

Beitrag zur Entstehung des Holzfaser- und Schieferbruchs.

Von Militär-Baumeister Dr.-Ing. Reinhold Kühnel in Spandau.

Obwolschon eingehende Untersuchungen an Material verschiedenartiger Erzeugung und Herkunft zur Erforschung der Entstehung und des Wesens des Holzfaserbruchs angestellt wurden, ist noch keine völlige Klarheit über diese Frage geschaffen worden. Es steht daher immer wieder, wenn Material mit Faserbruch vorgelegt wird, die Frage offen: „Kann ein derartiges Material noch mit Sicherheit verbessert werden und wie?“. Es gibt für die Entstehung des Faserbruchs nach den bisherigen Untersuchungen zwei Möglichkeiten. Einmal kann das Material durch irgendwelchen beson-

der Bruch bestanden hat und daß daher das Material bei der Beanspruchung diesen schon vorhandenen Spaltflächen entlang bricht. Hier ist weiter zu klären, auf welche Art diese Spaltung entstanden sein könnte. Es mag eine

Ueberbeanspruchung beim Walzen vorliegen, die das Gefüge an den Korngrenzen trennt und verschiebt, es kann aber auch schon vor dem Walzen eine Hohlstelle im Material gewesen sein, die eine Verbindung des Stahles an dieser Stelle verhindert hat. In jedem Falle liegt dann aber eine ausgesprochene Trennung des Materials vor, und es wird sich wohl schwer eine Möglichkeit finden, eine Schmelzung mit derartigen Fehlern wieder brauchbar zu machen; eine Wärmebehandlung bei 600 bis 700° genügt jedenfalls nicht. Das bisher veröffentlichte Untersuchungsmaterial gibt noch keinen rechten Anhalt zur Entscheidung



Abbildung 1. $\times 6$
Querlaufende Holzfaser im Zerreißstabe.

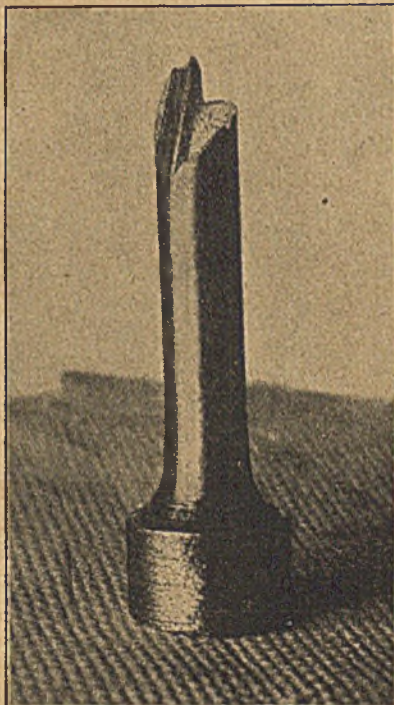


Abbildung 2. $\times 1\frac{1}{2}$
Längslaufende Holzfaser im Zerreißstabe.

deren Aufbau, z. B. Zeilenstruktur, veranlaßt werden, sich im Augenblick der Höchstbelastung in diesen eigenartigen Spaltflächen zu trennen, die der Struktur des Holzes so ähnlich sehen. Trifft diese Annahme zu, dann muß eine richtig gewählte Wärmebehandlung, die ja in der Lage ist, die Zeilen zu beseitigen, das Material auch von seiner Neigung befreien, sich im Faserbruchgefüge zu trennen. Es gibt aber noch eine weitere Möglichkeit, nämlich, daß eine Trennung des Gefüges schon vor dem

aller dieser Fragen. In den meisten Fällen handelt es sich um Brüche von Zerreiß- oder Biegeproben. Hier zeigten sich gewöhnlich zwei bis sechs nebeneinanderliegende Fasern, die mehr oder weniger aus der Bruchgrundfläche hervortreten, aber doch gleiche Richtung mit der Bruchgrundfläche haben (Abb. 1). Es finden sich jedoch auch Fälle, in denen das Material senkrecht zur Bruchfläche sozusagen aufspaltet (Abb. 2¹⁾.

¹⁾ Die Bilder und metallographischen Untersuchungen sind im Hüttenlaboratorium von Frl. Heinrichs ausgeführt.

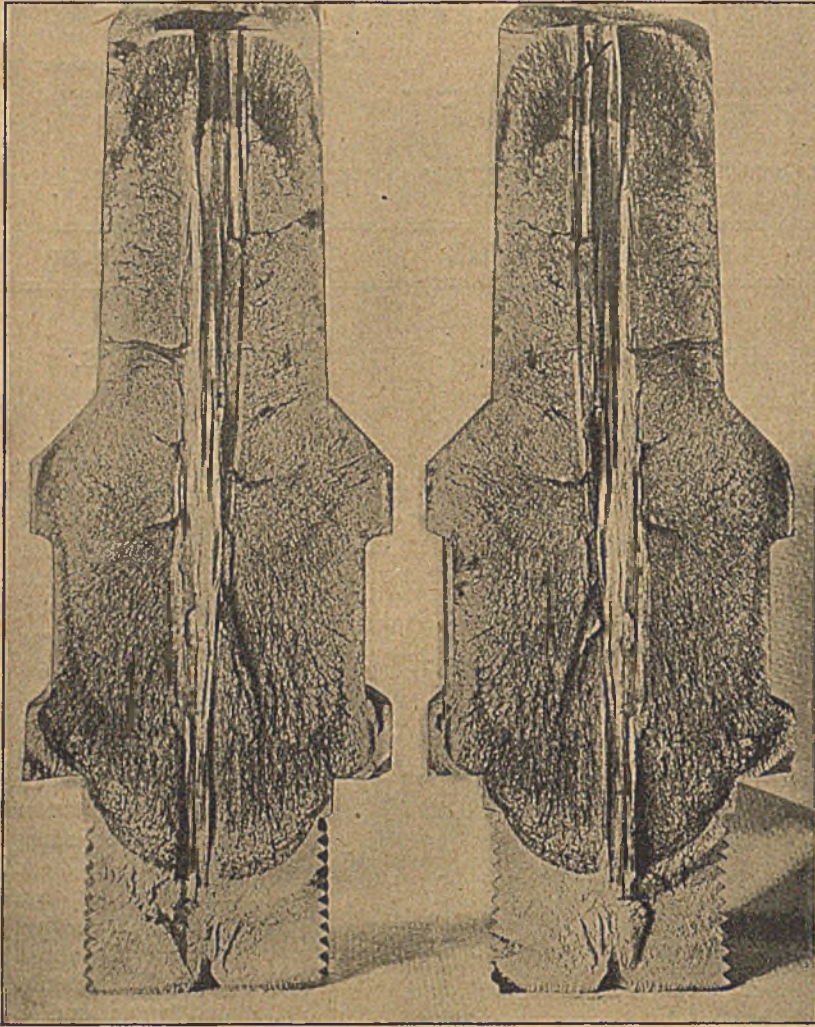


Abbildung 3.

× 1½

Fast ebenes Holzfaserband in einem gesprungenen Werkzeug.

Alle diese Proben geben aber nur kleine Ausschnitte des Materiales, aus dem sie herausgearbeitet sind, und dieses Material hat zudem nach dem

beiden Teile wiedergegeben. Fast die ganze Länge des Stückes enthält in der Mitte Faserbildung, während der unterste Teil am Gewinde das übliche

Walzen noch eine kräftige Durcharbeitung erfahren. Es ist dann kaum mehr möglich, rückwärtsgehend zu ermitteln, welcher Veranlassung wohl ein derartiger Fehler zuzuschreiben ist. Erheblich größerer Wert wäre einem Untersuchungsmaterial zuzumessen, das noch dem Walzwerk unmittelbar entstammt, nicht in zu kleine Stücke unterteilt ist und eine weitere Behandlung, wenigstens Formveränderung, nicht erfahren hat. Es ist dem Verfasser gelungen, im Laufe der letzten Monate derartige Stücke zu sammeln, und zwar handelt es sich in allen Fällen um Werkzeuge. Das Material dazu wird im eigenen Betrieb gegossen und gewalzt und in Längen geschnitten; eine weitere Formveränderung erfährt es dann nicht mehr. Es läßt sich also bei etwaigen Fehlern die Entstehung bis an die Quelle verfolgen. Beim Vergüten dieser Werkzeuge wurde ein Stück beobachtet, das einen Riß zeigte, obwohl Fehler bei der Wärmebehandlung bestimmt nicht stattgefunden hatten. Nach dem Zerschlagen zeigte das Werkzeug einen Holzfaserbruch von einem Umfang, wie er bisher noch nicht beobachtet wurde. In Abb. 3 sind die



Abbildung 4.

× ½

Links besonders breites, aber ebenes Holzfaserband; Mitte und rechts ein im stumpfen Winkel verlaufender Holzfaserbruch.

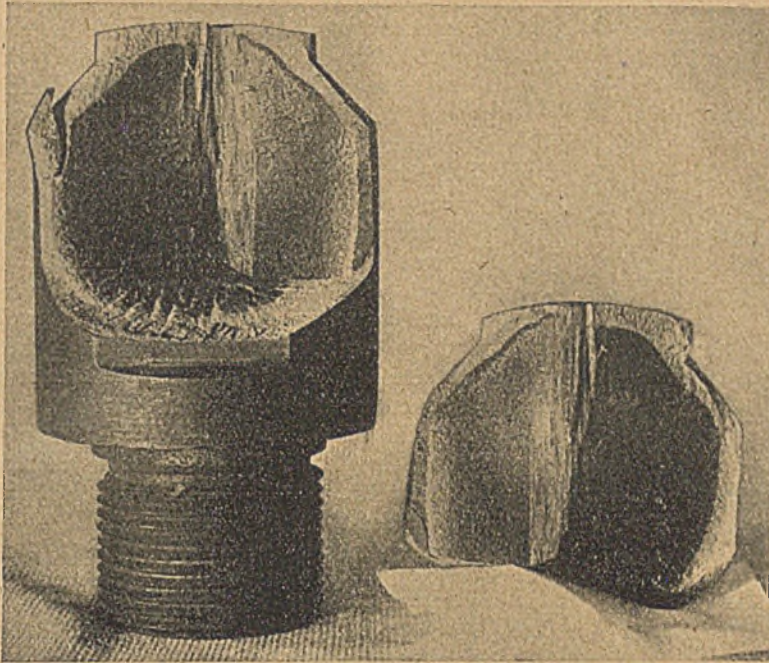


Abbildung 5.

Im stumpfen Winkel verlaufender Faserbruch.

× 1/2

obigen Erscheinungen auf die Entwicklung des Holzfaserbruchs gezogen werden können. Es war anfangs die Frage aufgestellt: Kann eine Anhäufung von Phosphor-, Schwefel- oder Ferritzellen die Veranlassung zum Faserbruch gewesen sein? Diese Zellen sind zweifellos, wie sich bei der metallographischen Untersuchung der Faserstellen herausstellte, vorhanden.

Abb. 9 zeigt in zwölfmaliger Vergrößerung das Gefüge nach der Ätzung. Rechts im Bild ist eine etwas zurückspringende Faser, die natürlich von der Schleifscheibe nicht erreicht wurde und daher nicht in der Bildebene liegt. Durch die Mitte zieht sich ein etwas größeres Ferritband mit einer Schlackenzeile, das jedoch nur einmal an dieser Stelle in solcher Ausdehnung beobachtet wurde. Etwa die Mitte des Bildes

Bruchaussehen zeigt. Es ist dabei auch deutlich zu sehen, daß der ursprüngliche Bruch nicht ins gesunde Material übergegangen ist. Erst die nachträglichen Hammerschläge haben hier die Trennung im kalten Zustand herbeigeführt; ebenso ist das Oberteil erst im kalten Zustand beim Hammerschlag abgesprungen. Der Bruch ist daher an diesen beiden Stellen auch nicht angelaufen. Im Laufe der folgenden Wochen gelang es, noch einige weitere Stücke mit Holzfaserverbruch festzustellen. Abb. 4 zeigt links eine besondere breite und ausgeprägte Form eines Faserbruchs. Im mittleren und rechten Stück bildet das Holzfaserverband nicht wie bisher mit der Bruchfläche eine Ebene, sondern die rechte und linke Fläche bilden miteinander einen Winkel von etwa 120°, dessen Scheitelpunkt in der Holzfaser liegt. Die gleiche Erscheinung zeigt Abb. 5. Der in Abb. 6 dargestellte, an einem Werkzeug erhaltene Bruch ist wieder völlig eben. Hier ist das Faserband auch ganz schmal, so wie es meist in den Zerreißstäben und in den bisher im Bild veröffentlichten Proben in Erscheinung tritt. Auf den Fasern von Abb. 7 fand sich an den schwarz gefärbten Stellen ein deutlich erkennbarer Ueberzug einer braunen Schlackenschicht. Abb. 7a zeigt neben dem Holzfaserverbruch rechts noch Schieferbruch. Schließlich wurde auch noch ein weiteres bemerkenswertes Bruchgefüge in Abb. 8 festgehalten. Hier ist das Werkzeug quer durchgebrochen und zeigt einen eingewalzten Kegel, dessen Mantel allseits die gleiche Holzfaserverbildung zeigt, die in den bisherigen Bruchgefügen beobachtet wurde.

Damit sind alle besonderen bisher hier beobachteten Holzfaserverbrüche im Bilde festgehalten, und es wäre zu erörtern, welche weiteren Schlüsse aus den



Abbildung 6.

× 1/2

Sehr schmales, metallisch glänzendes Holzfaserverband.

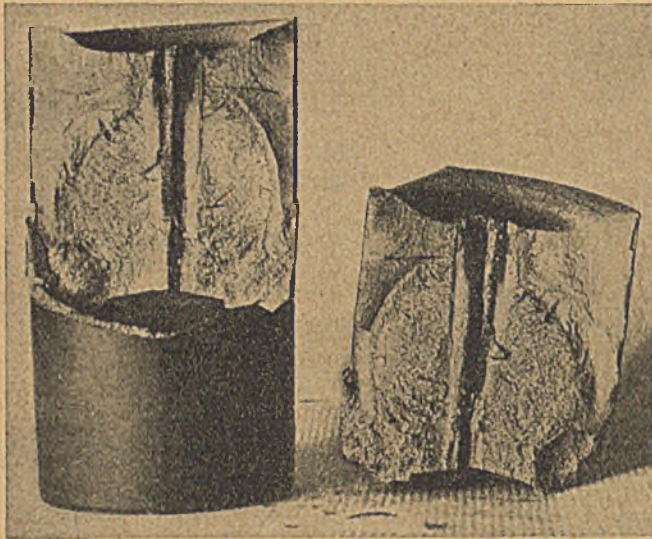


Abbildung 7.

Holzfaserband mit Schlackenüberzug.

× ½

wurde bei 46facher Vergrößerung nochmals aufgenommen (Abb. 10). Die Einzelheiten des Gefüges treten dabei noch besser hervor. Rechts seitlich erkennt man größere Schlackenstellen. Die Anwesenheit von Zeilen in dem Faserbruch ist also nicht zu bestreiten, aber es erscheint doch noch recht zweifelhaft, ob darin die Veranlassung zu suchen ist, daß das sonst gesunde Material plötzlich bei einer Beanspruchung, die das übliche Maß ganz erheblich unterschreitet, in solchen Fasern, man muß eigentlich schon Spaltflächen sagen, zu Bruch geht. Die Breite der Ferrit- oder Schlackenzeile ist so wenig erheblich, etwa 0,1 mm, selbst wenn man die hier im Bilde festgehaltenen Riesenzeilen annimmt höchstens 0,3 mm, die Fasern aber sind mindestens 1 mm breit, vielfach aber 6 mm und mehr. Außerdem liegen die Zeilen ganz regelmäßig nebeneinander, die Faser aber springt vor und zurück, mitunter ist sie ja überhaupt nicht mehr annähernd der Ebene des Bruches anzupassen, sondern erscheint in scharf vorspringendem Winkel, dem sich dann die übrige Bruchfläche mitunter auch anschließt (vgl. Abb. 4). Die Möglichkeit, daß im Augenblick des Bruches, veranlaßt durch Zeilenstruktur, sich diese Fasern erst gebildet haben, scheint daher nicht recht wahrscheinlich. Es muß also die Trennung der Flächen schon vorhanden gewesen sein, und es bleibt noch zu entscheiden, wann sie sich vollzog. Dies kann beim Walzen geschehen, es kann aber auch eine Hohlstelle schon im Block vorhanden gewesen sein, deren weitere Veränderung im Walzvorgang dann eine Trennung des Materiales erklärt. Es läßt sich nicht recht denken, daß in einer Ueberbeanspruchung des Materiales durch zu kaltes Walzen der

Grund gesucht werden könnte. Man vermeidet ja schon aus Betriebsrücksichten möglichst ein zu kaltes Walzen, um nicht irgendeinen Bruch und eine damit verbundene womöglich größere Betriebsstörung zu haben. Sollte aber wirklich mitunter ein Block kälter gewalzt werden, so müßten die auftretenden Kräfte doch wohl sehr erheblich sein, um ein Gleiten des Materiales in den Korngrenzen zu veranlassen, auch müßte dies vorzugsweise in der äußersten Randzone des Blockes eintreten, weil dort die größte Verschiebung des Kornes stattfindet, während die hier beobachteten Fasern stets in der Mitte liegen.

Noch eine weitere Beobachtung spricht gegen die Annahme. Kommt das Material bei Punkt A (s. Abb. 11) ins Gleiten, so daß auf der Strecke A B sich eine Faser oder Gleitlinie abzeichnet, so müßten auch die benachbarten Teile diese Bewegung mitmachen, wenn

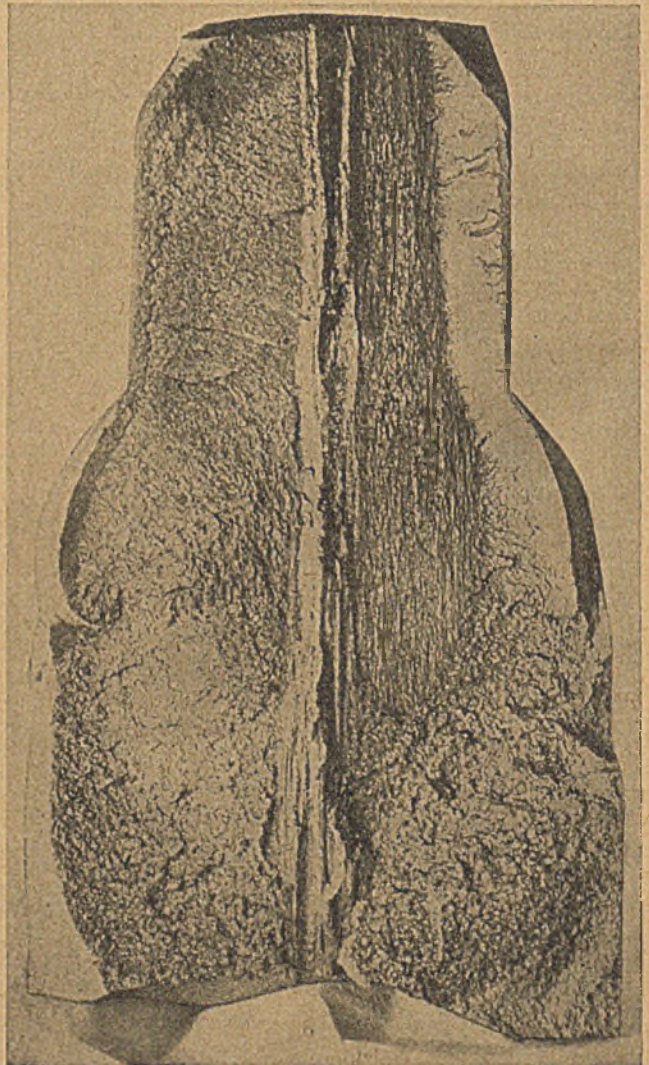


Abbildung 7a.

Holzfaserbruch mit Schieferbruch.

× ¾

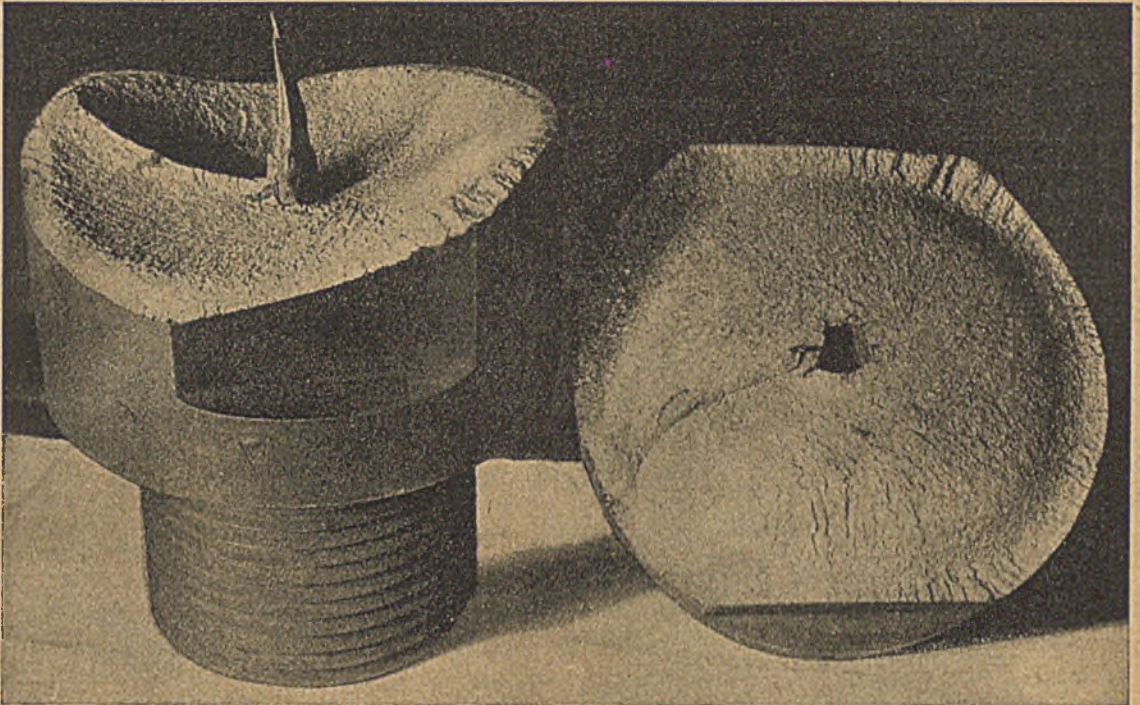


Abbildung 8. Holzfaserkegel im Bruch.

× 3/4

auchschon in geringerem Maße, und es müßte sich ein allmählicher Uebergang von A B nach den Punkten C D herstellen, die die Bewegung nicht mehr mitgemacht haben. Ein derartiger Uebergang findet sich aber beim Faserbruch nicht; die Fasern sind stets unmittelbar abgesetzt gegen das übrige Bruchgefüge, gewissermaßen eingesprengt. Es bleibt daher noch die letzte Frage: Läßt sich die Entstehung der beobachteten Faserbrüche durch das Vorhandensein einer Gasblase oder eines beim Abschneiden des verlorenen Kopfes nicht ganz beseitigten Lunkers erklären?

Der Lunker, der beim Block in normaler Ausbildung ungefähr das Aussehen wie in Abb. 12 hat, zieht sich beim Walzen immer mehr in die Länge, weil die Randpartien vorauseilen, und wird sozusagen ebenso wie die darüberliegende dünne Eisenhaut vom Block eingesogen. Während des Walzens streckt sich das Korn zu der bekannten Walzfaser, und es ist nicht von der Hand zu weisen, daß die Randpartien eines derartigen Lunkers sich noch stärker strecken werden, weil ihnen ja nach der Seite der Hohlstellen jeder Halt fehlt. Schließlich ist der Block in den letzten Stichen zum Walzknüppel geworden und hat etwa das in

Abb. 13 wiedergegebene Aussehen. Die Fasern erhalten jetzt erst recht eine außerordentliche Streckung in der Längsrichtung, und es kommt der Augenblick, in dem die einzelnen Randpartien der Hohlstelle — die sich zudem je nach dem wechselnden Walzdruck unregelmäßig in Erhöhungen und Vertiefungen zusammengeschoben haben — sich bis auf einige Millimeter genähert haben. Sie müssen sich schließlich berühren und sich in ihrer Längsbewegung aufein-

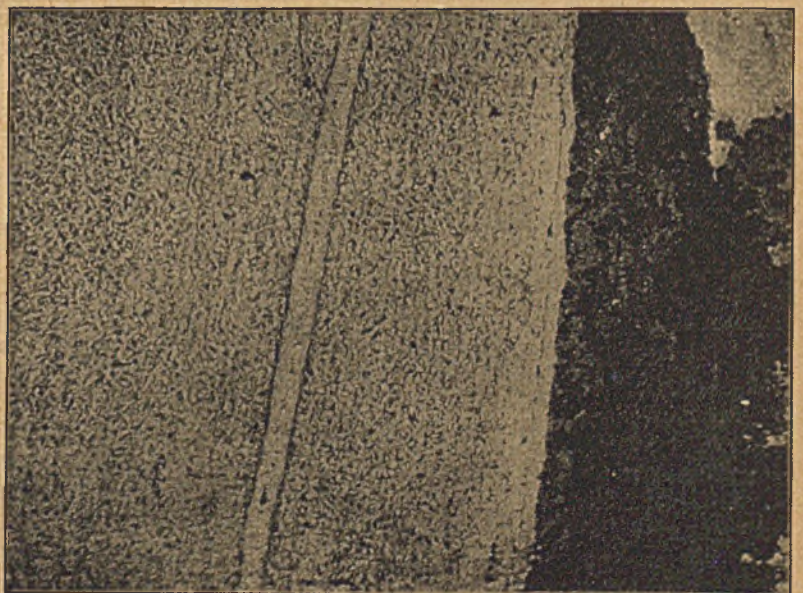


Abbildung 9.

× 12

Schliff eines Holzfaserverbruchs, geätzt mit alkalischer Salzsäure.

ander abzeichnen, wobei dieses eigenartige Faserbild entsteht. Das Walzstück ist in diesem Bearbeitungsvorgang schon nicht mehr sehr warm, und es ist daher nicht zu erwarten, daß sich die einzelnen Fasern, zumal da sie sich gleichzeitig in Bewegung befinden, ineinander verschweißen, selbst wenn eine störende Oxydschicht nicht vorhanden ist. Sie werden sich auf Bruchteile von Millimetern einander nähern und sich auch in den einzelnen Vorsprüngen und Vertiefungen ineinander verflechten, aber der einmal vorhandene Spalt bleibt bestehen, und bei schon verhältnismäßig geringer Beanspruchung tritt

sie erhalten also beim Walzen viel eher und viel stärkeren Druck und bei höherer Temperatur als die Blockmitte, die den Luncker beherbergt. Es wird also hier ein Verschweißen viel leichter eintreten, zumal da ja die Oberflächen der Gasblase oxydfrei zu sein pflegen, während beim Luncker dies nicht immer der Fall ist. Zu erklären bleibt nun noch der Fall der Abb. 8.

Hier hat der trennende Sägenschnitt etwa auf der Linie A B (Abb. 13) — übertrieben gezeichnet — angefaßt. Es war hier die äußerste Spitze der oberen den Luncker abdeckenden Haut mit in das Werkzeug gewalzt, und der

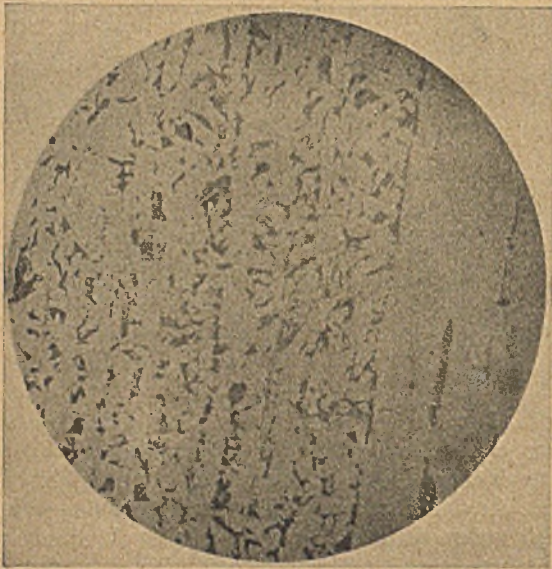


Abbildung 10. × 46

Schliff eines Holzfaserbruches, geätzt mit alkal. Salzsäure.

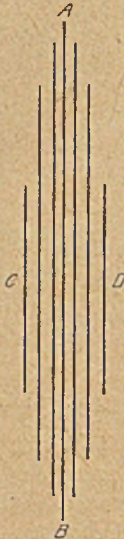
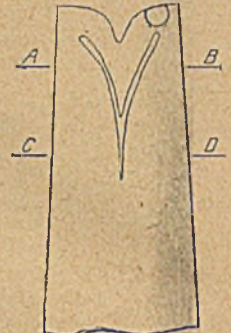


Abbildung 11. Gleitlinien im gewalzten Knüppel.



Abbildung 12. Lunkerausbildung im Block.



Schnitt A-B



Schnitt C-D

Abbildung 13. Lunkerausbildung im Knüppel.

durch den Bruch später die trennende Spaltfläche zutage. So etwa wäre das Entstehen des Holzfaserbruches an den abgebildeten Probestücken zu denken. Die beobachtete Zeilenstruktur ist dabei nicht Ursache, sondern eine Nebenerscheinung, veranlaßt durch die stärkere Streckung des Materiales.¹⁾ Nun soll dieser Vorgang nicht allein auf den Luncker beschränkt bleiben. Eine größere Gasblase kann natürlich in ganz ähnlichem, wenn auch erheblich vermindertem Umfange Veranlassung zu einem Faserbruch sein. Das wird sich aber seltener zeigen, denn die Gasblasen sitzen am Rande des Blockes,

Luncker hat sich um diese Spitze im trennenden Mantel herumgelegt. So war es möglich, die im Bilde danebenliegende obere Werkzeughälfte glatt abzuheben.

Schwierig wird es nun sein, wie schon eingangs bemerkt war, Schmelzungen, in denen die Holzfaser auftritt, wieder brauchbar zu machen. Es wäre ja möglich, daß einzelne Werkstücke durch nochmalige Durcharbeitung in möglichst guter Wärme zu einem Verschweißen der Hohlstelle gebracht werden könnten. Vielleicht gibt uns auch der Klang eine Möglichkeit, Stücke mit Holzfaser zu erkennen und auszusondern. Ein einfaches Ausglühen aber wird die einmal vorhandene Materialtrennung sicher nicht beseitigen. Die besten Maßnahmen werden sein: Einschränkung der Lunckerbildung und eine gute Kontrolle des Abschneidens des verlorenen Kopfes im Walzwerk.

¹⁾ Ein Fasergefüge wie beim Holz besteht also beim Stahl nicht. Die scheinbaren Fasern im Bruchbild sind nichts weiter als ein Abdruck auf der Oberfläche. Das Stahlgefüge dagegen in und unmittelbar unter der Faser ist, wie man sich durch Querbruch oder Querschleiff überführen kann, normal und unterscheidet sich nicht von den übrigen nicht faserigen Stellen des Materials.

Ueber die Feinblech-Industrie in Südrußland.

Von Dipl.-Ing. L. Pletsch.

(Schluß von Seite 1154.)

Das Hüttenwerk Taganrog am Azowschen Meere betreibt schon seit 16 bis 17 Jahren die Fabrikation von Feinblechen. Das Blechwalzwerk, das früher „kalt“ arbeitete, wurde vor acht Jahren umgebaut und das Warmwalzverfahren mit deutschen Walzern eingeführt. Um den Umbau ohne längere Betriebsunterbrechung durchzuführen, wurden die neuen Paketwärmöfen auf die Rückseite des Walzwerkes gesetzt, woraus sich die in Abb. 19 dargestellte Anordnung ergab. Diese von der normalen Bauart

den zu beiden Seiten des Antriebes verteilten acht Gerüsten wird eins kalt, als Vorwalzgerüst mit Wasserberieselung, betrieben und stürzt die Platinen für vier Fertig-Warmgerüste vor. Die übrigen drei Gerüste sind Fertig-Warmwalzen, welche ihre Platinen selbst stürzen. Sämtliche Gerüste haben Ständer mit einer zentralen Druckschraube und nur ein oberes Einbaustück mit breitem Oberlager, ohne Seitenlager an der Oberwalze. Ober- und Unterlager werden durch eingegossene Röhren schwach gekühlt.

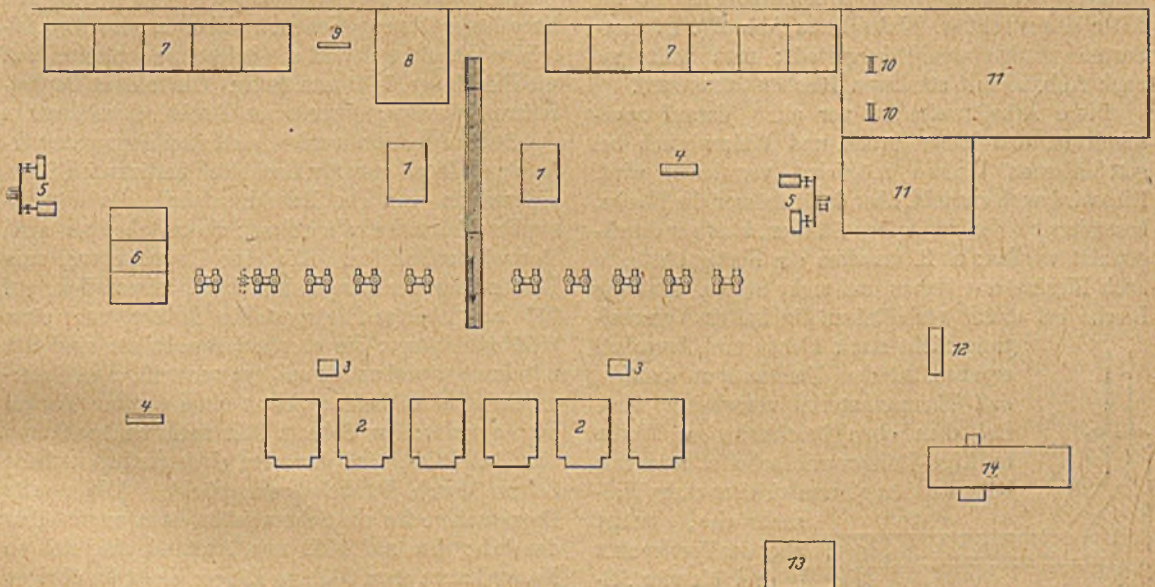


Abbildung 19, Grundriß des Feinblechwalzwerkes Taganrog.

- 1 = Platinenöfen. 2 = Paketwärmöfen. 3 = Doppelstöcke. 4 = Scheren. 5 = Doppelscheren. 6 = Wärmöfen für große Bleche.
7 = Alte Glühöfen. 8 = Antriebsmotor. 9 = Messerschleifmaschine. 10 = Richtmaschinen. 11 = Sortier- und Lagerräume.
12 = Walzenschleifmaschine. 13 = Glühöfen für große Bleche. 14 = Neuer Kanal-Glühofen.

abweichende Lage der Oefen hat ihre guten Seiten und wurde daher beibehalten: Der Walzer wird dabei nicht durch die Hitze der Oefen und der Bleche belästigt, welche hinter ihm gewechselt und gedoppelt werden, vor allem braucht er nicht die Pakete vom Plattenbelage auf den Walztisch zu heben, sondern diese werden ihm von einem Hilfsarbeiter über die Walze weg zugereicht. Von seinem Arbeitsstande übersieht er die an den Oefen und Doppelstöcken sich vollziehenden Arbeiten besser und wird weniger von seinem Gerüst abgelenkt. Natürlich paßt eine solche Anordnung nicht für alle Dachblechwerke und kommt bei Feinblechwalzwerken für große Formate überhaupt nicht in Frage.

Zwei Platinen-Wärmöfen stehen in üblicher Weise auf der Vorderseite. Die Straße wird von einem 1000-PS-Gleichstrom-Elektromotor (500 V) durch Seiltrieb mit 50 Umdrehungen angetrieben. Von

Diejenigen Gerüste, welche Platinen übernehmen, haben die bekannte, für beide Ständer gemeinsame Anstellung mit seitlichem Handstellrad; bei den anderen, welche nur vorgesturzte Material erhalten, werden die Stellschrauben durch aufgesetzte lange Schlüssel angezogen.

Die Walzen, von 850 mm Ballenlänge, 600 bis 620 mm Ballendurchmesser und 430 mm Zapfendurchmesser, sind russischer Herkunft. Zwei Doppelstöcke, ähnlich den auf Seite 1133 beschriebenen, stehen vor den Fertigöfen. Sie werden von einem Elektromotor durch ein gemeinsames, unter Flur liegendes Triebwerk bewegt. Das Walzenfett wird aus England bezogen.

Sämtliche Wärmöfen werden mit Kohle gefeuert. Die Paketöfen haben nur eine einzige breite Arbeits-tür und arbeiten mit natürlichem Zuge; jeder Ofen hat einen eigenen Blechschornstein, zu welchem die

Gase durch eine Oeffnung vorn im Gewölbe entweichen; der Zug wird durch eine Klappe oben auf dem Schornstein geregelt.

Die Platinen sind auf 730 bis 735 mm geschnitten und werden von einer 700er Grobstraße des Werkes in 190 mm Breite oder von einer 500er Mittelstraße in 165 mm Breite geliefert. Es werden nur solche Dachblechstärken gewalzt, die sich mit einmaligem Doppeln herstellen lassen. Die Stärken bis 0,46 mm (9 Pfund) abwärts werden zu vier Tafeln im Fertigpaket gewalzt; bei 0,42 mm (8 Pfund) werden die ausgestreckten Sturzen zu zwei gedoppelt und eine



Abbildung 20. Walzschemata.

halbierte Tafel desselben Arbeitsstadiums in die Mitte eingesteckt (s. Walzschemata Abb. 20). Dünnere Sorten werden wenig hergestellt; man walzt sie nach Abb. 20 mit stärkeren Blechen zusammen.

Diese Arbeitsweise ist vor allem darauf zugeschnitten, daß hoher Druck und Walzenbruch bei geschlossenen Walzen möglichst vermieden wird. Dies wird auch erreicht, aber dafür müssen die Bleche, besonders bei den geringeren Stärken, häufiger durchgewalzt werden; z. B. erhalten die Fertigpakete, je nach Blechstärke, sieben und mehr Stiche. Daß die Bleche bei dieser verhältnismäßig kalten Verarbeitung nicht stark kleben und Ausschluß

ergeben, ist dem Umstande zu danken, daß Thomasmaterial verarbeitet wird. Bei dem oben beschriebenen Werke in Nijni-Dnieprowsk arbeitet man mit höherem Druck und riskiert mehr Walzenbrüche,

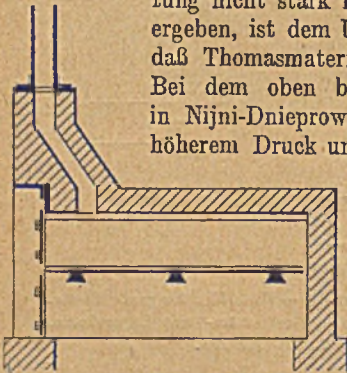


Abbildung 21. Glühofen.

bringen aber das Fertigpaket in drei bis vier Stichen auf die volle Länge. Die Walzenverbrauchskosten stellen sich bei beiden Arbeitsweisen gleich hoch, da die

Walzen in Taganrog durch das häufige „Durchschrubben“ der erkaltenden Pakete sich schneller abnutzen und früher ausgewechselt werden müssen. Ein Dachblechgerüst ist zum Verbreitern eingerichtet und arbeitet jeden Monat eine oder zwei Wochen auf größere Formate. Zum Nachwärmen der Bleche sind drei größere Oefen vorhanden. Bei dieser Arbeit wird eine leichte Dampfzwipe eingebaut, deren Dampfzylinder an dem einen Ständer angeschraubt ist. Die Platinen für diese Formate werden aus Grobblech geschnitten, um nicht die Grobeisenstraßen mit den vielen Einzelabmessungen aufzuhalten. Die Walzen werden auf Schleifmaschinen nachgeschliffen. Zu Reparaturen dient ein Cockerill-Dampfkran von 12 t Tragfähigkeit, welcher auf Normalspurgleis hinter der Straße läuft. Das Auswechseln einer Oberwalze dauert nur 12 bis

15 Minuten. Vor Beginn der ersten Schicht in der Woche werden die Walzen durch Holzfeuer acht Stunden lang angewärmt. Es wird in drei Schichten zu acht Stunden gearbeitet; die Mannschaft besteht bei den reinen Fertiggerüsten aus sechs, bei den andern aus sieben Mann. Letztere liefern in acht Stunden 1000 bis 1300 Tafeln = 4100 bis 5300 kg, die Gerüste, die nur vorgewalzte Sturzen verarbeiten, 1500 bis 1600 Tafeln = 6000 bis 6500 kg.

Die auf der Seite des Walzers abgelegten Pakete werden zunächst auf drei Seiten besäumt, und zwar die Längsseiten auf einer Doppelschere, die mit einem Schnitte beide Walzränder auf genaues Maß (711 mm) schneidet, während die Einstich-Schmalseite auf einer gewöhnlichen Guillotinschere abgetrennt wird. Die Bleche werden dann auf zwei an beiden Straßenenden angehängten, kalt betriebenen Dressiergerüsten gerichtet. Eine zweite Doppelschere schneidet darauf die beiden Schmalseiten auf die Blechlänge, 1422 mm, fertig. Von solchen Doppelscheren, welche auf mehreren Dachblechwalzwerken des Südens benutzt werden, sind zwei Aggregate vorhanden. Diese nur für Dachblech bestimmten Scheren werden von der Maschinenfabrik des Hüttenwerkes Kramatorskaja gebaut; sie bestehen aus zwei Doppel-Mauseren. Die eine Doppelschere, zum Beschneiden der Längsseiten, hat zwei parallele, auf 711 mm Abstand eingestellte Messer von etwa 1550 mm Länge; die oberen Messerbalken sind fest miteinander verbunden und gut versteift. Die Untermesser sind zu beiden Seiten eines starken Tisches angeschraubt; der Schrott fällt nach beiden Seiten ab. Das Paket wird von vorn eingeschoben und die Schere durch Fußhebel eingerückt. Die zweite Doppelschere für die Schmalseiten steht unmittelbar daneben; ihre auf 1422 mm Abstand eingestellten Messer haben etwa 900 mm Länge; sie ist im übrigen der ersten Doppelschere ganz ähnlich; beide haben gemeinsamen Antrieb. Größere Formate werden auf einer Mittelblechschere des neben dem Feinblechwalzwerke liegenden Grobblechwalzwerkes geschnitten.

Die dressierten und fertig geschnittenen Dachbleche werden zu Paketen von etwa 30 Stück zusammengestellt, in Ausschustafeln verpackt und in gewöhnlichen Glühöfen mit Kohlenbett (vgl. Abb. 21) 25 bis 30 Minuten lang geglüht; jeder Ofen nimmt zwei Pakete nebeneinander auf. Die rotwarmen Pakete werden aufgedeckt, die Tafeln einzeln durch die Luft geschwenkt und abgelegt. Zum Glühen großer Formate sind zwei lange Oefen derselben Bauart vorhanden.

Vor 1½ Jahren wurde ein Kanalglühofen für Kistenglühtung gebaut, welcher die alten Glühöfen, deren Kohlenverbrauch sehr hoch ist, ersetzen soll. Die in diesem geglühten Bleche werden, wie Seite 1134 beschrieben, mit dem Oxydüberzug versehen. Die weitere Verarbeitung der Bleche bietet nichts Bemerkenswertes.

Die Jahresleistung des Walzwerkes ist ungefähr 1,2 Millionen Pud = 20 000 t.

Das Werk betreibt auch eine Verzinkerei, die bis vor drei Jahren mit einer einzigen Verzinkmaschine arbeitete. Dieselbe war für einfache Blechbreite eingerichtet und wurde nach Art der alten englischen Verzinkmaschinen durch Kleinkoks geheizt, der zwischen dem Kessel und der durchbrochenen Einmauerung eingeschichtet wird.

Die Maschine arbeitet schnell und liefert 1100 bis 1200 Bleche in acht Stunden; trotz des schnellen Durchganges der Bleche ist der Zinkverbrauch mit 450 g auf das doppelseitige Quadratmeter verhältnismäßig niedrig. Infolge der erhöhten Nachfrage wurde eine weitere Maschine vorläufig nach demselben Muster gebaut. Gleichzeitig wurde mit dem Bau einer neuen Verzinkerei begonnen, die mit zwei Verzinkmaschinen für doppelte Dachblechbreite ausgestattet wurde. Die neuen Maschinen werden durch tiefliegende Feuerungen geheizt, deren Flamme die Seitenwände und den Boden des Kessels umspült. Die Feuerungen werden von einem Kellerraum aus bedient, von welchem die Asche unmittelbar ins Freie abgefahren wird. Die Maschineneinmauerung ist von der Kellersohle aus freistehend aufgemauert, so daß alle Züge leicht nachgesehen und bei Leckwerden des Kessels gereinigt werden können. Der ältere Teil der Verzinkerei wird nach und nach in derselben Weise umgebaut, so daß vier doppelte Verzinkmaschinen in eine Reihe zu liegen kommen. Die alten Maschinen haben durch Rippen versteifte Stahlgußkessel von 25 mm Wandstärke, welche durch Gußblasen leicht Anlaß zu Leckwerden geben; die neuen erhielten geschweißte Kessel von 30 mm Wandstärke. Der Antrieb erfolgt von einer durchgehenden hochliegenden Transmission mit Riemen. 1914 wurde eine große englische Beizmaschine nach verbessertem Greyschen System aufgestellt; dieselbe hat drei nebeneinander liegende Beizkästen. Im ersten mit Schwefelsäure gefüllten erfolgt die Hauptbeize, der zweite dient zu einer kurzen Nachbeize in Salzsäure, während im dritten, einem Holzkasten, mit fließendem Wasser gespült wird. Die beiden Säurekästen sind aus Bleiblech von 7 und 10 mm autogen gelötet. Die Ellipsenbahn der Maschine führt an den Blechvorratsbehältern der Verzinkungsmaschinen vorbei, so daß die gebeizten Bleche aus den Beizkörben unmittelbar an die Verzinkungsmaschinen geliefert werden. Durch zwei Weichen im Verlaufe der Bahn ist dafür gesorgt, daß die entleerten, von den näher liegenden Maschinen kommenden Körbe auf einem verkürzten Wege an den Einlegeplatz zurückgefahren werden können, ohne erst an den entfernteren Verzinkungsmaschinen vorbeigefahren werden zu müssen. Abzweigungen in der Bahn gestatten, die Beizkörbe an allen Stellen des Blechvorratslagers unmittelbar zu füllen.

Die Verzinkerei wird nach dem völligen Umbau etwa 70 000 Pud = 1150 t im Monat liefern können.

Das Walzwerk der Hartmannschen Werke in Lugansk betreibt nur drei bis vier Kaltgerüste. Die Platinen aus Martinflußeisen werden von der

benachbarten Mittelstrecke geliefert. Die Bleche werden nach dem Uralverfahren geglüht und gehämmert, wie bei dem Werk von Brjansk beschrieben. Die Jahresleistung ist etwa 350 000 Pud (rd. 6000 t).

Einer der ältesten Feinblechbetriebe Südrusslands ist derjenige der Neurussischen Gesellschaft in Jusowka. Es werden vier Kaltgerüste betrieben, welchen Platinen aus Bessemer- und Martinstahl von den Grobstraßen des Werkes geliefert werden. Das Feinblechwalzwerk wurde mehr als Nebenbetrieb behandelt und wenig entwickelt. Die Glühung erfolgt in einfachen Öfen auf Kohlenbett, wie bei Taganrog beschrieben. Jahresleistung etwa 400 000 Pud = 6500 t.

Ebenfalls schon seit etwa 20 Jahren arbeitet das Dachblechwalzwerk der Eisenwalzwerke in Konstantinowka mit vier bis sechs Gerüsten, die lange Zeit als Kaltgerüste betrieben, später auf Warmbetrieb umgestellt wurden. Wegen Betriebschwierigkeiten ist man jedoch wieder zum Kaltbetrieb übergegangen. Die Platinen aus eigenem Martinflußeisen liefert eine 500er Mittelstrecke. Die Bleche werden in einem Kanalofer in großen gußeisernen Glühkästen geglüht und zum großen Teil in dem Zustande, wie sie nach der Kistenglühung erfolgen — ohne Oxydüberzug —, verkauft. Jahresleistung etwa 7000 t.

Die Gesellschaft „Dnieprovienne“ erbaut vor ungefähr sechs Jahren ein kleines Dachblechwalzwerk mit zwei Gerüsten. Die Anlage wurde vor vier Jahren verdoppelt und durch eine Einrichtung zum Glühen und Hämmern nach dem Uralverfahren ergänzt; sie ist inzwischen weiter vergrößert worden und dürfte eine Jahresleistung von etwa 500 000 Pud = 8000 t erreicht haben. Ein Teil der Bleche wird in einer schon früher betriebenen Verzinkerei des Werkes verzinkt. Das Werk besaß schon vor Errichtung der Dachblechanlage eine Feinblechwalze für größere Formate (Syndikatsbleche), welche als Kaltwalz-Duo an eine Mittelblechstraße angehängt ist. Dieses Gerüst liefert auch das Material für die Wellblechfabrik, welche hauptsächlich auf schwere Trägerwellbleche, jedoch, dem beschränkten Bedarf entsprechend, in geringem Umfange arbeitet. Die Wellbleche werden auf einer Walzmaschine Bauart Barop hergestellt.

Die Gesellschaft Russo-Belge hat ihr Feinblechwalzwerk erst vor fünf Jahren errichtet. Die aus sechs Gerüsten bestehende, von einem Elektromotor angetriebene Straße arbeitet kalt. Die Bleche werden nach dem Uralverfahren geglüht und gehämmert. Vor vier Jahren wurde auch eine Verzinkerei mit einer englischen Verzinkmaschine in Betrieb gesetzt. Die Jahresleistung des Blechwalzwerkes ist etwa 400 000 Pud = 6500 t.

Eine mittelgroße Schaufelfabrik „Schla“ in Ekaterinoslaw betreibt zwei Kaltgerüste nur für den eigenen Bedarf an Schaufelblechen und liefert nebenbei geringe Mengen stärkerer Feinbleche in kleinen Formaten (außer Syndikat). Neben Hart-

stahl-Platinen (aus Restblöcken von Schienenchargen), welche es von größeren Eisenwerken bezieht, verarbeitet das Werk zerschlagene alte Bandagen. Auch Ausschußrohbandagen werden für die Schaufelbleche benutzt; letztere werden auf einem fremden Grobblechwalzwerk platt ausgewalzt und der entstehende große ovale Ring zerschnitten. Die Arbeit der Schaufelfabrik ist der auf Seite 1151 beschriebenen ähnlich. Die meisten Schablonen werden nicht gestanzt, sondern auf Rollseren von Hand geschnitten (nach Anzeichen). Nur der für die Dülle bestimmte Teil wird gestanzt. Naturgemäß fallen die Schaufeln nicht so gleichmäßig aus wie die aus dem Vollen gestanzten.

Von Feiblechwalzwerken außerhalb des eigentlichen südrussischen Bezirkes ist als größtes dasjenige der Ural-Wolga-Gesellschaft in Zarizyn zu nennen. Es betreibt acht Warmwalzgerüste nur auf schwarzes Dachblech; die Bleche werden in Kisten geglüht, warm ausgepackt und einzeln auf einen Bandtransporteur gelegt, wobei sie sich mit der Oxydoxydulschicht überziehen.

Die Tulaer Eisenwalzwerke in Tula sind ein reines Feiblechwalzwerk mit acht Warmgerüsten; sie verarbeiten fast nur Thomas-Platinen vom Hüttenwerke Taganrog. Trotz der weiten Entfernung vom Eisen- und Kohlenbezirk arbeitet das Werk nicht ungünstig, da es ein gutes, vom Wettbewerb wenig gestörtes Absatzgebiet und billige Arbeitskräfte hat. Das Werk stellt besonders viel 8-Pfund-Bleche (0,42 mm) her und liefert dieselben vorzugsweise nach dem Westen (Kiew).

Das Blechwalzwerk der Moskauer Metallwerke (Goujon) in Moskau ist vorwiegend auf Weißblechfabrikation nach englischem Vorbilde eingerichtet. Die Jahresleistung an solchem sollte auf 1 Million Pud = 16 000 t gebracht werden.

In den letzten Jahren sind, infolge der wachsenden Nachfrage nach verzinktem Dachblech, in Südrussland eine Anzahl Verzinkereien entstanden, die von den Walzwerken schwarze Dachbleche kaufen und sie als verzinkte auf den Markt bringen. Es sind meistens kleine Betriebe mit einer Verzinkmaschine oder zwei bis drei Handkesseln. Sie betreiben nebenher die Herstellung von verzinkten Eimern und gewöhnlichem verzinktem Blechgeschirr, für welche sie die Untermaße und den Ausschuß der Walzwerke verwenden. Das Zink wurde meist aus Polen oder Deutschland bezogen.

Der Absatz und Versand der Feibleche erstreckt sich nur bei denjenigen Sorten, die zu weiterer Verarbeitung dienen, gleichmäßig über das ganze Jahr. Die Dachbleche dagegen, die bei allen Werken den Hauptanteil der Erzeugung ausmachen, werden während der Wintermonate wenig bezogen. Die Werke müssen während dieser Zeit den größten Teil ihrer Erzeugung einlagern; der Versand setzt Mitte April in großem Umfange ein und dauert bis Oktober. In den heizbaren Lagerräumen, deren Fassungsraum im Vergleich mit deutschen Feiblechwalzwerken

sehr groß ist, werden die Bleche, fertig gebündelt, aufgestapelt. Zur Einlagerung, Entnahme und Verladung werden mechanische Einrichtungen nicht benutzt, da die einzelnen Pakete in den sich folgenden Lagen übereinander greifen müssen (s. Seite 1152), was sich am einfachsten durch Menschenarbeit erreichen läßt; die Arbeiter tragen dabei die Pakete auf dem Rücken. Bei dem Gewicht von 5 oder 6 Pud (82 bzw. 99 kg) eines Paketes kann man zu dieser Arbeit nur kräftige Leute gebrauchen. Man lagert nur die gangbaren Gewichte, vor allem 10pfündige Bleche, weil bei den anderen Stärken sich die Nachfrage wie die Mode ändert.

Um den schwachen Absatz während der Wintermonate zu heben, und die Kosten der Lagerung auf die Großkäufer zu übertragen, setzen manche Werke in den Jahresabschlüssen etwas niedrigere Preise für diejenigen Mengen fest, die während der Wintermonate abgenommen werden. Größere Werke haben im März/April oft 500 000 Pud (8000 t) Schwarzblech und mehr auf Lager.

Schaufeln und Spaten aus Blech haben ebenfalls ihre „Saison“. Der Versand in großem Maße beginnt im Dezember und dauert bis März/April, worauf eine geschäftsstille, bis Juli/August dauernde Zeit einsetzt. Darauf folgt während etwa zwei Monaten wieder lebhafterer Versand, jedoch nicht in dem Maße wie während der Wintermonate.

Dachblech ist in den meisten Gegenden Rußlands ein Gegenstand des täglichen Bedarfs geworden, den der Verbraucher beim Händler oder im Laden einkauft. Die Werke arbeiten durch ihre Vertreter hauptsächlich mit Großhändlern, nach deren von Zwischen- und Kleinhändlern eingehenden Bestellungen sie an den Verbraucher selbst versenden. Die Arbeit des Versandes ist daher bei den Blechwalzwerken während der wärmeren Monate infolge der zahlreichen kleinen Einzelsendungen beträchtlich; sie wird noch dazu durch unständliche Formalitäten der Eisenbahnen und durch häufige Sperrung ganzer Bahnstrecken stark erschwert. Die in Rußland besonders heiklen Kreditverhältnisse erfordern beständig größte Wachsamkeit der Werke und ihrer Vertreter.

Zu Verkaufsvereinigungen oder Syndikaten haben sich die Feiblechwerke trotz mehrfacher Versuche nicht zusammenschließen können. Während fast alle anderen Erzeugnisse der südrussischen Eisenwerke durch die Verkaufsvereinigung „Prodameta“ abgesetzt werden, müssen sie für die Dachbleche in den größeren Handelszentren Vertreter halten.

Fast alle Werke verkaufen den größten Teil ihrer Erzeugung auf Jahresabschlüsse, welche im November getätigt werden. Der Preis richtet sich nach demjenigen der Uralwerke, vor allem der Schuwalowschen, deren Preisstellung man zunächst abwartet. Die südlichen Feiblechwerke verkaufen um 15 bis 20 Kopeken je Pud = 13 bis 16 *M* f. d. t billiger als der Ural. Als Grundpreis wird derjenige für 10pfündige Bleche festgesetzt. Stärkere Bleche haben

Unterpreise: 11pfündige 5 Kopeken f. d. Pud, 12pfündige 10 Kopeken = 6,60 bzw. 13,20 \mathcal{M} f. d. t. Dünnere Bleche haben einen Preisaufschlag: 9pfündige 10 Kopeken, 8pfündige 15 Kopeken je Pud = 13 bzw. 20 \mathcal{M} f. d. t. Die zweite Sorte wird 15 bis 20 Kopeken = 20 bis 26 \mathcal{M} f. d. t billiger verkauft. Der Grundpreis war in den letzten Jahren vor dem Kriege 2 bis 2,20 Rubel je Pud ab Werk = 263 bis 290 \mathcal{M} f. d. t. Der Reinerlös der Werke stellt sich bei diesen Verkaufspreisen auf ungefähr 1,90 Rubel je Pud = 250 \mathcal{M} f. d. t. Die Selbstkosten der Werke sind verschieden und schwer zu erfahren. Bei den meisten Werken dürften sie zwischen 1,40 bis 1,65 Rubel je Pud = 185 bis 217 \mathcal{M} f. d. t liegen.

Die Verkaufspreise von Geschirr-, Verzinnungs- und Weißblech richten sich, unter Berücksichtigung von Einfuhrzoll und Fracht, nach den Preisen des Auslandes.

Das Absatzgebiet der südrussischen Dachblechwerke erstreckt sich im Norden bis über Charkow hinaus, im Osten bis an die Wolga und das Kaspische Meer, umfaßt den Kaukasus, den Süden mit den Gouvernements am Schwarzen Meere, und ganz Südwest- und Westrußland.

Die Uralwerke machten den südrussischen im Donetzbezirk selbst und besonders im Kaukasus, in Rostow, Odessa, Kiew und Warschau Konkurrenz. Die Möglichkeit hierzu ist, trotz der großen Entfernung der Uralwerke, durch Verfrachtung auf dem Wasserwege, Kama und Wolga, gegeben. Sobald diese Flüsse im April/Mai eisfrei sind, werden auf ihnen ganze Schiffszüge mit Dachblech südwärts befördert; die bedeutenderen Werke des Urals halten in Nijni-Nowgorod große Speicher und außerdem in den größeren Städten Rußlands Lager für Dachbleche. An der Wolga ist Zarizyn ein Hauptumschlagsplatz für die Weiterverfrachtung der Ural-Dachbleche nach dem Westen.

Die Südwerke benutzen für den Versand ebenfalls soviel wie möglich Wasserstraßen. Für ihre Absatzgebiete kommt, außer dem Unterlaufe des Don, dem Asowschen und Schwarzen Meere, hauptsächlich der Dniepr und seine Nebenflüsse in Frage. Derselbe ist aber nur von Ekaterinoslaw an stromaufwärts, und von Alexandrowsk ab stromabwärts bis an das Schwarze Meer schiffbar, während auf der zwischen diesen beiden Städten liegenden, etwa 100 km langen Strecke drei Stromschnellen (Porogi) die Verbindung unterbrechen. Kanäle, welche schon Katharina II. zur Schiffbarmachung der Stromschnellen anlegen ließ, sind heute versandet, und behördliche Kommissionen, welche sich seit Jahrzehnten mit dieser Aufgabe beschäftigen, haben noch keine Lösung dafür gefunden.

Beständige Großabnehmer für Dachblech sind die Eisenbahnen. Abgesehen von den zahlreichen Gebäuden derselben, wird das Dachblech vor allem für die gedeckten Güterwagen benutzt. Im Wagenpark russischer Bahnen machen die gedeckten Wagen

einen viel höheren Prozentsatz aus, als in Deutschland und Westeuropa, weil auch Massengüter, wie Kohle, Roheisen, Walzeisen, Röhren, zur Verringerung der Verluste durch Diebstahl in solchen gut verschlossenen Güterwagen befördert werden müssen. Die Bedachung dieser Wagen, zu welcher man etwas stärkere Bleche (11 Pfund = 0,57 mm) nimmt, hält weniger lange stand, als bei festen Gebäuden. Der Jahresbedarf der Bahnen an Dachblech für Neubau, Ausbesserung und Ersatz ist daher beträchtlich.

Auf Millionen von Pud bezifferten sich in den letzten Jahren vor dem Kriege die Dachblechaufträge der Landesverwaltungen (Semstvos). auf dem Lande sind die Häuser fast durchweg mit Strohdächern bedeckt, für deren Feuergefährlichkeit die Landbevölkerung wenig Verständnis hat. In den Sommermonaten fallen daher alljährlich Tausende von Häusern und ganze Dörfer dem Feuer zum Opfer. Die Landesverwaltungen suchen durch eine rege, aufklärende Propaganda, materielle Erleichterungen und Prämien die Bevölkerung zu feuersicherer Bauweise, und vor allem zur Verwendung von Dachblech, anzuregen. Sie kaufen dasselbe durch eine bei dem Moskauer Semstwo eingerichtete Zentralstelle unmittelbar von den Werken ein und geben es aus eigenen Lagern ohne Zwischenhändler gegen langfristige Abschlagszahlungen (auf 10 Jahre und mehr) an die Bauern ab.

Die Bemühungen der Landesverwaltungen haben zur Verbreitung der Blechbedachung wesentlich beigetragen. Es wird aber jedem, der durch Rußland reist, auffallen, wie gering die Zahl der Häuser mit Blechdach im Vergleich zu den Strohdächern ist, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß die Gegenden, die durch Eisenbahnen erschlossen sind, am ersten den Erzeugnissen der Industrie zugänglich werden und sozusagen Streifen höherer Entwicklung vorstellen. Man kann sich danach eine Vorstellung davon machen, welche großen Entwicklungsmöglichkeiten die Feinblechindustrie Rußlands noch vor sich hat, wenn das Land allmählich auf einen höheren Kulturzustand kommen und auch bei den großen Massen der Landbevölkerung Rußlands, deren Anspruchslosigkeit fast sprichwörtlich ist, sich das Verständnis für eine bessere Lebenshaltung geltend machen sollte, die sich zuerst in größerer Sorgfalt für die eigene Wohnstätte äußert¹⁾.

Gegen die Blechbedachung kommen andere Dachdeckungsarten fast nicht auf (außer dem Strohdach). Versuche der Semstvos, Falzziegel aus Zement und Sand einzuführen, hatten wenig Erfolg, da die Beschaffung und Verlegung umständlicher ist als

¹⁾ Nicht nur Dachblech, sondern Eisen überhaupt ist auf dem Lande noch wenig bekannt. In den Dörfern Zentralrußlands z. B. findet man außer einigen Geräten fast keine Gegenstände aus Eisen. An den Häusern ist alles durch Holznägel verbunden; die Türen haben Riegel und Angeln aus Holz und Bast, die Achsen der Fuhrwerke sind aus Holz, die Räder ohne Eisenbereifung, die Pferde ohne Hufeisen, ihr Geschirr aus Bast und Leder ohne Schnallen u. dgl.

bei Dachblech, und die Ziegeldächer festeren und teureren Unterbau erfordern.

Der Verbrauch an Dachblechen bewegte sich seit den letzten sieben Jahren vor dem Kriege in stark steigender Linie. Schwankungen von Jahr zu Jahr sind durch das bessere oder schlechtere Ergebnis der Ernte bedingt. Auch in den anderen Feinblechsarten, wie solchen für landwirtschaftliche Maschinen, Weißblech und Geschirrblech, steigt der Bedarf beständig, wenn auch weniger schnell als bei Dachblech; das emaillierte Blechgeschirr bürgert sich mehr und mehr ein. Die Gesamtleistung der südlichen Feinblechwerke ist, dem steigenden Bedarf entsprechend, ebenfalls schnell gewachsen; die bestehenden Werke haben ihre Einrichtungen zum Teil beträchtlich erweitert, und in sechs Jahren haben drei Hüttenwerke die Feinblecherzeugung neu aufgenommen. Begünstigt wurde diese Entwicklung durch eine beständige Besserung der Preise. Die Gesamtleistung der südlichen Werke dürfte 1913 etwa 8 Millionen Pud erreicht haben (= 131 000 t); demgegenüber ist die Jahreslieferung der Uralwerke auf etwa 13 Millionen Pud (= 213 000 t) und die Gesamterzeugung an Feinblechen in ganz Rußland auf etwa 23 Millionen Pud (= 380 000 t) zu schätzen.

Dachbleche wurden früher von Deutschland, Belgien und England nach Rußland geliefert; seit der Einführung hoher Schutzzölle auf Feinblech hat die Einfuhr von Dachblech aufgehört; dagegen kamen noch beträchtliche Mengen Geschirr-, Verzinnungs-, -Dynamo- und Weißblech über die Grenze.

Der Zoll für schwarze Feinbleche von 0,5 mm und stärker ist 1,05 Rubel je Pud = etwa 139 *M* f. d. t.; für dünnere 1,50 Rubel je Pud = etwa 200 *M* f. d. t. Weißbleche wurden in das Petroleumgebiet von Baku zollfrei eingelassen, soweit sie in Form

von fertigen, mit Oel gefüllten Behältern wieder ausgeführt wurden. Eine Ausfuhr von Feinblech in nennenswertem Maße gibt es nicht, abgesehen von geringen Mengen Dachblech für Rumänien und Persien.

Für Industrie und Volkswirtschaft hat das Feinblech in Rußland ziemlich große Bedeutung erlangt. Nebenbei bemerkt spielt das unbrauchbar gewordene alte Dachblech für die Schrottversorgung der Martinwerke eine Rolle. Diese von Jahr zu Jahr wachsenden Mengen sind allerdings kein angenehmer Schrott, da sie stark verrostet und mit dicken Schichten von Farbe bedeckt sind.

Der gegenwärtige Krieg brachte der Feinblechindustrie eine empfindliche Störung; besonders stark ging die Herstellung der verzinkten Bleche zurück, da von der inländischen Zinkerzeugung nur ein Werk in Wladikawkas (Kaukasus) übrig blieb. Den Warmwalzwerken mangelte es zudem bald an Heißwalzenfett und endlich ging infolge der Stockungen auf den Bahnen die Leistung der Hochofen- und Stahlwerke derartig zurück, daß die Hütten die verbleibende Erzeugung für wichtigere Erzeugnisse verwenden mußten.

Ob der Krieg einen langen Stillstand in der lebhaften Entwicklung der südrussischen Feinblechindustrie zur Folge haben wird, ist schwer zu übersehen. Es ist aber anzunehmen, daß, im Vergleich zu anderen Erzeugnissen der Eisenindustrie, die Herstellung von Dachblech am ehesten wieder aufleben wird.

Zusammenfassung:

Verwendung von Feinblech, insbesondere als Dachblech. Arbeitsverfahren und Einrichtungen mehrerer Werke. Absatzverhältnisse. Wirtschaftliches.

Arbeitslohn und Wettbewerbsfähigkeit der Eisen- und Metallindustrie auf dem Weltmarkt.

Von Heinrich Göhring in Bremerhaven.

Leider hat dieser Krieg nicht den Abschluß gefunden, der in Anbetracht der kolossalen Opfer an Blut und Gut wohl zu erwünscht gewesen wäre. Besonders schwierig lasten die hierdurch geschaffenen Verhältnisse auf unserem gesamten wirtschaftlichen Leben. Sorgenvoll richtet unsere Industrie und besonders unsere überaus wichtige Eisen- und Metallindustrie den Blick in die Zukunft. Die Heilung der schweren Wunden, die unserer Gütererzeugung geschlagen sind, wird langwierig und mühevoll sein. Es steht eine Zeit äußerster Anspannung aller Kräfte bevor, um wiederzugewinnen, was in den vergangenen Jahren verloren worden ist. Vielfach muß wieder von vorn begonnen werden, und zwar unter Umständen, die außerordentlich schwieriger sind als die, mit denen seinerzeit beim Aufstieg

des deutschen Wirtschaftslebens zu der von unseren Gegnern so bitter beneideten Höhe zu rechnen war. Mehr denn je drängen sich heute unserem Wirtschaftsleben und besonders unserer Industrie schier unüberwindliche Hindernisse in den Weg. Man nehme nur beispielsweise unsere Eisenindustrie! Schon in Friedenszeiten waren andere Staaten, wie beispielsweise England und die Vereinigten Staaten, hier viel günstiger gestellt. Sie verfügen über besseres oder billigeres Rohmaterial. Kohlen und Eisenerze liegen dort mehr beisammen, in Deutschland sind sie getrennt; deshalb die höheren Transportkosten. Viel schwieriger aber gestalten sich die Verhältnisse nach dem Kriege. Einen jetzt noch gar nicht zu überschenden Faktor bedeutet beispielsweise die Loslösung von Elsaß-Lothringen. Hinzu kom-

men dann noch die schweren Aufgaben des Ueberganges von der Kriegs- zur Friedenswirtschaft. Mehr denn je braucht heute unsere Industrie und insbesondere unsere Eisen- und Metallindustrie volle Bewegungsfreiheit. Stellt doch die Freiheit das eigentliche Lebenselement unserer Industrie dar. Unser leider viel zu früh verstorbener Ballin hat einmal ein schönes Wort gesprochen, als er den Ausspruch tat von der „Weltwirtschaft im Kasernenhofe“. Die Industrie bedarf der Freiheit, der Staat bedarf zu seiner Entwicklung der Industrie, ja, er ist organisch mit ihr verbunden, seine Entwicklung und diejenige der Industrie sind funktionell voneinander abhängig, und so erkennt man, was sich in gleicher Weise auf vielen anderen Wegen feststellen läßt, auch hier wieder, daß sich der Staat seiner eigenen, wichtigen Daseinsbedingungen berauben würde, wenn er der Industrie die zu ihrem Leben notwendige Freiheit zu nehmen suchte. Die Initiative von Industrie und Handel darf nicht zugunsten gemeinwirtschaftlicher Experimente beschränkt werden, wenn anders sie die ihr im Binnen- und Weltverkehr zukommende Stellung einzunehmen in der Lage sein soll. Man werfe nur einmal einen Blick in die Weltwirtschaft! In Südamerika haben die Vereinigten Staaten die Märkte erobert und in Ostasien die Japaner. Welch ungeheuren Aufschwung haben Industrie und Handel während der Kriegszeit in den neutralen Staaten und besonders in den drei nordischen Königreichen genommen! Für alle diese Vorgänge scheint man aber den Blick verloren zu haben. Sonst würde man sich nicht in einer Zeit, in der die deutsche Industrie genötigt ist, sich von der Kriegs- auf die Friedenswirtschaft umzustellen, in der ihr sowohl Aufträge wie Rohstoffe fehlen, in der sie zu den vorhandenen Arbeitskräften noch die aus dem Felde kommenden aufnehmen soll, — seitens der neuen Regierung — mit fast stündlich erscheinenden Verordnungen und Maßnahmen überstürzen. Von tiefeinschneidender Bedeutung für das gesamte Wirtschaftsleben Deutschlands sind die kürzlich zwischen den großen Unternehmer- und Arbeiterverbänden getroffenen Vereinbarungen, die von der Reichsleitung mitunterzeichnet sind. Man nehme hieraus allein nur die gesetzliche Einführung des Achtstundentages sowie die Bestimmungen bezüglich des Mindestlohnes. Dazu treten dann noch die angekündigten Maßnahmen zur Sozialisierung unseres Wirtschaftslebens. Hierdurch wird der deutschen Industrie — wie die „Times“ recht zutreffend bemerkt — durch die deutschen Arbeiter selbst das Grab geschaufelt. Die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen industriellen Produktion wird aufhören, ihr Wettbewerb mit dem Auslande wird illusorisch werden. Eine natürliche Folge hiervon wird aber auch sein, daß Engländer und Amerikaner ihre viel billigeren Erzeugnisse auf den deutschen Markt

werfen. Lord Greys Worte „Jeder Engländer wird durch den Krieg um das reicher, was der Deutsche verliert“ werden zur unumstößlichen Wahrheit.

Die berufenen Führer der Sozialdemokratie selbst haben wiederholt erklärt, daß die Forderungen des Sozialismus nur international durchführbar sind. Dies gilt aber in erster Linie für die gesetzliche Regelung von Arbeitszeit und Arbeitslohn. So ideal auch der Achtstundentag an und für sich selbst sein könnte, so darf er doch keineswegs nur auf Deutschland allein beschränkt bleiben. Geschieht dies aber, dann würde gar bald jedwede Wettbewerbsfähigkeit deutscher Erwerbsstände aufhören. Uebrigens ist ja Deutschland in der Verkürzung der Arbeitszeit etwa mit England gleichmäßig vorgegangen, und übertrifft viele seiner Nachbarn — vor allem auch Frankreich — ganz wesentlich darin. Von nicht minder schwerwiegender Bedeutung ist das Problem des Arbeitslohnes, mit dem wir uns etwas eingehender beschäftigen wollen.

Von jeher hat Deutschland bezüglich der Entlohnung seiner Arbeiterschaft eine führende Stellung unter allen Ländern Europas eingenommen. Man vergleiche meine Ausführungen St. u. E. 1918, 17. Oktober, S. 962/65. Selbst in der Kriegszeit sind die Arbeitslöhne derartig in die Höhe gestiegen, daß diese Steigerung mit der keiner anderer Länder in Einklang gebracht werden kann. Den üblichen Tagelöhnen von 13, 14, 15 und 18 Mark in den kriegsindustriellen Betrieben Deutschlands stehen solche der entsprechenden Betriebe Englands von 8, 9, 10 und 12 Schilling (d. i. 8, 9, 10 und 12 Mark) gegenüber. Spezialarbeiterlöhne von 28, 30, 32 Mark für den Tag, wie sie in Berlin und Umgebung gezahlt wurden, gehören in England ins Reich der Phantasie. Während nun in England bei den Verhandlungen der Unternehmer- und Arbeiterorganisationen im Punkt der Uebergangswirtschaft vom Krieg zum Frieden insonderheit die Arbeitervertreter nach Mitteilungen von „Times“, „Daily Telegraph“, „Manchester Guardian“ usw. im Interesse des künftigen Wettbewerbs der englischen Industrie auf dem Weltmarkt eine recht versöhnliche Stimmung zeigten und sogar bedeutungsvolle Zugeständnisse machten, treibt in Deutschland eine Streikbewegung die andere. Eine übermäßige Lohnforderung löst die andere ab. Nach Mitteilungen Berliner Zeitungen vom 16. November 1918 stellten die Berliner Arbeiter die Forderung folgender Mindestlöhne auf: 25 Mark Tageslohn für gelernte Arbeiter, 22 Mark für Maschinenarbeiter, 18 Mark für weibliche Arbeiter, 17,50 Mark für jugendliche Arbeiter. Das bedeutet also ein Mindest-Jahreseinkommen von 7800 Mark für gelernte Arbeiter, 6864 Mark für Maschinenarbeiter, 5616 Mark für weibliche Arbeiter und 5460 Mark für

jugendliche Arbeiter. Noch weiter aber gingen die Forderungen der oberschlesischen Bergarbeiter. Nach dem „Hamburger Echo“ vom 24. November 1918 verlangten die Arbeiter hier einen Schichtlohn von 35 Mark. Wieweit diese Forderungen der Arbeiter erfüllt werden, bleibt noch abzuwarten. Jedenfalls vereinbarten die Arbeitgeber der Hamburger Werftbetriebe mit den Arbeitern Einheitslohnsätze auf der Basis von Mindestforderungen, die zwischen 0,50 *M* je Stunde für Lehrlinge im ersten Lehrjahre und 2,40 *M* pro Stunde für gelernte Arbeiter schwanken. Dies entspricht — bei täglich achtstündiger Arbeitszeit — einem Wochenlohn von 24,50 *M* für Lehrlinge im ersten Lehrjahre und 115,20 *M* für gelernte Arbeiter. Nach Mitteilungen der „Labour Gazette“ schwanken demgegenüber die entsprechenden Arbeitslöhne der Werftarbeiter auf den Werftbetrieben von Barrow, Tyne, Clyde und Birkenhead zwischen 4½ und 62 Schilling (d. i. 4,50 *M* und 62,00 *M*). Der Unterschied zwischen den deutschen und englischen Löhnen ist offensichtlich. Die Folge hiervon wird sein, daß die deutschen Reeder ihre Schiffe im Ausland bestellen werden. Wollte man die deutschen Reeder aber zwingen, ihre Schiffe trotzdem auf deutschen Werften bauen zu lassen, dann ginge die deutsche Seeschifffahrt gar bald ihrem Ruin entgegen. Ähnlich aber würde es allen anderen Branchen der Eisen- und Metallindustrie ergehen. Soweit die deutsche Industrie früher beispielsweise mit der amerikanischen Industrie wettbewerbsfähig war, beruhte die Wettbewerbsmöglichkeit in erster Linie auf den billigeren deutschen Arbeitslöhnen. Die aber zurzeit von den deutschen Arbeitern geforderten Arbeitslöhne übersteigen die vielgepriesenen amerikanischen Arbeitslöhne um ein ganz beträchtliches. Nach Berichten von „Monthly Review of the United States Bureau of Labor Statistics“ schwankten nach einer Erhebung über die Arbeitslöhne in der amerikanischen Eisen- und Metallindustrie, die zu Anfang des Jahres 1918 unternommen wurde, die wöchentlichen Arbeitslöhne zwischen 15,12 Dollar (d. i. 63,50 *M*) und 26,14 Dollar (d. i. 109,79 *M*). An eine Wettbewerbsfähigkeit der deutschen industriellen Produktion auf den amerikanischen Märkten wäre also gar nicht mehr zu denken. An Stelle der blühenden deutschen Volkswirtschaft in den Zeiten vor dem Kriege würde gar bald eine allgemeine Verelendung treten. Der politische und militärische Zusammenbruch läßt sich überwinden, niemals aber der wirtschaftliche Ruin. Letzten Endes würde aber der deutsche Arbeiter selbst am meisten darunter zu leiden haben. Hat doch die Erfahrung gelehrt, daß nur eine Volkswirtschaft, welche sich günstig entwickelt, eine starke Nachfrage nach Arbeit und steigende Löhne hat. In dieser Lage war aber Deutschland vor dem Kriege. Selbst die starke Bevölkerungsvermehrung ver-

mochte der Nachfrage nach Arbeitern nicht zu genügen, und andererseits wurden solche Gewinne erzielt, daß aus ihnen ein steigender Betrag an den einzelnen Arbeiter gezahlt werden konnte.

Welchen Einfluß aber derartige Forderungen und besonders solche unbegründete und ungerechtfertigte Lohnforderungen auf das gesamte Wirtschaftsleben eines Landes haben können, zeigt so recht als Beispiel Rußland. Der russische Volkskommissar Petrow, der im März 1918 zum Austausch der Friedensurkunden in Berlin weilte, bekundete, daß die russischen Arbeiter Lohnforderungen bis zu 500 % und noch mehr bei gleichzeitiger Verminderung der Arbeitszeit — und zwar unter Anwendung von Drohungen und Gewaltmitteln — durchgesetzt hätten. Aber der Erfolg blieb nicht aus. Weit über 1000 Fabriken mit etwa 170 000 Arbeitern haben ihren Betrieb einstellen müssen, weil die gesamten Betriebsmittel durch die Lohnzahlungen aufgebraucht wurden. In erster Linie erliegen naturgemäß die kleineren, finanziell schwächeren Betriebe der Umwälzung; aber auch Unternehmungen ersten Ranges kommen zum Stillstand, so beispielsweise verschiedene Betriebe der Petersburger Metallindustrie, die große Newa-Schiffswerft, die allbekannten Putilow-Werke u. v. a. m. Hierdurch trat eine Herabsetzung der Erzeugung ein, die man im Durchschnitt wohl mit 50 % der Gesamtproduktion annehmen kann. Mit dem Aufhören der Kriegsindustrie trat eine weitere sehr bedeutende Einschränkung ein, da die Friedensindustrie keinen Ersatz für die großen Aufträge der Heeresverwaltung zu bieten vermag. Die Folge ist eine außerordentlich zunehmende Arbeitslosigkeit in den russischen Städten. Hierzu kam dann noch die Demobilisierung der Armee, die Millionen von Arbeitskräften freimachte. Nach Mitteilungen des „Hamburger Echo“ vom 27. November 1918 ist vor kurzem der letzte Rest der großen Textilindustrie im Moskauer Rayon stillgelegt worden; dadurch wurden allein gegen 600 000 Arbeiter brotlos. In Petersburg sowie den meisten anderen Großstädten sieht es zurzeit nicht besser aus. Die Gesamtproduktion der russischen Industrie ist im Vergleiche zur Friedenszeit auf etwa 5 % gesunken. Die Tagelöhner in den Maschinenfabriken erhalten 12 Rubel täglich, Dreher und Schlosser bis zu 40 Rubel. Die Generalreparatur einer Lokomotive, die im Frieden durchschnittlich auf 30 000 Rubel zu stehen kam, kostet heute 500 000 Rubel. Die Nietung eines Dampfkessels stellt sich auf 60 000 bis 80 000 Rubel, weil die Arbeiter bei den riesigen Tagelöhnen bestenfalls nur einige Stunden am Tage arbeiten. Zu der völligen Zerrüttung der Arbeits- und Lohnverhältnisse kommt dann noch die Transportkrise, die jegliche Vorstellung übertrifft. Jedenfalls lasten die durch die bolsche-

wistische Wirtschaft hervorgerufenen Nöte des Landes schwer auf dem russischen Erwerbsleben und haben dies in die nur denkbar traurigste Lage gebracht. Dabei schreitet die russische

Regierung unbeirrt und unbehindert ihren Weg des Terrors fort, eines Terrors, den — wie das „Hamburger Echo“ recht zutreffend bemerkt — selbst die dunkelste Zarenzeit kaum gekannt hat.

Umschau.

Ueber elastische Nachwirkung bei Metallen.

Wird ein Metall unterhalb der Elastizitätsgrenze deformiert, so stellt sich nach Aufhebung der deformierenden Kraft der ursprüngliche Zustand erst allmählich wieder ein. Nach Kohlrausch wird das Verhältnis der zu einem beliebigen Zeitpunkt vorhandenen Entfernung von der Ruhelage zu der Entfernung in dem Zeitpunkte, zu dem die deformierende Kraft noch wirkte, elastische Nachwirkung genannt.

sowohl der harte Wolframdraht wie auch der weiche Zinkdraht, sofort ohne Nachwirkung in die Ruhelage zurückschnellen. Diese Ruhelage stimmt bei den Wolframdrähten mit der Ausgangslage überein, während sie beim Zinkdraht von dieser verschieden ist; beim Zinkdraht trat also eine bleibende Deformation ein. Bei den gezogenen Drähten kamen die Drähte erst nach etwa 36 st zur Ruhe, wobei der Wolframdraht in die ursprüngliche Lage zurückgekehrt war, während der Zinkdraht (wie auch der Ein-

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse.

Metall	Wolfram						Zink						
	Gezogen			als Einkristall			Gezogen			als Einkristall			
Geglüht	—	—	ja	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dicke in Millimeter	0,06	0,06	0,06	0,06	0,083	0,054	0,054	1,4	1,4	2	2	2	2
Torsionsdauer in Minuten	60	1500	50	1400	30	70	1200	12	14	12	5	15	15
Torsionswinkel in Grad	180	180	180	180	180	180	180	10	5	5	5	10	10
Abstand in Millimeter von der Endruhelage (bei 1 m Skalenabstand) nach Minuten	1	15	35	16	40	0	0	0	38	27	1	0	0
	10	9	21	9	20	0	0	0	24	14	0	0	0
	200	6	14	4	16	0	0	0	14	6	0	0	0
	1400	0	2	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0
Endruhelage gegen Anfangslage verschoben um Millimeter	2200	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	83	27	82	65	169	169

H. v. Wartenborg hat auf der Grundlage metallographischer Erkenntnis eine Theorie über diesen Vorgang aufgestellt¹⁾, die zum mindesten eine gute Erklärung für die Erscheinung gibt und durch Versuche bekräftigt wurde. Er geht von der Anschauung aus, daß ein Metallstück aus einzelnen Kristalliten bestehe, die unregelmäßig orientiert sind, also keine bestimmte Anordnung aufweisen. Wird ein solches Metallstück über die Elastizitätsgrenze hinaus beansprucht, so tritt eine Verschiebung²⁾ ein, und zwar teilweise eine gegenseitige Verschiebung der Kristallite, teilweise eine Verschiebung innerhalb der Kristallite längs der Gleitflächen. Nach dem Gedankengang von Wartenborgs wird auch bei einer die Elastizitätsgrenze nicht erreichenden Belastung ein Teil der Kristallite, der durch seine zufällige Lagerung dazu bestimmt ist, eine derartige Verschiebung erfahren, während der übrige größte Teil nur elastisch verbogen wird. Bei Aufhebung der Belastung wirken auf die verschobenen Kristallite die rückwirkenden elastischen Kräfte der unverschobenen Kristallite und suchen diese unter Ueberwindung der Reibungskräfte in ihre ursprüngliche Lage zurückzubringen. Es ist einleuchtend, daß die Rückkehr in die ursprüngliche Lage um so längere Zeit in Anspruch nehmen wird, je größer die deformierende Kraft, d. h. je größer der Abstand aus der Ruhelage war.

Ist die Theorie richtig, so dürfen beispielsweise dünne aus einem Kristall bestehende Drähte keine Nachwirkung zeigen. Um dies nachzuprüfen, stellte v. Wartenborg Torsionsversuche an gezogenen Drähten aus Zink bzw. Wolfram und ferner an Einkristalldrähten aus demselben Material an.

Während bei den Einkristalldrähten, also Drähten, die aus nur einem Kristall bestehen, keine ungünstig gelagerten Kristallite vorhanden sind, trifft für die gezogenen Drähte, die aus einzelnen in Richtung der Drahtachse gestreckten Kristalliten bestehen, das eingangs Gesagte zu. Die Versuche zeigten, daß die Einkristalldrähte,

kristalldraht aus Zink) eine bleibende Deformation aufwies. Die Ergebnisse einer Reihe von Versuchen sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

R. Durrer.

Untersuchungen über das Verhalten von Naphthalin zu Pikrinsäure und über genaue Naphthalinbestimmung in Gasen.

Bei der Bestimmung des Naphthalins nach dem Verfahren von Colman und Smith¹⁾ wird bekanntlich das von Ammoniak befreite Gas durch eine abgemessene Menge Pikrinsäurelösung von bekanntem Gehalt geleitet und die nicht gebundene Pikrinsäure zurücktitriert. 1 Mol Naphthalin C₁₀H₈ bildet mit 1 Mol Pikrinsäure, dem Trinitrophenol C₆H₂OH(NO₂)₃, das Pikrat, so daß 1 ccm ¹/₁₀ norm.-Alkali 0,0128 g Naphthalin entspricht. Das Ammoniak wird durch eine organische Säure, z. B. Oxalsäure oder Zitronensäure, fortgenommen; ob nicht ebensogut verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure verwendet werden kann, bedarf noch der näheren Untersuchung.

Bezüglich der Genauigkeit dieses Verfahrens sind von verschiedenen Seiten Einwände gemacht worden, so namentlich der, daß nicht alles Naphthalin gebunden würde. Es wird behauptet, daß bei Gegenwart von ungelöster Pikrinsäure in der Flüssigkeit sich das Pikrat sofort quantitativ bildet und unlöslich abscheidet. Nachteile des Verfahrens sind die, daß die verbrauchte Pikrinsäure nur einen kleinen Bruchteil von der verwendeten ausmacht, und weiterhin, daß vor die Pikrinsäure ein Gefäß mit Säure zu schalten ist, so daß die Bestimmung bei warmem Gase nicht brauchbar ist, da sich ein Teil des Naphthalins vor Eintritt in die Pikrinsäure abscheidet, auch wenn das Gas noch weit von der Sättigung mit Naphthalin entfernt ist. Man hat sich bei Bestimmungen im warmen Gase wohl dadurch geholfen, daß man die Apparatur vor der Pikrinsäure auf die Temperatur des Gases erwärmt. Es müssen dann natürlich auch alle

¹⁾ Berichte der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 1918, 30. Aug., S. 113/22.

¹⁾ Vgl. Journal für Gasbeleuchtung 1900, 24. März, S. 236/7.

Tauchungen und Verbindungen vom Gaseingang ab auf diese Temperatur gebracht werden, was nicht nur sehr unständig, sondern auch ungenau ist. In einer im „Journal für Gasbeleuchtung“¹⁾ erschienenen Arbeit sucht nun Dr. Knublauch die hier noch offenen Fragen zu klären und einen sicheren und einfacheren Weg zur Naphthalinbestimmung zu zeigen, bei dem die genannten Nachteile fortfallen.

Da hier nur eine gründliche Untersuchung des Verhaltens der Pikrinsäure zum Naphthalin und der Eigenschaften des Pikrats zum Ziele führen konnte, stellte Knublauch zunächst eine Reihe diesbezüglicher Voruntersuchungen an, die sich auf die Feststellung folgender Punkte erstreckte: Zersetzung des Pikrats durch verdünnte Alkalilösung, Zersetzung des Pikrats durch Wasser, Lösung oder Zersetzung des Pikrats durch kalte Pikrinsäure, Bindung der Pikrinsäure bei Ueberschuß von Naphthalin, Verhalten sehr geringer Mengen Naphthalins im Gase zu Pikrinsäure, Bindung des in der Flüssigkeit abgeschiedenen Naphthalins durch Pikrinsäurelösung mit annähernd 1% bei 40°, Gehalt des beim Durchleiten von Gas durch einprozentige Pikrinsäurelösung gebildeten Pikrats an freiem Naphthalin, Einfluß des im Gase enthaltenen Benzols und Phenols auf den Titer des Pikrats, Lösung oder Veränderung des Naphthalins durch kalte verdünnte Schwefelsäure, Einfluß der Schwefelsäure auf die Löslichkeit der Pikrinsäure, Verhalten des Pikrats beim Erwärmen mit Pikrinsäurelösung von verschiedenem Gehalt, Absorption des Naphthalins durch warme Pikrinsäurelösung oder eine Mischung von Pikrinsäure und Schwefelsäure u. a. n. Nach den Ergebnissen dieser Versuche ist das Verhalten der hier in Betracht kommenden Verbindungen in jeder Beziehung geklärt, und Knublauch hat darauf ein einfaches, für alle Punkte des Betriebes, also auch für warmes Gas geeignetes Verfahren der Naphthalinbestimmung aufgebaut. Das Absorptionsgefäß mit Säure vor der Pikrinsäure fällt hiernach fort, das Ammoniak wird zugleich mit dem Naphthalin durch die Pikrinsäure oder nach Zufügen von verdünnter Schwefelsäure absorbiert. Die Pikrinsäure wird nur in Lösung verwendet, wodurch die bei Benutzung von ungelöster Pikrinsäure festgestellten Nachteile fortfallen und auch die Titerstellung derselben unterbleibt. Ferner wird alle dem absorbierten Naphthalin äquivalente Pikrinsäure durch Titrieren des Pikrats bestimmt. Dieses Verfahren wird deshalb das „Verfahren nach direktem Titer“ bezeichnet, das bisher übliche als das „Verfahren nach der Titerdifferenz“. Bei Bestimmung durch direkten Titer kann bei gleicher Genauigkeit weniger Gas verwendet werden; auch kann die Geschwindigkeit größer sein, da die Vorversuche ergaben, daß von der mit Säure versetzten Pikrinsäure das Naphthalin viel stärker aufgenommen wird.

Aber auch in bezug auf das bisher befolgte Verfahren ergaben sich aus den angestellten Untersuchungen wichtige Anhaltspunkte für eine einfachere und sicherere Bestimmung, so daß es zweckmäßig sein dürfte, zunächst auch diese Abänderung kurz anzuführen. Das vereinfachte Verfahren nach der Titerdifferenz ist nur für gekühltes Gas verwendbar. Die Verwendung von ungelöster Pikrinsäure fällt auch hier, wie bei dem weiter unten beschriebenen Verfahren nach dem direkten Titer, fort und damit das Eindampfen der abgemessenen titrierten Pikrinsäure oder das Titerstellen einer anderen Teilmenge. Ebenso ist das zeitraubende Erwärmen und Erkaltenlassen dann nicht mehr nötig, so daß nicht in Frage kommt, ob die Pikrinsäure vollständig gelöst ist, und ob etwa das bei dem Verdünnen durch zeitweise Berührung mit zu verdünnter Pikrinsäure freigemachte Naphthalin wieder quantitativ in Pikrat übergeführt ist. Bei der praktischen Ausführung des Verfahrens kann zur Neutralisation des Ammoniaks anstatt Oxalsäure oder Zitronensäure verdünnte Schwefelsäure vor die Pikrin-

säure geschaltet werden. 25 ccm Schwefelsäure 1 : 8 sind mehr als ausreichend, außer direkt hinter der Naphthalinwäsche, wo man bei geringem Naphthalin-, aber hohem Ammoniakgehalt 50 ccm oder mehr vorlegt. Die Vorlageflüssigkeit muß sauer bleiben, so daß man zweckmäßig von vornherein Methylorange zusetzt. Zur Absorption des Naphthalins benutzt man zwei Zylinder, von denen der erste ungefähr 200 ccm fassen muß. Von 75 ccm annähernd einprozentiger titrierter Pikrinsäure werden in den zweiten Zylinder 25 ccm und der Rest in den ersten Zylinder gegeben. Die Zylinder sind vorher trocken auszuwaschen. Nach Beendigung der Absorption gibt man den Inhalt des zweiten Zylinders zu dem Inhalt des ersten und fügt unter Umrühren 50 ccm Wasser zu. Von der nun 125 ccm betragenden Flüssigkeit werden 100 ccm Filtrat (= $\frac{4}{5}$ der Gesamtmenge) nach Zusatz von 1 bis 2 Tropfen Methylorange mit $\frac{1}{10}$ -norm.-Alkali titriert. Auf diese Weise entsteht kein freies Naphthalin. Von dem Verbrauch in ccm für 60 ccm Pikrinsäure (= $\frac{4}{5}$ der zur Absorption verwendeten Menge an Pikrinsäurelösung) wird der Verbrauch für 100 ccm Filtrat subtrahiert; aus der Differenz kann dann die in der durchgeleiteten Gasmenge vorhandene Naphthalinmenge leicht rechnerisch ermittelt werden.

Einige angeführte Versuchsbeispiele mit reinem Naphthalin lassen die quantitative Bindung des Naphthalins nach dem Titerdifferenz-Verfahren erkennen; jedoch ist dies, wie weiter unten gezeigt werden wird, kein Beweis für die Richtigkeit des Verfahrens. Wird, wie vorstehend beschrieben, die Zersetzung auch von Teilchen des gebildeten Pikrats verhütet, so gibt das Titerdifferenz-Verfahren wenigstens bei nicht geringem Naphthalin-gehalt für den Betrieb immerhin genügende Ergebnisse, eignet sich aber nicht für warmes Gas.

Anschließend gibt Knublauch dann noch Aufschluß über die Menge der nur in Lösung nötigen Pikrinsäure und über den annähernden Naphthalin- und Ammoniakgehalt an den verschiedenen Punkten des Betriebes. Letztere Betrachtung hat den Zweck, um die für die Bestimmungen benötigte Menge Gas neben dem Schätzen aus dem gebildeten Pikrat beurteilen zu können, und namentlich auch die für das Ammoniak nötige Absorptionsflüssigkeit.

Einfacher und genauer als das Titerdifferenz-Verfahren ist das schon oben angedeutete Verfahren nach direktem Titer. Hierfür wird die Pikrinsäure auch nur in Lösung benutzt, je nach Ammoniakgehalt des Gases mit verdünnter Schwefelsäure gemischt. Die Pikrinsäure braucht nicht eingestellt zu werden, und es kommt alle an Naphthalin gebundene Pikrinsäure zur Titration. Die Ergebnisse sind somit genauer; auch ist die Endreaktion bedeutend schärfer, was leicht verständlich ist, da es sich hier ja nur um den gereinigten Pikratniederschlag handelt, während bei der „Titerdifferenz“ eine große Gasmenge die zu titrierende Flüssigkeit durchströmt hat. Zur Absorption werden zwei 140 bis 150 mm hohe und innen annähernd 50 und 35 mm weite Zylinder verwendet, die bei 110 bzw. 25 ccm mit einer Marke versehen sind. Bei warmem Gas ist noch folgendes zu beachten: Man setzt in eine Anbohrung ein innen annähernd 10 mm weites und etwa 150 mm langes Glasrohr ein, das vorn verjüngt ist und in eine Erweiterung der ersten Tauchung ragt, mit der es durch einen Korkring verbunden wird. Das Glasrohr kann man durch ein flaches Säckchen mit heißem Sand umgeben; auch kann man den ersten Absorptionszylinder durch Einstellen in warmes Wasser auf ungefähr 30° erwärmen. Eine viel höhere Temperatur darf, wie die Vorversuche ergaben, nicht verwendet werden: Die Erwärmung auf die eine oder andere Art ist nicht unbedingt nötig, denn falls sich in dem Rohr oder in der Tauchung zum ersten Zylinder Naphthalin abscheidet, treibt man dies im Laboratorium durch von Naphthalin befreites Gas oder durch Luft nach dem ersten Zylinder, wobei man das Glasrohr zunächst hinten vorsichtig erwärmen kann. Als Absorptionsflüssigkeit vor-

¹⁾ 1916, 14. Okt., S. 525/30; 21. Okt., S. 540/3.

wendet man im reinen Gase und nach der Eisenreinigung, sowie bei richtig arbeitender Ammoniakwäsche auch hinter dieser, nur Pikrinsäure (10 g/l), und zwar im ersten Zylinder 110 ccm, im zweiten 25 ccm. Diese einprozentige Lösung hat den Vorteil, daß sie bei mindestens 5° noch klar bleibt. Es genügen für die Bestimmung im reinen Gase auch, wie bei dem Titerdifferenz-Verfahren, 50 ccm Pikrinsäure im ersten und 25 im zweiten Zylinder. Man leitet dann das Gas mit etwas geringerer Geschwindigkeit durch. An den übrigen Punkten des Betriebes, so meist hinter der Ammoniakwäsche, vor dem Naphthalinwäscher und von da zu den Retorten hin, somit auch im warmen Gase, benutzt man für den ersten Zylinder 110 ccm einer Mischung von 40 ccm einprozentiger Pikrinsäure wie oben + 40 ccm norm.-Schwefelsäure + 30 ccm Wasser, für den zweiten Zylinder nur 25 ccm einprozentige Pikrinsäure. Statt Normal-Säure zu verwenden, kann man diese herstellen, indem man 29 ccm konzentrierte Schwefelsäure in destilliertes Wasser gießt und auf 1 l verdünnt. Zweckmäßig gibt man erst vor dem Gebrauch 40 ccm Pikrinsäure + 30 ccm Wasser in den ersten Zylinder und fügt 40 ccm Säure unter Umrühren zu. Sollte bei niedriger Temperatur eine geringe Trübung entstehen, so verschwindet diese bei gelindem Erwärmen, und die Lösung bleibt dann klar.

Was die für die Bestimmung benötigte Menge Gas betrifft, so wird man nach einiger Uebung nach dem gebildeten Pikrat beurteilen können, wann die Absorption abzubrechen ist. Auch kann der Fachmann den Naphthalin Gehalt an den verschiedenen Punkten des Betriebes wenigstens annähernd schätzen. Vor dem Naphthalinwäscher verwende man annähernd 150 l. Hinter der Ammoniakwäsche schwankt die Menge je nach Wirkung der Naphthalinwäsche sehr. Bezüglich der Geschwindigkeit ist zu bemerken, daß man bei Anwendung reiner Pikrinsäure zunächst 50 bis 55 l Gas durchleiten kann und bei Säurezusatz 80 bis 85 l; man mäßige die Geschwindigkeit aber, sobald sich im zweiten Zylinder eine geringe Trübung zeigt. Wohl darf bei Beendigung des Versuches im zweiten Zylinder eine geringe Menge Pikrat gebildet sein; davon, daß auch hinter diesem das Gas naphthalinfrei ist, kann man sich leicht durch Anfügen eines weiteren Zylinders mit Pikrinsäure überzeugen.

Nach beendiger Absorption filtriert man bei Verwendung von nur Pikrinsäure den Inhalt beider Zylinder auf einem glatten Filter von 80 mm Durchmesser ab und spült die Zylinder mit 0,2prozentiger Pikrinsäure mittels einer Spritzflasche nach. Teilchen des Niederschlages können in den Zylindern zurückbleiben; man läßt diese aber gut abtropfen. Auf diese Weise kommt kein Teilchen Pikrat mit Wasser oder mit zu verdünnter Pikrinsäure vor dem Titrieren in Berührung, was bei dem Titer-

Zahlentafel 1.
Versuchsergebnisse mit dem Verfahren nach direktem Titer.

Ver- such Nr.	Naphthalin			Be- zogen auf l	Naph- thalin g/cbm	Ammoniak g in 100 ccm	Versuchsbedingungen
	an- gewandt g	gefunden g	Ab- weichung g				
1	0,0616	0,0604	0,0012	1500	0,040	0 bis Spuren	Reines Ga.
2	0,0875	0,0858	0,0017	1000	0,086	0 bis Spuren	
3	0,0822	0,0781	0,0041	1000	0,078	0 bis Spuren	
4	0,0625	0,0621	0,0004	1000	0,062	1,7	
5	0,0935	(0,0867)	(0,0068)	1200	0,072	28,3	Nach d. Ammoniak- wäsche
6	0,0700	0,0709	0,0009	150	0,473	226,7	Nach der Ammoniak- wäsche b. mangel- hafter Wirkung. Vor der Naphthalin- wäsche.

Zahlentafel 2. Vergleich der beiden Naphthalin-Bestimmungs- verfahren.

Ver- such Nr.	Ange- wandte Naph- thalin- menge g	Verbrauchte $\frac{1}{10}$ norm.-Alkali		Gefundene Naphthalin- menge		Vorgelegt:
		bei dem Ver- fahren nach der Titer- differenz ccm	bei dem Ver- fahren nach direktem Titer ccm	bei dem Ver- fahren nach der Titer- differenz g	bei dem Ver- fahren nach direktem Titer g	
1	0,0875	6,95	6,70	0,0889	0,0858	Vorgelegt: Nur verdünnte Schwe- felsäure. Nur verdünnte Schwe- felsäure. Alkal. Eisenhydroxy- dul, dann verdünnte Schwefelsäure. Nur alkal. Eisenhy- droxydul, aber mit großem Ueberschuß an Eisen.
2	0,0822	6,39	6,10	0,0818	0,0781	
3	1000	1,46	2,30	0,0187	0,0294	
4	1000	5,69	6,15	0,0728	0,0787	
5	1050	5,43	5,20	0,0695	0,0666	
6	1000	5,75	5,70	0,0736	0,0730	

differenz-Verfahren nach der bisher üblichen Ausführung leicht eintreten kann. Ist die stärkere Pikrinsäure durch Auswaschen mit 0,2prozentiger Lösung verdrängt, so spült man im zweiten Zylinder zurückgebliebene Pikrat- teilchen mit 50 bis 80 ccm reinem Wasser in den ersten Zylinder, gibt das Pikrat mit dem Filter dazu und titriert nach Zusatz von 1 bis 2 Tropfen Methylorange (1 : 1000) mit $\frac{1}{10}$ norm.-Alkali. Etwa in den Tauchungen haften- bleibende Teilchen Pikrat werden gegen Ende der Ti- tration durch Umrühren zersetzt. Die Endreaktion ist sehr scharf. Bei der Mischung mit Schwefelsäure muß man zuerst den zweiten Zylinder abfiltrieren und den Zylinder und Niederschlag mit 0,2prozentiger Pikrinsäure etwas auswaschen und dann erst den Inhalt des ersten Zylinders auf das Filter bringen. Zylinder und Niederschlag wäscht man mit 0,2prozentiger Lösung aus, bis das Filtrat freie Schwefelsäure nicht mehr enthält. Im übrigen verfährt man wie vorhin. In Zahlentafel 1 zusammengestellte, bei verschiedenen Versuchsbeispielen erhaltene Ergeb- nisse zeigen die Brauchbarkeit des Verfahrens. Die etwas größere Abweichung in Versuch 5 rührt daher, daß die Geschwindigkeit bei diesem Versuch etwas zu groß war.

Im Gegensatz zu der oben beschriebenen verein- fachten und genaueren Bestimmung aus der Titerdifferenz ist das Verfahren nach direktem Titer für warmes Gas anwendbar. Im Rohgase und bei verhältnismäßig hohem Gehalt auch im reinen Gase gibt das Titerdifferenz-Ver- fahren für den Betrieb genügende, aber nicht genaue Ergebnisse. Die Genauigkeit leidet um so mehr, je ge-

ringer der Naphthalinengehalt ist, weil dann um so mehr Gas zu verwenden ist und deshalb die störenden Gasbestandteile (Phenole und Blausäure) mehr zur Geltung kommen, bei Verwendung von wenig Gas aber der Beobachtungsfehler größer wird. Bei der Bestimmung nach direktem Titer fällt der störende Einfluß anderer Gasbestandteile fort, denn es handelt sich um das Titrieren des quantitativ abgeschiedenen und gereinigten Pikratniederschlags, so daß auch die Endreaktion schärfer ist.

Einen Vergleich der beiden Verfahren gestatten die in Zahlentafel 2 aufgeführten Ergebnisse von Bestimmungen, die nach beiden Verfahren sowohl mit Naphthalin als auch mit reinem Gas in derselben Absorption vorgenommen wurden. Es fällt hier auf, daß, während in Versuch 1 und 2 nach beiden Verfahren gute Uebereinstimmung erzielt ist, dies bei Versuch 3 und 4 mit 1000 l reinem Gas keineswegs der Fall ist. Dies rührt daher, daß das zur Verflüchtigung des Naphthalins in Versuch 1 und 2 verwendete Gas vorher durch Pikrinsäure geleitet war, so daß die geringen Mengen störender Gasbestandteile mit entfernt sind. Der Unterschied zwischen den beiden Titern beträgt in Versuch 4 0,46 ccm und in Versuch 3 sogar 0,84 ccm $\frac{1}{10}$ norm.-Alkali. Die Absorptionsflüssigkeit gebraucht somit mehr Alkali, als der nicht gebundenen Pikrinsäure entspricht, hatte demnach eine geringe Menge sauer reagierender Bestandteile aus dem Gase aufgenommen, so daß in Versuch 3 schon bei 1000 l nur 0,019 g anstatt 0,029 g Naphthalin im ccm gefunden wird. Es ist deshalb nicht zu übersehen, daß die Versuche bei Verflüchtigen von Naphthalin mit Luft oder mit Gas, das zur Beseitigung des Naphthalins durch Pikrinsäure geleitet ist, wohl in bezug auf die quantitative Bindung des Naphthalins, nicht aber über die Wirkung anderer Gasbestandteile auf die Pikrinsäure Aufschluß geben können. Wenn somit die angewandte Menge Naphthalin wiedergefunden wird, so ist dies noch kein Beweis, daß der eingeschlagene Weg, selbst auf reines Gas angewandt, zu zuverlässigen Ergebnissen führt. Hätte man z. B. in Versuch 3 weiter Gas durchgeleitet, so würde der Diffe-

renztiter schließlich gleich Null oder wenigstens sehr gering, obgleich das Gas 0,03 g Naphthalin im ccm enthielt und sich somit eine ziemlich bedeutende Menge Pikrat bildete. Diese Betrachtung zeigt, daß die Bestimmung durch Differenztitel bei geringem Gehalt auch im reinen Gase nach Bindung von nur Ammoniak sehr zweifelhafte Ergebnisse zeitigt. Versuch 5 wurde deshalb mit der Abänderung angestellt, daß das Gas vor Eintritt in die Pikrinsäure eine mit Alkali gefüllte Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul und darauf verdünnte Schwefelsäure durchströmte. Die Uebereinstimmung ist hier und ebenso in Versuch 6 wieder sehr gut, da die störenden Gasbestandteile ausgeschaltet waren. Anstatt, wie in Versuch 5, erst alkalisches Eisenhydroxydul für Blausäure und Phenole und dann verdünnte Säure für Ammoniak vorzulegen, kann man die drei Bestandteile mit derselben Lösung absorbieren, indem man alkalisches Eisenhydroxydul mit einem großen Ueberschuß von Eisen zum Alkali benutzt; es entsteht dann die unlösliche Ferrozyanverbindung, die zugleich das Ammoniak bindet. Man schalte vor die Pikrinsäure 10 ccm einprozentige Eisenvitriollösung + 9 ccm norm.-Kali- oder Natronlauge und verdünne auf etwa 25 ccm. In dieser Weise ist Versuch 6 ausgeführt.

Will man somit nach dem Differenztitel geringe Naphthalinmengen mit genügender Genauigkeit bestimmen, so sind stets die auch im reinen Gase in geringer Menge vorhandenen störenden Gasbestandteile zu beseitigen. Indessen ist die Bestimmung durch direkten Titer vorzuziehen; sie ist mit weniger Gas auszuführen und ist auch einfacher. Mit der Naphthalinbestimmung nach dem Differenztitel kann sehr gut die Bestimmung von Zyan und Ammoniak in dem vorgelegten alkalisches Eisenoxydulhydrat verbunden werden, zumal für diese beiden Verbindungen auch sehr viel Gas durchzuleiten ist. Dies kann natürlich auch bei der Bestimmung durch direkten Titer geschehen; bei diesem Verfahren ist aber die Absorption von Ammoniak, Zyan und Phenolen vor Einleiten des Gases in die Pikrinsäure keineswegs nötig. *A. Stadeler.*

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

2. Dezember 1918.

Kl. 49 g, Gr. 10, K 62 125. Vorrichtung zum Pressen von Kugeln, Schrauben, Nieten u. dgl. aus Draht. C. H. Kuhne, Maschinenbauanstalt, Iserlohn.

9. Dezember 1918. ¶

Kl. 5 a, Gr. 4, B 87 303. Liebevorrichtung mit Magnet; Zus. z. Pat. 301 077. Theo Bornemann, Hannover, Ferdinand-Wallbrecht-Str. 94.

Kl. 7 a, Gr. 15, J 18 756. Triowalzwerk. Josef Jeller und Richard Hein, Witkowitz, Mähren.

Kl. 12 e, Gr. 2, P 36 374. Einrichtung und Verfahren zur elektrischen Reinigung von Gasen. Dr. Hermann Pünig, Münster i. Westf., Neuplatzstr. 26/27.

Kl. 14 g, Gr. 9, M 63 392. Gleichstromdampfmaschinen-Hilfsauslaßsteuerung. Maschinenfabrik Badenia, vorm. Wm. Platz Söhne, A.-G., und Dipl.-Ing. Eduard Jacobsen, Weinheim, Baden.

Kl. 31 b, Gr. 11, V 14 051. Verfahren und Füllrahmen zum Pressen von Sandformen auf Formmaschinen. Maschinen- und Werkzeugfabrik Vogel & Schemmann, Kabel, Westf.

Kl. 40 a, Gr. 5, S 47 240. Drehrohrföfen zum Rösten von Schwefelzeren; Zus. z. Anm. S 45 639. Société Anonyme de Vedrin, Rislo-St.-Marc. Vedrin, Belgien;

12. Dezember 1918.

Kl. 4 g, Gr. 44, O 9625. Verfahren zum Schneiden von Metallen mittels Sauerstoff. Oosterreichische Dissousgas- und Autogenwerke Franz Krückl & Co., Wien.

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

Kl. 18 c, Gr. 10, F 43 136. Flamm- oder Wärmeföfen mit Abführung der Rauchgase nach unten. Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie. A.-G. und Dipl.-Ing. Hugo Bansen, Siegstr. 20, Troisdorf.

Kl. 81 e, Gr. 36, W 51 042. Verfahren zur Errichtung einer frostfreien Bunkeranlage für Erze und andere Massengüter. Dr.-Ing. Alfons Wagner, Duisburg-Meiderich, Suermondstraße 3.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

2. Dezember 1918.

Kl. 19 a, Nr. 692 441. Schienenglattfräsmaschine. Stefan Jondrich, Düsseldorf, Worringerstr. 39.

Kl. 20 i, Nr. 692 250. Weiche. Dipl.-Ing. Bruno Rosenbaum, Berlin, Wilhelmstr. 130/2.

Kl. 37 b, Nr. 692 453. Zusammengesetzter Eisenbetonpfosten. Carl Schütte, Bad Oldesloe, und Johannes Koeh, Lübeck, Gevederstr. 22.

9. Dezember 1918.

Kl. 21 h, Nr. 692 664. Elektrode für eine elektrische Widerstandsschweißmaschine. Deutsche Schweißmaschinen-Fabrik Fäßler & Co., Berlin-Schöneberg.

Kl. 24 g, Nr. 692 785. Kesselentschlackungsanlagen. Meguin A.-G., Dillingen, Saar.

Kl. 49 a, Nr. 692 729. Schnellbohrmaschine. Simplon-Werke Albert Baumann, Aue, Erzgeb.

Kl. 49 e, Nr. 692 715. Aufzugvorrichtung für Fallhammer. Peter Wilhelm Hassel, Hagen i. W., Volmestr. 60.

Kl. 49 c, Nr. 692 716. Aufzugvorrichtung für Fallhammer. Peter Wilhelm Hassel, Hagen i. W., Volmestr. 60.

Kl. 49 e, Nr. 692 717. Aufzugvorrichtung für Fallhammer. Peter Wilhelm Hassel, Hagen i. W., Volmestr. 60.

Statistisches.

Ergebnisse der Diplomhauptprüfungen an den Technischen Hochschulen Preußens während des Studienjahres 1917/18¹⁾.

Bei jeder Zahl ist in Klammern die Anzahl der darin enthaltenen abgekürzten Diplomhauptprüfungen (Notprüfungen) angegeben, die infolge des Krieges abgehalten worden sind.

Von den zur Diplomhauptprüfung Zugelassenen haben bestanden:										
an der Technischen Hochschule in	in der Fachrichtung									Insgesamt
	Architektur	Bauingenieurwesen	Maschineningenieurwesen	Elektrotechnik	Schiffbau	Schiffsmaschinenbau	Chemie	Hüttenkunde	Bergbaukunde	
Berlin	13 (6)	13 (8)	22 (13)	8 (4)	6 (5)	9 (9)	3 (3)	2 (—)	3 (3)	79 (51)
Hannover	4 (2)	9 (8)	5 (5)	1 (1)	— (—)	— (—)	1 (—)	— (—)	— (—)	20 (16)
Aachen	4 (4)	5 (5)	1 (—)	3 (1)	— (—)	— (—)	2 (—)	27 (14)	4 (—)	46 (24)
Danzig	5 (4)	4 (—)	3 (1)	— (—)	— (—)	— (—)	1 (—)	— (—)	— (—)	13 (5)
Breslau	— (—)	— (—)	2 (1)	— (—)	— (—)	— (—)	2 (1)	2 (2)	— (—)	6 (4)
zusammen	26 (16)	31 (21)	33 (20)	12 (6)	6 (5)	9 (9)	9 (4)	31 (16)	7 (3)	164 (100)
Davon haben bestanden:										
a) „gut“										
Berlin	3 (1)	2 (—)	12 (7)	3 (2)	3 (3)	3 (3)	1 (1)	2 (—)	1 (1)	30 (18)
Hannover	— (—)	2 (2)	2 (2)	1 (1)	— (—)	— (—)	1 (—)	— (—)	— (—)	6 (5)
Aachen	— (—)	— (—)	1 (—)	2 (—)	— (—)	— (—)	1 (—)	12 (5)	— (—)	16 (5)
Danzig	4 (—)	2 (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	6 (—)
Breslau	— (—)	— (—)	1 (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	1 (1)	— (—)	2 (1)
zusammen	7 (1)	6 (2)	16 (9)	6 (3)	3 (3)	3 (3)	3 (1)	15 (6)	1 (1)	60 (29)
b) „mit Auszeichnung“										
Berlin	— (—)	— (—)	2 (—)	1 (—)	— (—)	— (—)	1 (1)	— (—)	— (—)	4 (1)
Hannover	1 (—)	2 (2)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	3 (2)
Aachen	— (—)	1 (1)	— (—)	1 (1)	— (—)	— (—)	1 (—)	7 (3)	1 (—)	11 (5)
Danzig	— (—)	— (—)	1 (1)	— (—)	— (—)	— (—)	1 (—)	— (—)	— (—)	2 (1)
Breslau	— (—)	— (—)	1 (1)	— (—)	— (—)	— (—)	1 (1)	— (—)	— (—)	2 (2)
zusammen	1 (—)	3 (3)	4 (2)	2 (1)	— (—)	— (—)	4 (2)	7 (3)	1 (—)	22 (11)

Doktoringenieur-Promotionen an den Technischen Hochschulen Preußens während des Studienjahres 1917/18¹⁾.

Technische Hochschule in	In der Abteilung für						Insgesamt
	Architektur	Bauingenieurwesen	Maschineningenieurwesen (in Berlin, Aachen, Danzig und Breslau: einschl. Elektrotechnik)	Schiff- und Schiffsmaschinenbau	Chemie und Hüttenkunde (in Hannover: einschl. Elektrotechnik; in Aachen: einschl. Bergbaukunde)	Bergbaukunde	
Berlin	1	4	5	1	3	1	15
Hannover	2	1	3	—	1	—	7
Aachen	4	—	1	—	14	—	19
Danzig	—	3	1	—	1	—	5
Breslau	—	—	4	—	6	—	10
zusammen	7	8	14	1	25	1	56

Die Geschäftsergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1915/16¹⁾.

Die vom Kaiserlichen Statistischen Amte seit dem Jahre 1907 regelmäßig veröffentlichte Statistik über die Geschäftsergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften liegt nun auch für das Jahr 1915/16 vor²⁾; ihre Hauptergebnisse geben wir im nachstehenden kurz wieder:

Am 30. Juni 1916 betrug die Zahl der im Deutschen Reiche tätigen Aktiengesellschaften (einschließlich der Kommanditgesellschaften auf Aktien) 5536 mit einem Aktienkapital im Nennwerte von 18 501 096 000 \mathcal{M} . Daneben wurden noch 347 Gesellschaften mit 396 946 000 \mathcal{M} ermittelt, die sich in Liquidation, und weitere 97 Gesellschaften mit 88 305 000 \mathcal{M} , die sich in Konkurs befanden. Die zuletzt genannten beiden Gruppen sind in der Statistik unberücksichtigt gelassen. 368 Gesellschaften veröffentlichten für 1915/16 Abschlüsse oder Gewinn- und Verlustrechnungen entweder gar nicht, weil sie noch nicht lange genug bestanden, oder aber in einer derartigen Form und Anordnung, daß die Abschlüsse auch nach Rückfrage bei den Gesellschaften statistisch nicht verwertet werden konnten. Ausgeschlossen blieben ferner 107 Nebenleistungsgesellschaften (§ 212 des HGB.) mit einem Aktienkapital im Nennwerte von 59 698 662 \mathcal{M} . 8 Kartelle und Syndikate mit 3 807 500 \mathcal{M} und 292 Ge-

¹⁾ Deutscher Reichsanzeiger und Preussischer Staatsanzeiger 1918, 3. Dez., 1. Beil. — Vgl. St. u. E. 1917. 15. Nov., S. 1059.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 4. Okt., S. 908/10.

³⁾ Die Geschäftsergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1915/16. Bearb. im Kaiserlichen Statistischen Amte. (Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches, Ergänzungsheft zu 1917. II. Berlin: Puttkammer & Mühlbrecht 1918. Einzelpreis 1 \mathcal{M} .)

Zahlentafel I. Hauptübersicht der Geschäftsergebnisse der reinen Erwerbsgesellschaften nach Gewerbegruppen.

Gewerbegruppen	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Jahres-Mehrgewinn oder -Mehrerlust ¹⁾ (—)			18	19	20	21
	Zahl der Gesellschaften mit Reingewinn ²⁾	Gesamtbetrag der Reingewinne in 1000 Mk ³⁾	Zahl der Gesellschaften mit Jahresgewinn ²⁾	deren Gewinn-austeil-berechtigtes Aktien-kapital in 1000 Mk	Gesamtbetrag der Jahresgewinne in 1000 Mk ³⁾	Gesamtbetrag der Jahresgewinne in 1000 Mk ³⁾	Zahl der Gesellschaften mit Vorlust ²⁾	Gesamtbetrag der Verluste in 1000 Mk ³⁾	Zahl der Gesellschaften mit Jahresverlust ²⁾	deren Gewinn-austeil-berechtigtes Aktienkapital in 1000 Mk	Gesamtbetrag der Jahresverluste in 1000 Mk ³⁾	Zahl der Gesellschaften ohne Reingewinn ²⁾ und ohne Verlust ²⁾	Zahl der Gesellschaften ohne Jahresgewinn ²⁾ und ohne Jahresverlust ²⁾	deren Gewinn-austeil-berechtigtes Aktienkapital in 1000 Mk	In % des Gewinn-austeil-berechtigten Aktienkapitals	In % des Unternehmens-kapitals	Zahl der Gesellschaften mit Gewinn-austeil	deren Gewinn-austeil-berechtigtes Aktien-kapital in 1000 Mk	über-haupt in 1000 Mk	In % des Gewinn-austeil-berechtigten Aktienkapitals
1																				
Bergbau, Hütten- und Salinenwesen, Torfgräberel	175	228 694	169	1 268 167	195 436	32	15 421	85	166 779	4 988	2	6 25 871	6 25 871	190 448	13,09	10,37	141	1 114 882	149 499	10,27
darunter:	2	6 076	3	20 080	5 652	1	7	—	—	—	—	—	—	5 652	28,15	24,25	2	20 000	3 450	17,18
Erzbergbau	61	97 408	60	394 617	81 571	5	2 724	4	13 000	811	1	3 3 421	3 3 421	80 760	19,65	15,11	54	367 675	57 988	14,11
Hüttenbetrieb, auch Frisch- und Streckwerke	46	79 855	46	397 592	86 112	3	2 109	1	5 000	552	1	3 3 421	3 3 421	85 569	19,51	14,87	42	302 750	46 641	13,88
davon: Eisen und Stahl	32	53 499	31	353 838	46 241	5	4 091	6	31 556	438	—	—	—	45 803	11,88	9,38	26	304 731	42 389	11,00
Stainkohlenbergbau	42	38 391	43	268 852	33 040	7	4 195	6	17 900	1 335	1	1 1 700	1 700	31 706	10,99	8,90	36	246 852	28 707	9,95
Braunkohlenbergbau																				
Bergbau, Hüttenbetrieb, Metall- und Maschinenindustrie miteinander verbunden	32	226 107	31	1 226 349	196 831	2	2 356	—	—	—	—	—	—	196 881	16,05	12,74	31	1 217 916	140 699	11,47
Metallverarbeitung	140	77 403	149	857 657	67 129	31	7 050	23	23 728	1 771	1	—	—	65 358	17,14	14,84	122	308 258	41 850	10,97
darunter:																				
unedle Metalle (außer Eisen)	37	19 908	39	76 062	17 485	8	331	6	4 200	556	—	—	—	16 929	21,09	17,24	32	66 372	9 751	12,20
Eisen und Stahl	98	55 992	103	265 795	47 909	20	5 785	16	19 028	1 178	1	—	—	46 731	16,41	13,82	86	233 886	31 229	10,96
Industrie der Maschinen, Instrumente und Apparate	520	376 419	533	2 316 788	331 733	89	16 567	75	112 124	7 498	4	5 3 025	3 025	324 290	13,33	10,93	465	2 185 254	228 801	9,41
darunter:																				
Maschinen- und Apparatebau	315	202 218	328	921 439	173 787	58	13 542	44	66 462	5 808	2	3 2 673	2 673	167 979	16,96	13,53	287	850 320	109 287	11,03
Schiffbau	19	10 283	19	76 274	9 487	1	16	1	600	106	—	—	—	9 381	12,20	10,45	17	74 074	6 170	8,03
Elektrotechnische Industrie	48	88 480	47	537 143	80 939	—	—	1	6 000	46	—	—	—	80 893	14,89	11,15	46	540 873	61 765	11,37
Alle Gesellschaften insgesamt ⁴⁾	3705	2 134 476	3686	14 814 399	1 832 244	972	220 169	987	1 399 690	84 356	84	88 150 635	1 747 888	11,02	8,74	3122	19 264 547	1 293 487	8,15	

¹⁾ vor, ²⁾ nach Berücksichtigung der Gewinn- und Verlustvorräte aus dem Vorjahre. ³⁾ Ueberschuf der Jahresgewinne (Sp. 6) über die Jahresverluste (Sp. 11) und umgekehrt. ⁴⁾ unter Einschluß der vorstehend nicht eigens aufgeführten Gewerbegruppen und Untergruppen.

Zahlentafel 2. Aktienkapital der reinen Erwerbgesellschaften nach Gewinnausteilgruppen im Jahre 1915/16.

Gewerbegruppen	2	davon entfallen auf die		gewinn- ausstell- berechtigt- es Aktien- kapital der Gewinn- ausstellenden Erwerb- gesellschaften in 1000. M.	3	4	5	davon		von dem gewinn-aussteilberechtigten Aktienkapital (Sp. 2) entfallen auf die Gewinnausteilprozent von											24						
		reinen Erwerb- gesellschaften in %)	nicht gewinn-aussteil- berechtigt- en in %)					%	%	über	über	über	über	über	über	über	über	über	über	über		über	über				
																								gewinn- ausstell- berechtigt- es Aktien- kapital der Gewinn- ausstellenden Erwerb- gesellschaften in 1000. M.)	nicht gewinn- ausstell- berechtigt- en in %)	gewinn- ausstell- berechtigt- es Aktien- kapital der Gewinn- ausstellenden Erwerb- gesellschaften in 1000. M.)	nicht gewinn- ausstell- berechtigt- en in %)
Bergbau, Hütten- und Sa- linenwesen, Torfgräberei	1 455 817	77,46	22,54	1 127 238	98,90	1,10	28,89	—	0,84	3,02	0,55	2,96	0,79	2,18	1,74	14,14	16,77	4,91	12,82	7,04	3,59	0,26					
darunter:																											
Erzbergbau	20 080	99,60	0,40	20 000	100,00	—	0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	99,60	—	—	—					
Hüttenbetrieb, aach	4 11 038	92,02	7,98	3 78 231	97,21	2,79	10,55	—	1,22	0,67	1,83	1,97	0,91	6,20	0,24	22,93	7,84	3,82	18,81	17,84	5,17	—					
Frisch- u. Streckwerke	336 013	93,24	6,76	313 306	96,63	3,17	9,90	—	1,49	0,82	0,75	2,11	—	4,40	—	25,37	9,15	3,48	23,01	15,87	3,06	—					
davon: Eisen und Stahl . . .	385 394	79,07	20,93	304 731	100,00	—	20,93	—	—	1,10	2,86	0,82	—	—	—	13,71	40,17	3,36	5,74	6,84	3,50	0,97					
Steinkohlenbergbau . . .	288 452	86,20	13,80	248 652	99,28	0,72	14,42	—	—	4,59	2,74	0,17	2,60	0,05	6,34	19,31	19,10	14,85	3,29	0,96	5,55	—					
Braunkohlenbergbau . . .	1 226 349	99,91	0,09	1 217 916	100,00	—	0,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Bergbau, Hüttenbetrieb, Metall- und Maschinen- industrie miteinander verbunden	381 885	80,85	19,15	308 849	99,97	0,03	19,17	—	0,75	1,49	2,28	4,13	3,42	7,13	1,11	8,81	6,15	27,99	7,88	5,89	3,74	—					
Metallverarbeitung	1 226 349	99,91	0,09	1 217 916	100,00	—	0,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
darunter:																											
unedele Metalle (außer Eisen)	80 262	82,69	17,31	66 372	100,00	—	17,31	—	3,55	0,56	1,68	0,62	—	3,74	—	3,24	17,22	26,23	15,26	4,36	5,98	—					
Eisen und Stahl	284 823	82,15	17,85	233 977	99,96	0,04	17,88	—	0,81	1,84	2,57	5,01	4,58	8,50	1,14	9,49	3,39	28,58	6,24	6,65	3,32	—					
Industrie der Maschinen, Instrumente und Appa- rate	2 431 917	90,29	9,71	2 195 781	99,52	0,48	10,14	—	0,20	2,17	10,56	9,05	8,93	10,94	3,70	10,24	16,34	4,00	6,21	3,01	3,16	0,05					
darunter:																											
Maschinen- und Appa- ratebau	990 574	85,83	14,12	850 708	99,95	0,05	14,16	—	0,31	1,85	6,42	6,17	2,41	11,76	7,81	11,54	6,13	8,04	11,44	5,32	6,24	0,11					
Schiffbau	76 874	96,36	3,64	74 074	100,00	—	3,64	—	—	—	4,69	27,58	—	31,96	—	15,12	13,01	1,95	2,08	—	—	—					
Elektrotechnische In- dustrie	543 143	99,68	0,32	541 393	99,90	0,10	0,42	—	—	1,10	1,13	3,10	12,89	2,73	0,55	11,30	55,88	2,26	5,22	1,95	1,47	—					
Alle Gesellschaften Insges. 1)	15 864 721	84,11	15,89	13 343 046	99,41	0,59	16,39	0,51	0,75	4,65	10,33	12,68	6,38	8,41	5,18	7,69	5,10	5,88	6,75	2,06	2,14	0,14					

1) Als gewinn-aussteilend gilt eine Gesellschaft, wenn sie auch nur auf eine Gattung von Aktien (Vorzugsaktien) einen Gewinn auszahlt. 2) Unter Einschluss der vor-
stehend nicht eigens aufgeführten Gewerbestruppen und Untergruppen.

sellschaften, die satzungsgemäß keinen Gewinn austeilen, diesen auf einen Höchstsatz beschränkten oder nichtwirtschaftlichen Zwecken dienten. Von den insgesamt vorhandenen 5536 tätigen Aktiengesellschaften wurden demnach nur 4761 in die Statistik einbezogen. Ihr eingezahltes Aktienkapital belief sich am 30. Juni 1916 auf 15 932 788 000 \mathcal{M} , davon entfielen

auf	Gesellschaften	mit eingezahltem Aktienkapital in 1000 \mathcal{M}
Preußen	2679	10 359 340
Sachsen	488	1 204 347
Bayern	387	1 064 907
Baden	183	581 046
Hamburg	168	730 099
Bremen	150	289 256
Württemberg	145	308 843
Elsaß-Lothringen	144	405 449
Hessen	71	284 036
Braunschweig	55	132 413
Uebrigte Bundesstaaten	291	573 050

Aus den übrigen reichhaltigen Zahlenangaben der Statistik teilen wir in den Zahlentafeln 1 und 2 (S. 119/2/3) das für die Eisenhüttenindustrie, den Bergbau und die Maschinenindustrie Wichtigste mit; die eingehenden Ueberschriften der einzelnen Spalten in den Zahlentafeln machen weitere Erklärungen überflüssig.

Bergbau Britisch-Indiens im Jahre 1917.

Nach einem Berichte des Oberberghauptmanns für Britisch-Indien¹⁾ wurde im Jahre 1917 daselbst u. a. gewonnen:

	1917	1916
Kohlen	17 603 606	16 681 787
Koks	422 096	526 434
Eisenerz	181 156	144 888
Manganerz	505 208	577 121
Wolframerz	4 029	3 002
Chrom Eisenstein	350 854	101 681
Magnesit	18 483	17 821
Bauxit	726	762

¹⁾ Auszüglich wiedergegeben in „The Iron and Coal Trades Review“ 1918, 22. Nov., S. 578. — Vgl. St. u. E. 1917, 29. Nov., S. 1106.

Bergbau und Hüttenwesen Bosniens und der Herzegowina in den Jahren 1914 bis 1917.

Die Ergebnisse des Berg- und Hüttenwesens Bosniens und der Herzegowina gestalteten sich nach amtlichen Quellen¹⁾ in den Jahren 1914 bis 1917 wie folgt:

Mineral bzw. Erzeugnis	1914	gegen 1913 ¹⁾	1914 im Werte von K	1915	gegen 1914	1915 im Werte von K	1916	gegen 1915	1916 im Werte von K	1917	gegen 1916	1917 im Werte von K
	t	t	K	t	t	K	t	t	K	t	t	K
Eisenerz	178830	-41301	1148447	110409	-68421	982640	156783	+ 46374	1334954	406437	+249654	11563524
Schwefelkies	4459	- 3242	57972	4006	- 453	52074	9257	+ 5251	132742	2804	- 6453	64760
Manganerz	4120	- 580	112885	10422	+ 6302	660000	22674	+ 12252	1391000	48851	+ 26177	2792141
Chromerz	211	- 94	16880	370	+ 159	70000	967	+ 597	229100	1805	+ 838	512250
Braunkohle	806831	-40449	5150491	798892	- 7939	5717919	928244	+129352	7347530	973215	+ 44971	11286518
Roheisen	44078	- 9509	3380474	26701	-18377	2328500	43088	+ 17387	4018000	41967	- 1121	5833400
Guß Eisen	4847	- 1570	1120248	3245	- 1602	825655	4069	+ 824	1226000	4494	+ 425	1800000
Martin-Stahlblöcke	28520	- 5136	—	18933	- 9587	—	22694	+ 3761	—	24221	+ 1527	—
Walzeisen	22779	- 3801	3847424	14019	- 8760	2777748	17215	+ 3196	3976549	16367	- 848	5856220

¹⁾ Montanistische Rundschau 1915, 1. Nov., S.709/12; 1916, 16. Juli, S. 440/3; 1918, 16. Nov., S. 610/11.
²⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 19. Nov., S. 1750.

Wirtschaftliche Rundschau.

Düsseldorfer Eisenhüttengesellschaft in Ratingen. — Nach dem Geschäftsberichte über das Jahr 1917/18 gelang es der Gesellschaft, die Erzeugung gegenüber dem Vorjahre nicht unwesentlich zu steigern. Der Grund hierfür lag in der guten Entwicklung der Arbeitskräfte und in der Durchführung wichtiger Verbesserungen auf technischem Gebiete. Die Beschäftigung war in allen Betrieben gut. Wenn sich auch durch die festliegenden Höchstpreise für Schrauben und Nieten die Verkaufspreise nicht immer den ganz erheblich gewachsenen Gesteuerungskosten entsprechend anpassen ließen, so wurde dies durch lohnende Beschäftigung in anderen Zweigen des Unternehmens ausgeglichen. Die Erzeugung betrug 3502 t Nieten, 3055 t Schrauben und 13 080 t Walzerzeugnisse. Im neuen Geschäftsjahre liegen größere Aufträge vor. Die Abrechnung weist einerseits neben 244 549,21 \mathcal{M} Vortrag und 71 986,98 \mathcal{M} Zinsgewinn 2 486 205,48 \mathcal{M} Einnahmen für Waren nach, andererseits 842 819,21 \mathcal{M} Löhne, 324 736,96 \mathcal{M} allgemeine Unkosten und 120 549,29 \mathcal{M} Abschreibungen, so daß ein

Reingewinn von 1 514 636,21 \mathcal{M} verbleibt. Hiervon sollen 846 362,51 \mathcal{M} für die Kriegssteuer zurückgelegt, 70 000 \mathcal{M} für Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen verwendet, 186 045,49 \mathcal{M} als Gewinnanteile und Belohnungen gezahlt, 240 000 \mathcal{M} (16 %) Gewinn ausgeteilt und der Rest von 172 228,21 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden. **Eisenhütte Holstein, Aktiengesellschaft, Rendsburg.** — Wie der Bericht des Vorstandes mitteilt, war das Werk im Geschäftsjahre 1917/18 wieder sehr stark beschäftigt und konnte, da die durch den Krieg geschaffene ungünstige Lage nach wie vor weiter bestand, den gesteigerten Ansprüchen der Marine- und Heeresverwaltungen auf Lieferung dringenden Kriegsmaterials nur teilweise genügen. Das Unternehmen litt besonders unter dem Mangel an Facharbeitern sowie unter der ungenügenden Kohlenversorgung, die im Winter gänzlich stockte und zur zeitweisen Stilllegung des Werkes vom 27. November 1917 bis zum 21. Februar 1918 führte. Der Betriebsgewinn betrug neben 194 989,25 \mathcal{M} Vortrag 1 112 715,96 \mathcal{M} ; dagegen bezifferten sich die Abschrei-

bungen auf 320 825,33 *M.*, so daß 986 879,88 *M.* Reingewinn verbleiben, die wie folgt verwendet werden sollen: 515 000 *M.* als Rücklage für Kriegsgewinnsteuer und Sonstiges, 74 189,06 *M.* als Gewinnanteil, 250 000 *M.* (20 %) als Gewinnausteil, ebenso weitere 100 000 *M.* (8 %), die im vorigen Geschäftsabschluß zugunsten des Vortrages nicht ausgeschüttet wurden, und endlich 47 690,82 *M.* zum Vortrag auf neue Rechnung.

Stahlwerke Brüninghaus, A.-G., Werdohl i. Westf. — Wie der Vorstand mitteilt, stand das Geschäftsjahr 1917/18 vollständig unter dem Einflusse des Krieges, dessen ungeheurer Bedarf an Eisen- und Stahlerzeugnissen die einschlägige Erzeugung der Werke voll in Anspruch nahm. Wie im Vorjahre gelang es, den Betrieb der drei Werke im wesentlichen ohne allzugroße Unterbrechungen aufrechtzuerhalten, wenn auch einzelne Abteilungen zeitweise infolge sich einstellender Schwierigkeiten, wie Knappheit an geschulten Arbeitern, an Brenn- und Rohstoffen sowie elektrischem Strom, eingeschränkt werden mußten. Der Betrieb des Werdohler Werkes erfuhr im Januar 1918 eine besondere Störung durch plötzlich eintretendes Hochwasser, durch welches das Stauwehr der Wasserkraftanlage so schwer beschädigt wurde, daß eine Instandsetzung von Grund aus erforderlich geworden ist. Die Nachfrage nach den Erzeugnissen sämtlicher Werke war wiederum so umfangreich, daß nur ein Teil derselben befriedigt werden konnte. Das Gewinnergebnis auf Grund des Interessengemeinschafts-Vertrages mit den Rombacher Hüttenwerken stellt sich wie folgt: Ausschließlich des vorjährigen Gewinnvortrages von 98 508,71 *M.* schließt die Jahresrechnung mit einem Betriebsüberschuß von 1 573 438,57 *M.* Nach Abzug der Ausgaben für allgemeine Unkosten, Steuern und Kriegslasten im Betrage von 617 696,91 *M.* ergibt sich ein Rohgewinn von 955 741,66 *M.* und nach Abschreibung von 478 954,85 *M.* ein Jahresreingewinn von 476 786,81 *M.*, so daß einschließlich des vorgenannten Vortrages 575 295,52 *M.* verfügbar sind, deren Verwendung wie folgt vorgeschlagen wird: 100 000 *M.* zur Sonderrücklage für Kriegsgewinnsteuer, 23 666 *M.* zu Gewinnanteilen für den Aufsichtsrat, 380 000 *M.* (16 %) als Gewinnausteil und 71 629,52 *M.* zum Vortrag auf neue Rechnung.

Westfälische Drahtindustrie, Hamm (Westf.). — Wie der Bericht des Vorstandes mitteilt, machten sich auch im Geschäftsjahre 1917/18 infolge der Kriegsverhältnisse Betriebserschwerungen fühlbar. Der Versand ging gegen das Vorjahr um 7,35 % zurück, und die Betriebsanlagen konnten nicht in vollem Umfange ausgenutzt werden. Der größte Teil der Lieferungen wurde unmittelbar den Beschaffungsstellen für Heer und Marine zur Verfügung gestellt, wobei das Unternehmen sich mit Erfolg den wechselnden militärischen Bedürfnissen anpaßte. Nur ein kleiner Teil der Erzeugung wurde für Zwecke der allgemeinen Volkswirtschaft an die inländische Kundschaft abgegeben. Die Lieferungen an das verbündete Ausland beschränkten sich auf geringe Mengen. Aufträge aus dem neutralen Auslande wurden trotz erheblicher Nachfrage und vorteilhafter Preisverhältnisse nicht übernommen. Der Absatz der Sondererzeugnisse konnte dank lebhafter Nachfrage gegenüber dem Vorjahre wesentlich gesteigert werden, wodurch das geldliche Ergebnis des Berichtsjahres günstig beeinflusst wurde. Dagegen ging der Ertrag einzelner Betriebsabteilungen infolge der Spannung zwischen Selbstkosten und Verkaufspreisen nach und nach erheblich zurück. Von größeren Betriebsstörungen blieben die Werke verschont. Bauliche und betriebstechnische Aenderungen wurden nur in geringem Umfange ausgeführt. Für Neubauten und Beschaffung neuer Maschinen wurden 559 273,06 *M.* aufgewendet. Die Zahl der Arbeiter belief sich auf 1778. An Löhnen

wurden 4 172 485,24 *M.*, an sozialpolitischen Abgaben 110 747,27 *M.* und für Kriegswohlfahrt und Kriegsteuerungszulagen an Werksangehörige rund 1 600 000 *M.* vorausgabt. Der Bericht teilt über die Bestrebungen zur Bildung eines festen Verbandes für Drahterzeugnisse mit, daß die Verhandlungen bis zum Ablauf des Geschäftsjahres nicht weiter gefördert werden konnten, daß aber in Anbetracht der Wichtigkeit eines Zusammenschlusses vor kurzem die Vorarbeiten von neuem aufgenommen wurden. — In den Verhältnissen der Rigaer Zweigniederlassung hat sich nichts verändert. Unter Berücksichtigung der politischen Lage sollen jedoch weitere 700 000 *M.* abgeschrieben werden. — Die Hauptergebnisse des Gesamtjahresabschlusses zeigt die folgende Zusammenstellung.

in <i>M.</i>	1914/15	1915/16	1916/17	1917/18
Aktienkapital . . .	11 500 000	11 500 000	11 500 000	11 500 000
Stammaktien . . .	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000
Vorzugsaktien . . .	1) 1 500 000	1) 1 500 000	1) 1 500 000	1) 1 500 000
Anleihen	2 261 000	2 204 000	2 144 000	—
Vortrag	—	—	2 663	858
Betriebsgewinn . . .	1 181 373	3 419 802	5 493 017	5 081 620
Sonstige Einnahmen .	20 000	50 000	60 000	75 000
Allg. Unk., Zins. usw.	503 643	585 778	823 988	978 492
Abschreibungen . . .	694 992	890 250	3 279 714	2 588 857
Reingewinn	2 737	2 013 774	1 449 304	1 594 270
Vertragsm. Zuschuß der Fa. Krupp . . .	1 735 041	—	—	—
Reingewinn einschl. Vortrag und Zuschuß . . .	1 737 777	2 013 774	1 451 967	1 595 129
Gewinnanteile . . .	127 778	61 111	61 111	50 000
Gesetzl. Rücklage . .	—	2) 800 000	100 000	200 000
Zinsbogensteuer-rücklage	—	—	79 898	—
Rücklage usw. für Wohlfahrtszwecke .	—	140 000	200 000	330 000
Gewinnausteil	1 610 000	1 010 000	1 010 000	—
a) Vorzugsaktien . .	60 000	60 000	60 000	60 000
b) Stammaktien . . .	1 550 000	950 000	950 000	850 000
Gewinnausteil % . . .				
a) Vorzugsaktien . .	4	4	4	4
b) Stammaktien . . .	15 1/2	9 1/2	9 1/2	8 1/2
Vortrag	—	2 663	858	4) 205 129

United States Steel Corporation. — Nach dem neuesten Ausweise des nordamerikanischen Stahltrustes belief sich dessen Auftragsbestand zu Ende November 1918 auf rd. 8 255 000 t (zu 1000 kg) gegen rd. 8 487 000 t zu Ende Oktober d. J. und 9 039 459 t zu Ende November 1917. Wie hoch sich die jeweils gebuchten Auftragsmengen am Monatschlusse während der letzten drei Jahre beziffern, zeigt die folgende Zusammenstellung

	1916	1917	1918
	t	t	t
31. Januar	8 049 531	11 657 639	9 629 499
28. Februar	8 706 069	11 761 924	9 437 068
31. März	9 480 297	11 899 030	9 201 306
30. April	9 986 824	12 378 012	8 881 752
31. Mai	10 096 803	12 076 776	8 471 025
30. Juni	9 794 705	11 565 420	9 061 858
31. Juli	9 747 089	11 017 671	9 025 942
31. August	9 814 923	10 573 562	8 899 187
30. September	9 574 945	9 990 813	8 371 000
31. Oktober	10 175 504	9 153 831	8 487 000
30. November	11 235 479	9 039 459	8 255 000
31. Dezember	11 732 043	9 531 825	—

Demnach ist der Auftragsbestand, nachdem er im Oktober d. J. etwas gestiegen war, neuerdings wieder um rd. 232 000 t gesunken und hat damit seit Februar 1916 den tiefsten Stand erreicht.

1) Eingezahlter Betrag; der Nennbetrag ist 6 000 000 *M.*

2) Abschreibung auf die Rigaer Drahtindustrie.

3) Zur Verfügung der Fa. Fried. Krupp, Akt.-Ges.

Bücherschau.

Escher, Rudolf, Professor an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich: *Mechanische Technologie der Maschinenbaustoffe*. Mit 416 Fig. im Text. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner 1918. (VI, 160 S.) 8° 3,60 M (+ 20% Teuerungszuschlag).

(Teubners Technische Leitfäden. Bd. 6.)

Das Buch verfolgt den Zweck, die Studierenden des Maschinenbaufaches in diejenigen Teile der mechanischen Technologie einzuführen, die für den Maschinenbau von unmittelbarer Bedeutung sind. Daher entspricht der Umfang des Stoffes dem, was an den Technischen Hochschulen auf diesem Gebiete verlangt zu werden pflegt. Das ist ja leider, was Materialkenntnis und hüttenmännische Vorgänge anbetrifft, sehr wenig, so daß diese Teile

bisher meist sehr kurz und laienhaft behandelt wurden. Um so erfreulicher ist es, daß in dem vorliegenden Büchlein das Eisen und die Gießerei einen verhältnismäßig breiten Raum einnehmen. Die Eigenschaften, die Herstellung und Verarbeitung des Eisens sind zwar in sehr gedrängter Form, aber in durchaus wissenschaftlicher und moderner Weise behandelt. Alles Wesentliche ist gesagt. Einige kleine Irrtümer, die dem Hüttenmanne sich aufdrängen, fallen wenig ins Gewicht. Es ist ein Vorzug, daß der Verfasser in dem Teil, der sich mit der Bearbeitung befaßt, viel mehr Wert auf die Entwicklung des Arbeitsvorganges gelegt hat, als auf eine eingehende Beschreibung der zur Anwendung gelangenden Maschinen. Ueber 400 vortreffliche, meist schematisch gehaltene Abbildungen bilden eine wichtige Ergänzung des notgedrungen kurzgefaßten Textes. Das Buch wird den Studierenden des Maschinenbaufaches gute Dienste leisten. R.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Zur Geschichte des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Der im Jahre 1860 begründete Technische Verein für Eisenhüttenwesen gab „Mitteilungen des Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen“ heraus. Von diesen besitzt unsere Bücherei nur Heft 2 vom Jahre 1861. Auch andere alte Vereinsdrucksaachen, wie Satzungen, Mitgliederlisten, Referate usw., besonders aus den ersten 20 Jahren, fehlen uns. Daher ergeht an alle Mitglieder, die etwa noch solche Druckschriften besitzen, die Bitte, diese für die Geschichte des Vereines wichtigen Unterlagen unserer Bücherei zu überweisen oder wenigstens leihweise für kurze Zeit zur Abschrift zu überlassen.

Die Geschäftsstelle.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Boerner, Adolf, Dipl.-Ing., Hochofenassistent der A.-G. für Hüttenbetrieb, Duisburg-Meiderich, Laaker-Str. 12.
Czakó, Dr.-Ing. Nicolaus, Abt.-Chef der Deutschen Molybdän-Werke, G. m. b. H., Teutschenthal a. d. Saale.

Heidtkamp, Paul, Dipl.-Ing., Fabrikdirektor, Charlottenburg 5, Kaiserdamm 12.

Kirsch, Ludwig, Ingenieur des Fassoneisenwalz. L. Mannstaedt & Co., A.-G., Troisdorf a. d. Sieg, Cecilien-Str. 11.
Kollmann, Dr.-Ing. Ernst, Esson-Bergeborbeck, Hochofenw. Phönix.

Laue, Dr.-Ing. Oskar, Düren i. Rheinl., Bismarck-Str. 16.
Moll, Karl Hermann, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Rasselsteiner Eisenw., Rasselstein bei Neuwied.

Roitzheim, A., Ziviling., i. Fa. Zinkraffinerie Oberspreewald, Berlin-Oberschöneweide.

Tietz, Richard, Oberingenieur, Wandsbek, Bismarck-Str. 11.

Weymann, Eduard, Ing., Betriebschef des Eisen- u. Stahlw. Hoesch, A.-G., Dortmund, Brüderweg 59.

Winkler, Heinrich, Dipl.-Ing., Stahlwerksing. der Oberschl. Eisenbahn-Bedarfs-A.-G., Friedenshütte, O.-S., Schul-Str. 1.

Wurmbach, Moritz, Dipl.-Ing., Obering. der Rhein. Stahlw., Hilden.

Gestorben.

Schuchart der Aelt., Adolph, Industrieller, Düsseldorf, 8. 12. 1918.

Storck, Heinrich, Hüttenhof, Brünn. 10. 11. 1918.

An unsere Leser!

Wir haben die Absicht, die Leser unserer Zeitschrift, die durch den Krieg stellungslos geworden sind, zur Erlangung einer neuen Stellung in der Weise zu unterstützen, daß wir Gesuche im Anzeigenteil von „Stahl und Eisen“ zum halben Tarifpreise veröffentlichen, und zwar vorläufig für die Dauer von 3 Monaten.

Für etwa beabsichtigten Stellungswechsel gilt diese Vorzugs-Behandlung nicht.

Eine 30 mm hohe und 75 mm breite Anzeige, enthaltend ein fettgedrucktes Stichwort und etwa 100 Silben, kostet dann für jede Aufnahme anstatt 15 Mk. nur 7 Mk. 50 Pf., größere Anzeigen entsprechend mehr.

Etwaige Aufträge sind unter Bezugnahme auf diese Mitteilung und unter gleichzeitiger Ueberweisung der Gebühren an den Verlag Stahleisen m. b. H. in Düsseldorf, Schließfach 664 (Postscheckkonto Köln Nr. 4110), zu richten.