Willi Pogonko.) (28 Bl.) quer-8°.

Wilhelm Wurl, Maschinenfabrik, Berlin-Weißensee: (Die Separatorscheibe, Patente Riensch-Wurl.) (3. Aufl. Mit 40 Abb.) (Berlin NO 1917: Willi Pogonko.) (52 S.) 4°.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1917, 6. Sept., S. 827.