

Ueber den Einfluß des Warmwalzens auf die mechanischen Eigenschaften und das Gefüge des kohlenstoffarmen Flußeisens.

Von F. Wüst und W. C. Huntington.

(110. Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule zu Aachen.)

(Hierzu Tafel 16. — Schluß von Seite 836.)

Fließgrenze. Auch hier wurde wiederum eine Gruppeneinteilung vorgenommen; die erste Gruppe liegt in dem Temperaturgebiet von 900 bis 1100°, die zweite in dem Temperaturgebiet von 750 bis 850° und die dritte bei Temperaturen unterhalb 700°.

Die Schaubilder 17 und 21 zeigen die Abhängigkeit der Fließgrenze von der Temperatur bei konstant gehaltener Verdrängung für die beiden Materialien Nr. 1 und 2. Sie sinkt von den hohen, bei niedrigen

Nr. 1 weist in diesem Temperaturbereich fast gleichbleibende Werte für alle Verdrängungen auf, Material Nr. 2, bei dem die Querschnittsverringerung viel größer ist, läßt eine leicht ansteigende Tendenz der Kurven erkennen.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den Kurven der Gruppe 2 (Abb. 19 und 23), also in dem Temperaturgebiet von 700 bis 900°. Hier treten erhebliche Veränderungen der Fließgrenze auf. Kennzeich-

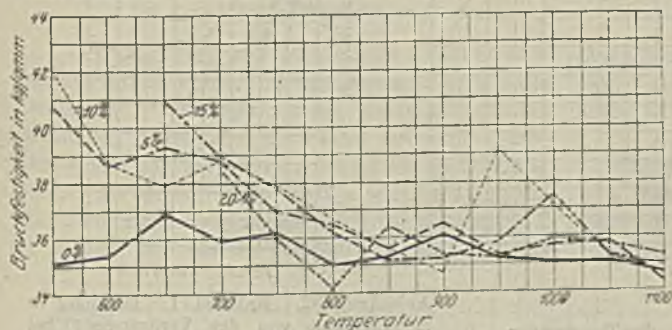


Abbildung 25.

Material 1. Bruchlast in Abhängigkeit von der Temperatur bei verschiedener Verdrängung.

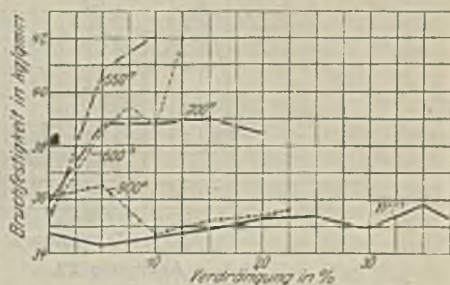


Abbildung 26. Material 1. Bruchlast in Abhängigkeit von der Verdrängung bei Temperaturen zwischen 550 und 1100°.

Temperaturen durch Walzen erzielten Werten zunächst — mit Ausnahme der zur Verdrängung von 0% gehörenden Fließgrenze — stark ab. Bei einer Verdrängung von 20% und darüber sinkt die Fließgrenze viel rascher als bei geringeren Verdrängungen und erreicht bei etwa 800° ein starkes Minimum, um dann auf ein Maximum bei 900° zu steigen. Oberhalb 900° verlaufen alle Kurven im Durchschnitt annähernd parallel zueinander, eine schwache Abnahme aufweisend.

Bei denjenigen Kurven, welche die Fließgrenze in Abhängigkeit von der Verdrängung bei konstanter Temperatur veranschaulichen, treten, wie bereits oben erwähnt, drei charakteristisch ausgeprägte Gruppen auf. In dem Gebiet von 900 bis 1100° (Abb. 18 und 22) ruft das Walzen nur geringe Veränderungen in der Fließgrenze hervor. Material

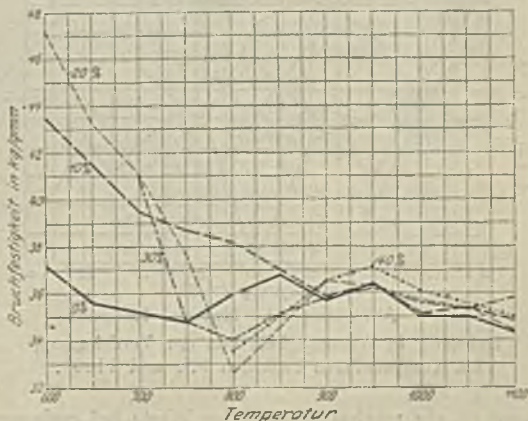


Abbildung 27. Material 2.

Bruchlast in Abhängigkeit von der Temperatur bei verschiedener Verdrängung.

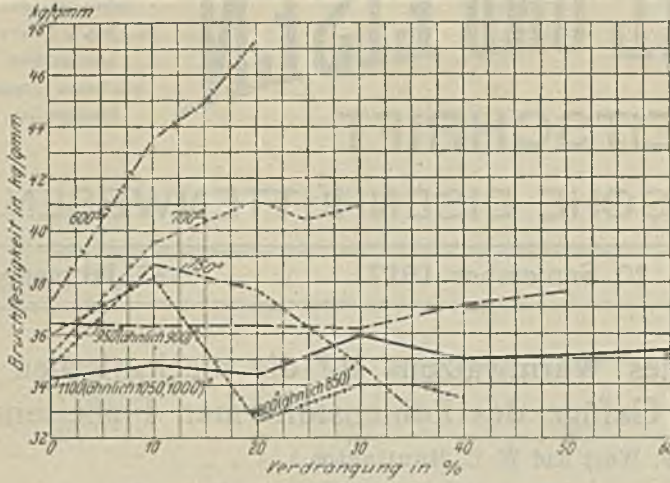


Abbildung 28.

Bruchlast in Abhängigkeit von der Verdrängung bei Temperaturen zwischen 550 und 1100 °.

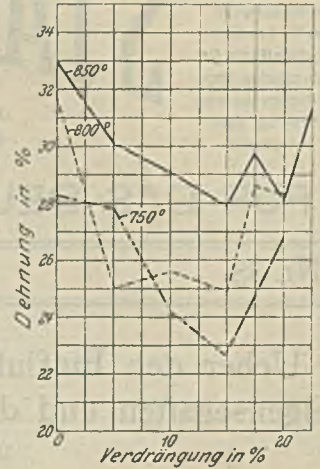


Abbildung 31. Material 1. Dehnung in Abhängigkeit von der Verdrängung bei Temperaturen zwischen 700 und 900 °.

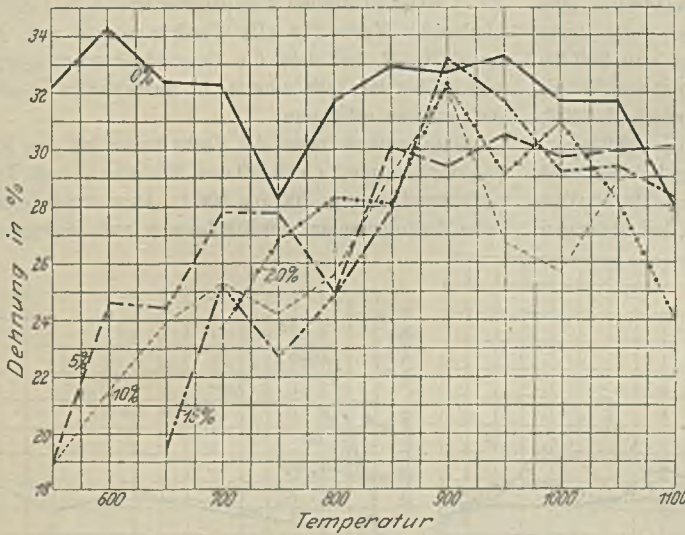


Abbildung 29.

Material 1. Dehnung in Abhängigkeit von der Temperatur bei verschiedener Verdrängung.

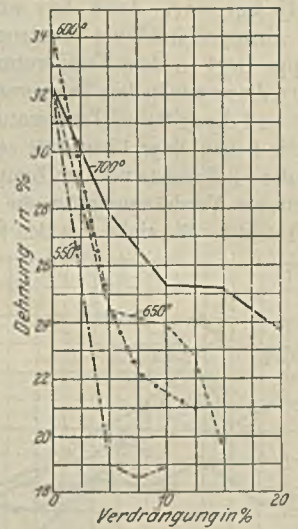


Abbildung 32. Material 1. Dehnung in Abhängigkeit von der Verdrängung bei Temperaturen bis 700 °.

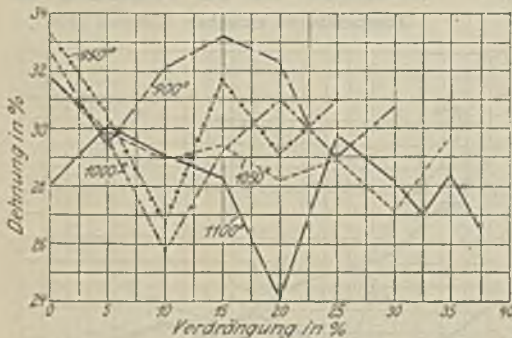


Abbildung 30. Material 1.

Dehnung in Abhängigkeit von der Verdrängung bei Temperaturen zwischen 900 und 1100 °.

nend ist ein rasches Steigen der Werte bei geringer Verdrängung mit darauffolgendem starken Fallen. Die Kurven für die Temperatur von 700 ° bilden aller-

dings bei beiden Materialien einen Uebergang und sind eher zur Gruppe 3 als zur Gruppe 2 zu zählen.

Die Gruppe 3, die sich auf den Temperaturbereich unter 700 ° bezieht (Abb. 20 und 24), weist eine Zunahme der Fließgrenze mit wachsender Verdrängung auf, wie dies bei kaltbearbeiteten Materialien im allgemeinen beobachtet wird. Bei höheren Werten für die Verdrängung scheint allerdings wieder ein Abfallen einzutreten, wie dies auch bei den beiden zu 700 ° gehörenden Kurven der Abb. 19 und 23 zu erkennen war.

Die Bruchgrenze weist ein entsprechendes Verhalten wie die Fließgrenze auf, das allerdings nicht so deutlich wie bei dieser in die Erscheinung tritt. In den Abb. 25 und 27, welche die Bruchgrenze in Abhängigkeit von der Temperatur bei konstanter Verdrängung darstellen, sieht man wiederum ein Fallen der Kurve von 550 bzw. 600 ° auf 900 °, das bei den Kurven für die hohen Verdrängungen durch ein

Minimum bei etwa 800° unterbrochen wird. Oberhalb 900° läuft das Kurvenbündel fast horizontal.

Auch die Kurven, welche die Abhängigkeit der Bruchgrenze von der Verdrängung wiedergeben, zeigen ganz ähnlichen Verlauf wie die der Fließgrenze und lassen sich in dieselben Gruppen einteilen. Da viele der Kurven ganz gleichen Verlauf hatten, sind in Abb. 26 und 28 nur einige typische Beispiele aufgezeichnet.

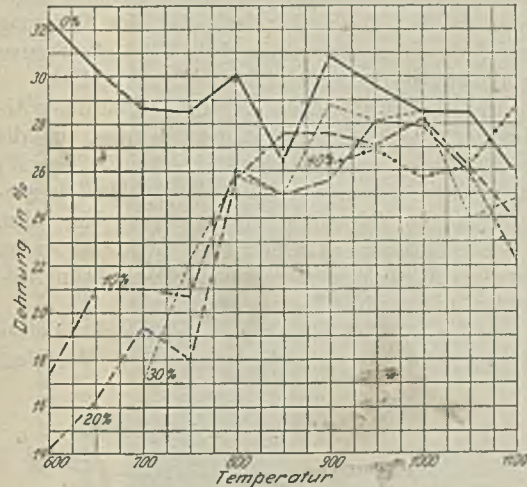


Abbildung 33. Material 2.

Dehnung in Abhängigkeit von der Temperatur bei verschiedener Verdrängung.

Dehnung. Wie aus den Abb. 29 bis 36 ersichtlich ist, verhält sich die Dehnung umgekehrt wie die Fließgrenze. Auffallend ist das Maximum, das bei sämtlichen Kurven bei etwa 900° auftritt. Unabhängig von der Verdrängung ergibt die Behandlung bei 900° die besten Werte. Bei Material Nr. 1 liegt das Maximum ziemlich genau bei 900°; bei Material Nr. 2 ist es über den Bereich von 900 bis 1000° verteilt.

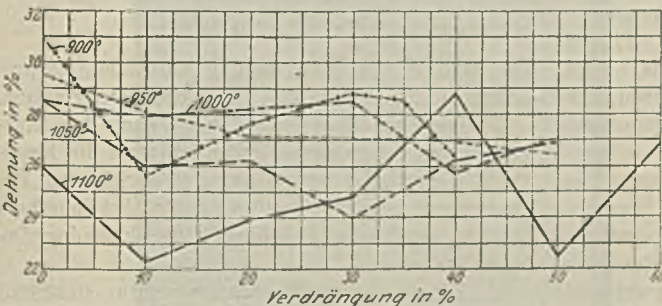


Abbildung 34.

Material 2. Dehnung in Abhängigkeit von der Verdrängung bei Temperaturen zwischen 900 und 1100°.

Oberhalb 900° findet wiederum eine starke Abnahme der Dehnung statt, und zwar noch stärker als die Abnahme der Fließgrenze in demselben Gebiet.

Die Kurven, welche die Veränderung der Dehnung mit steigender Verdrängung bei konstanter Temperatur darstellen, weisen durchweg gerade das umgekehrte Verhalten auf wie diejenigen der Fließgrenze, so daß auch hier dieselbe Gruppeneinteilung vorgenommen werden kann.

Bemerkenswert sind die Schwankungen in den Schaulinien für die Dehnung bei der ersten Gruppe. Höchstwahrscheinlich entsprechen sie jedoch keinem tatsächlichen Maximum oder Minimum, sondern sind die Folge irgendwelcher Aufrauhungen oder Unebenheiten auf der Oberfläche der Walzstäbe. Dies dürfte besonders für die Minima zutreffen. Die geringen, durch eingewalzten Zunder hervorgerufenen

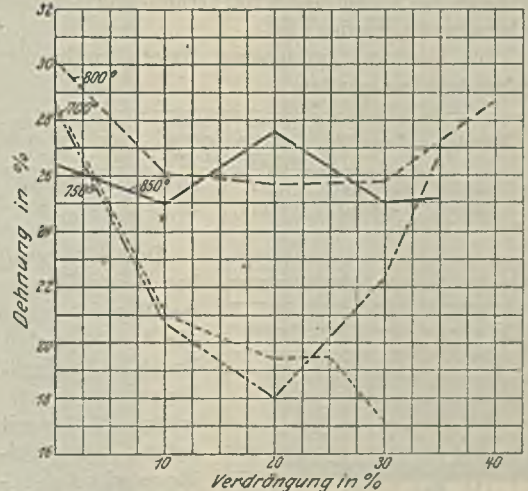


Abbildung 35. Material 2.

Dehnung in Abhängigkeit von der Verdrängung bei Temperaturen zwischen 700 und 900°.

Aushöhlungen bilden künstliche Einschnürungen und vermindern die dem Bruch vorausgehende Dehnung des Materials.

C. Gefügeuntersuchung.

Obleich die vorliegende Arbeit in erster Linie eine Ermittlung der Festigkeitseigenschaften und nicht ein Studium des Gefüges bezweckt, hat letzteres jedoch so viel Bemerkenswertes zutage gefördert und so sehr zur Aufklärung und Erläuterung der Verhältnisse beigetragen, daß hier in kurzen Umrissen die Hauptbefunde der Gefügeuntersuchung wiedergegeben sein mögen.

Die beiden Ausgangsmaterialien besaßen die in nachstehender Zahlentafel wiedergegebenen Umwandlungspunkte.

Die Abb. 1 bis 4 zeigen das Gefüge der Materialien im Anlieferungszustande. Beide weisen am Rande eine entkohlte Zone auf.

Die Aetzung mittels Kupferammoniumchlorid ergab bei Material Nr. 1 nur eine schwache Seigerungszone in der

Material Nr.	Querschnitt mm	Zusammensetzung					Umwandlungstemperatur	
		C %	Si %	Mn %	P %	S %	A ₁	A ₂
1	20 × 30	0,08	0,13	0,38	0,063	0,039	700°	890°
2	10 × 30	0,08	0,16	0,38	0,072	0,046	695°	885°

Mitte des Stückes, die jedoch mit breiten, parallel zur Walzrichtung verlaufenden Einschlüssen mehr oder weniger durchsetzt war (Abb. 37 bis 39). Diese bestan-

den hauptsächlich aus Schlacke und Schwefelmangan und erwiesen sich in vielen Fällen unter starker Vergrößerung als identisch mit den „ghost lines“ von Law¹⁾.

Material Nr. 2 zeigte dagegen viel weniger Schlackeneinschlüsse, jedoch in der Mitte eine deutlicher ausgeprägte Seigerungszone. Um von einer möglichst feinen Struktur auszugehen, wurden sämtliche Stäbe einer normalisierenden Vorbehandlung unterworfen, indem sie auf 950 ° erhitzt und in Wasser abgeschreckt wurden.

Die hierdurch gewonnenen Materialien besaßen folgende Eigenschaften:

Material	Korngröße	Fließgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung %	Schlagfestigkeit m/kg
1	unterhalb	37	50	rd. 15	38
2	400 μ^2	41	52	„ 14	42

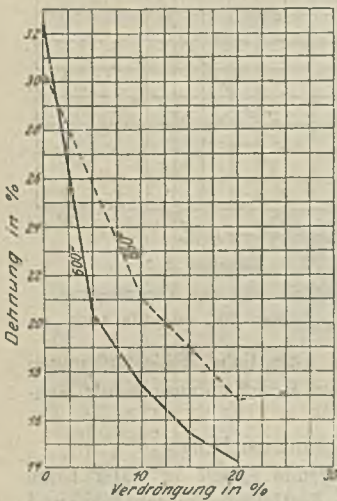


Abbildung 36. Material 2. Dehnung in Abhängigkeit von der Verdrängung bei Temperaturen bis 700 °.

des Materials Nr. 1 darstellt. Erst bei 700 ° wird die verworrene Abschreckstruktur aufgehoben; die Körner bekommen wieder eine regelmäßige polygonale Gestalt.

Merkwürdig ist die Tatsache, daß, während die Korngröße von Rand und Mitte nach dem Normalisieren und nach dem Glühen bis auf Temperaturen von 900 ° vollständig gleichmäßig ist, der Rand der Stäbe oberhalb 900 ° ein viel gröberes Korn aufweist als die Mitte. Diese Erscheinung ist nicht völlig aufgeklärt; bei so dünnen Proben und so langsamer Erhitzung müßte die ganze Masse der Stäbe die gleiche Temperatur angenommen haben. Der höhere Kohlenstoffgehalt der Mitte mag das an diesen Stellen auftretende feinere Korn begünstigt haben, da bekanntlich die Eisen-Kohlenstoff-Legierungen höheren Kohlenstoffgehaltes immer ein feineres Korn besitzen als weiches Flußeisen. Eine viel stärkere Rolle spielt aber höchstwahrscheinlich die thermisch-

Den Gefügebau des abgeschreckten Materials zeigen die Abb. 5 und 6. Durch das Abschrecken entsteht ein verworrenes Gefüge mit äußerst unregelmäßig entwickelten feinen Körnern, die haken- und zackenartig in- und durcheinandergreifen.

Die Wirkung einer alleinigen Wärmebehandlung auf dieses Gefüge von 700 ° ab zeigt die Abb. 40, welche die Korngröße der ungewalzten, bei verschiedenen Temperaturen geglähten Proben

mechanische Behandlung während des vorausgegangenen Walzprozesses, deren Wirkungen durch das Normalisieren und Erhitzen oberhalb A_3 nicht aufgehoben worden sind. Diese Erscheinung ist für vorliegende Untersuchung von großer Wichtigkeit, weil mehrere Fälle eines groben Kornes am Rande bei Temperaturen oberhalb 900 ° beobachtet wurden, die zu erheblicher Sprödigkeit des betreffenden Stabes geführt haben, und weil man bisher ziemlich allgemein der Ansicht zu sein pflegte, daß eine Erhitzung auf Temperaturen etwas oberhalb 900 ° alle Spuren vorheriger besonderer Gefügegenordnung aufhebt.

Unentbehrlich für das Verständnis der bei dieser Arbeit auftretenden Kristallisationsverhältnisse sind die in der kürzlich veröffentlichten Arbeit von C. Chappell¹⁾ angeführten Versuchsergebnisse bzw. Schlußfolgerungen, die im folgenden kurz wiedergegeben seien.

1. Plastische Beanspruchung praktisch jeden Grades ruft Rückkristallisation des Eisens beim Ausglühen unterhalb A_3 hervor.

2. Der Rückkristallisationsprozeß besteht in einer Kornverfeinerung mit darauffolgendem Wachsen.

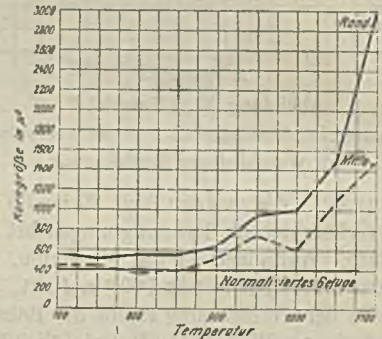


Abbildung 40. Material 1. Korngröße der nicht gewalzten Proben in Abhängigkeit von der Temperatur.

Das Maß, in dem Verfeinerung stattfindet, ist proportional dem Grade der plastischen Deformation.

3. Die endgültige Kristallgröße nach dem Ausglühen von deformiertem Eisen kann als die Resultante dieser zwei entgegengesetzt gerichteten Bestrebungen angesehen werden; sie wächst innerhalb gewisser Grenzen regelmäßig mit abnehmendem Deformationsgrad.

4. Die Rückkristallisationstemperatur sinkt mit steigendem Deformationsgrad. Bei genügend langer Zeit ist die Rückkristallisation bei 700 bis 750 ° zum größten Teil vollendet; sie beginnt schon bei 350 °.

5. Plastische Deformation von praktisch kohlenstofffreiem Eisen ruft bei allen Temperaturen bis etwa 900 ° eine Rückkristallisation und Entwicklung großer Kristalle hervor.

Als zweiter Gesichtspunkt zur Erklärung der verschiedenen Wirkung der Bearbeitung auf Rand und

¹⁾ Sauvcur: The Metallography of Iron and Steel, Abschnitt VI, S. 10/11.

¹⁾ C. Chappell: Die Rückkristallisation von deformiertem Eisen. Ferrum 1915, Oktober, S. 6/16; November, S. 17/26.

F. Wüst und W. C. Huntington: Ueber den Einfluß des Warmwalzens auf die mechanischen Eigenschaften und das Gefüge des kohlenstoffarmen Flußeisens.

x 2

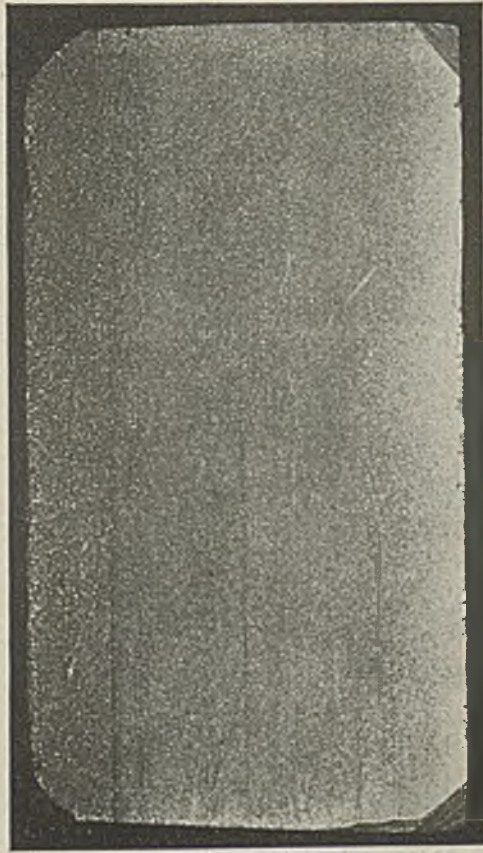


Abbildung 37. Material 1. Längsschnitt.

x 2

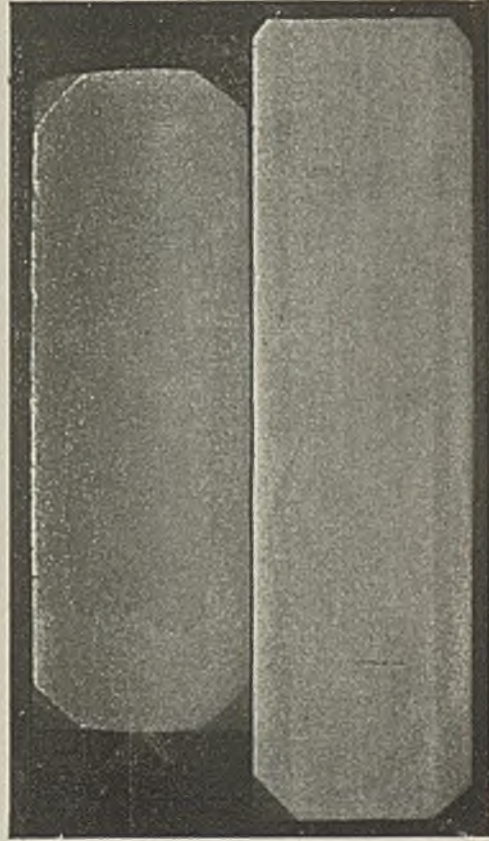


Abbildung 39. Oben Querschnitt, unten Längsschnitt.
Abbildungen 37 bis 39. Seigerungsbilder.

x 3



Abbildung 38. Materialquerschnitt.

x 2

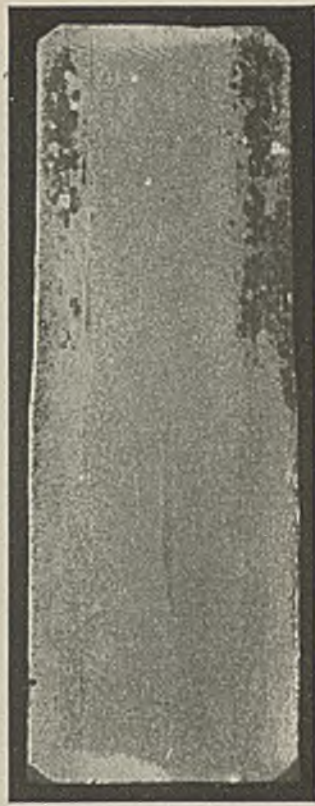


Abbildung 41. Dicker Stab, mitten im Walzvorgang aufgehoben.

X 4

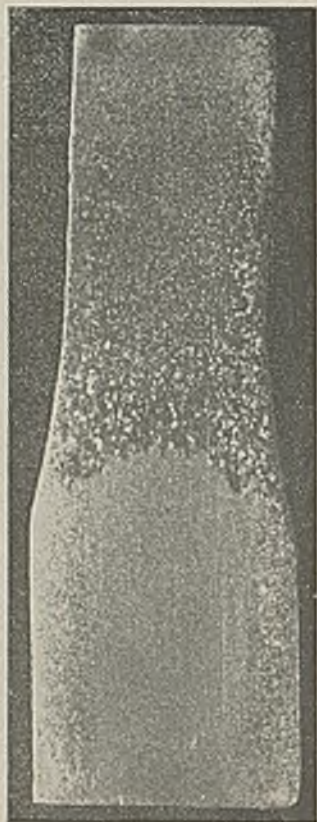


Abbildung 46.
Abbildung 41 bis 43. Eindringen der Walzarbeit.

X 4

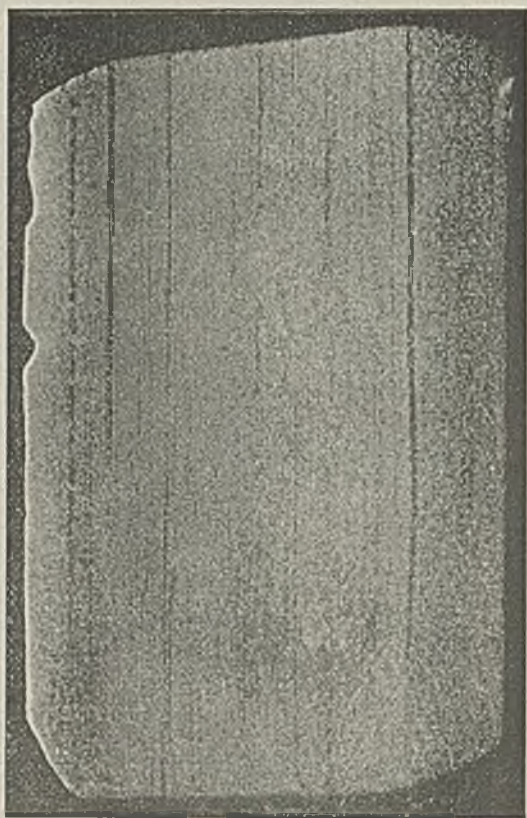


Abbildung 48.

X 4



Abbildung 49. Dünner Stab.

X 4

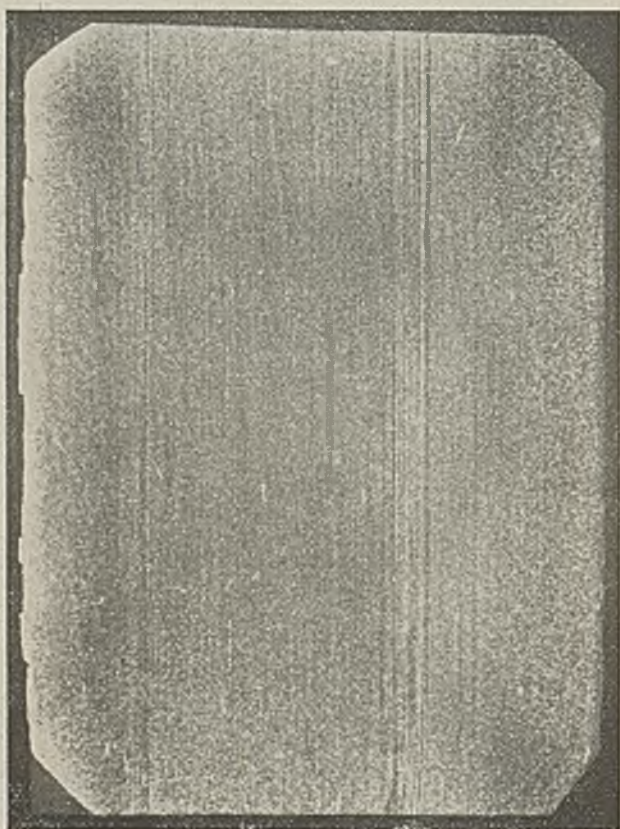


Abbildung 47.

F. Wüst und W. C. Huntington: Ueber den Einfluß des Warmwalzens auf die mechanischen Eigenschaften
und das Gefüge des kohlenstoffarmen Flußeisens.

x 4



Abbildung 49.

x 1



Abbildung 50.

X 4

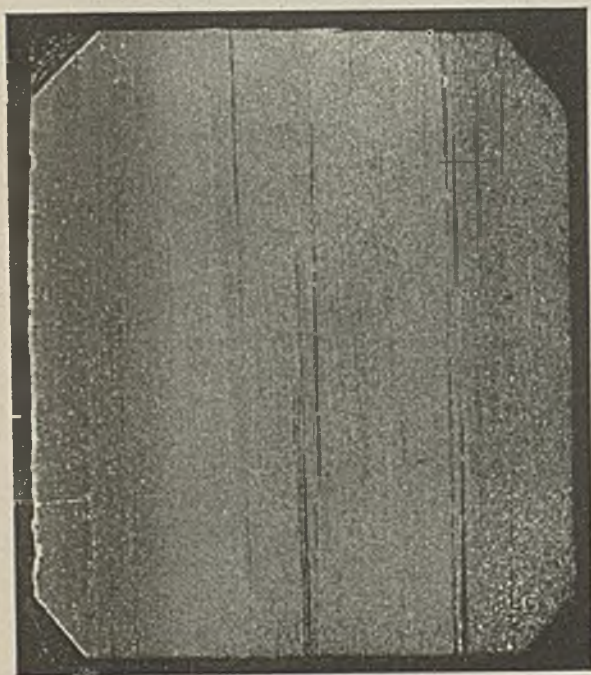


Abbildung 51.

Abbildung 47 bis 52; Beginn und Fortschreiten der Entwicklung großer Kristalle
bei Material Nr. 1

X 4

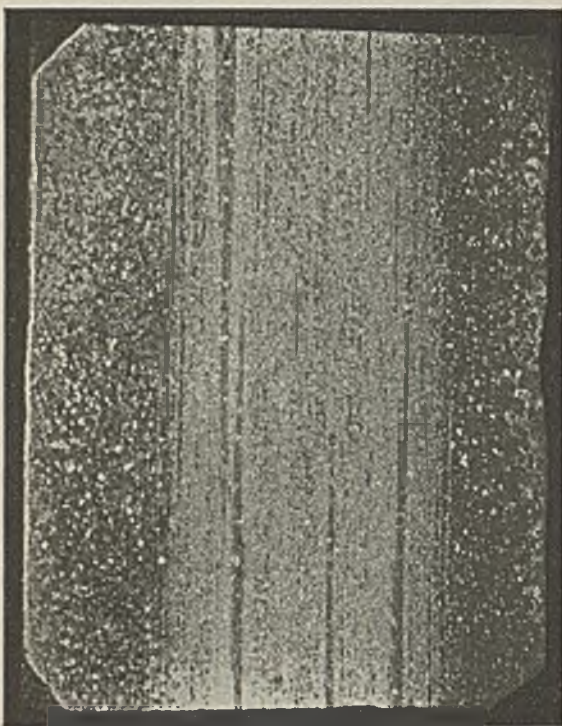


Abbildung 52.

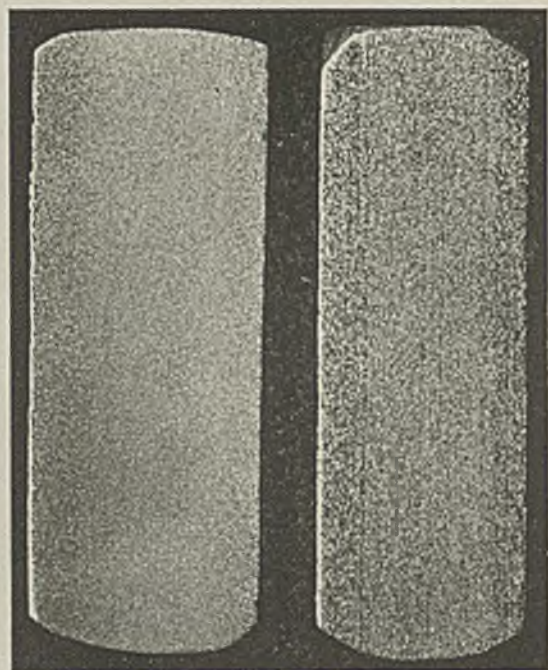
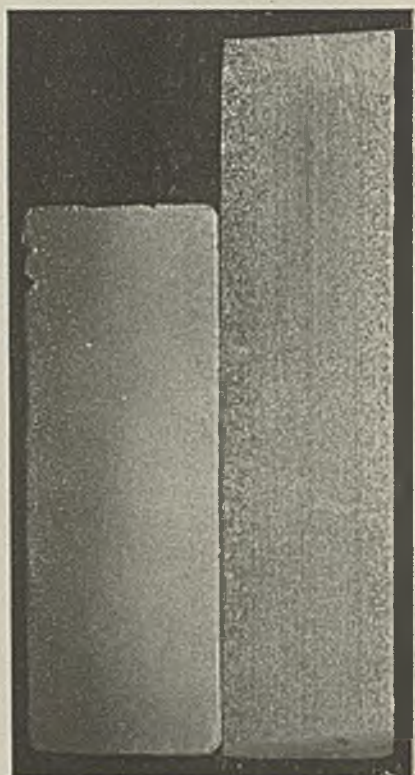


Abbildung 54.

Abbildung 53 und 54; Kristallverbreiterung bei Material Nr. 2.

Abbildung 53.



Mitte des Stabes kommt die Tiefe des Eindringens der Walzarbeit in das Arbeitsstück in Betracht. Bei den 10 mm dicken Proben des Materials Nr. 2 bedeutet 1 mm Höhenverringerung, prozentual ausgedrückt, eine doppelt so starke Abnahme wie eine gleiche Höhenverringerung bei den 20 mm dicken Proben des Materials Nr. 1. Das dünne Material ist also bei den vorgenommenen Verdrängungen mehr durchgearbeitet als das dicke. Die Abb. 41 bis 43 zeigen im Längsschnitt drei Stäbe, bei denen der Walzvorgang plötzlich unterbrochen wurde und das Eindringen des Arbeitsdruckes durch nachträglich entwickeltes grobes Korn deutlich gezeigt wird. Die Abb. 41 und 42 entsprechenden Stäbe wurden kalt gewalzt, und zwar mit gleicher Höhenverringerung. Durch dreistündiges Erhitzen bei 750° wurde sodann das grobe Korn entwickelt. Wie ersichtlich, hat eine Verdrängung von 2 mm (20%) bei dem dünnen Stück genügt, um eine sich über

verfeinerung geltend. Aus diesen Schaubildern geht hervor, daß das grobe Gefüge, das bei 1100° entsteht, durch Walzen bei genügender Verdrängung vollständig beseitigt werden kann. Bei den tieferliegenden Temperaturen spielt diese Wirkung für die Qualität keine so wichtige Rolle, da die Kornvergrößerung, wie aus Abb. 45 ersichtlich ist, hauptsächlich oberhalb 1050° einsetzt. Bei 950° hat die Verdrängung keine Kornverfeinerung zustande gebracht (Abb. 46), was den Beweis dafür liefert, daß ein durch Erhitzung

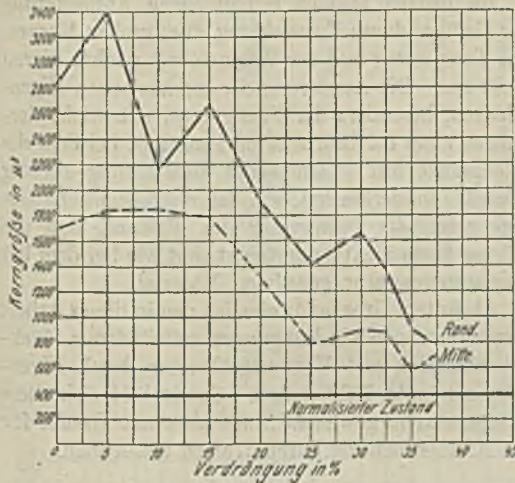


Abbildung 44.

Material 1. Korngröße in Abhängigkeit von der Verdrängung bei 1100°.

den ganzen Querschnitt erstreckende Formveränderung zu erzeugen; bei der dickeren Probe ist bei gleicher Verdrängung nur eine bis auf geringe Tiefe eingedrungene Materialverarbeitung erfolgt. Der der Abb. 43 entsprechende Stab 14 hat bei 800° (dies wäre bei Raumtemperatur nicht möglich gewesen) etwa 5 mm Höhenverringerung (25%) erfahren und wurde darauf bei 800° gegläht. Die große Verdrängung hat hier ausgereicht, um eine Materialveränderung durch die ganze Masse hervorzurufen.

Die Wirkung der Walzarbeit auf das Gefüge ist je nach der Temperatur verschieden; auch hier lassen sich wiederum drei Hauptbereiche unterscheiden, die mit denjenigen der Schlagfestigkeits- bzw. Zerreißeigenschaften übereinstimmen:

1. oberhalb 900°,
2. zwischen 700 und 900°,
3. unterhalb 700°.

Die Wirkung des Walzens oberhalb 900° macht sich, wie die Abb. 44 bis 46 zeigen, in einer Form-



Abbildung 45.

Korngröße in Abhängigkeit von der Verdrängung bei 1050°.

oberhalb A₃ gewonnenes feines Korn durch Walzen nicht weiter verfeinert werden kann.

Obgleich die Kornzahlen sorgfältigst nach ein und derselben Methode über den ganzen Schliff ermittelt wurden, so sind sie doch nicht als absolute Größen anzusehen, da an verschiedenen Stellen desselben Schliffes die Zahl der Körner voneinander abweicht. Dieser Umstand rührt von der vorausgegangenen Walzbehandlung des Stabes sowie von

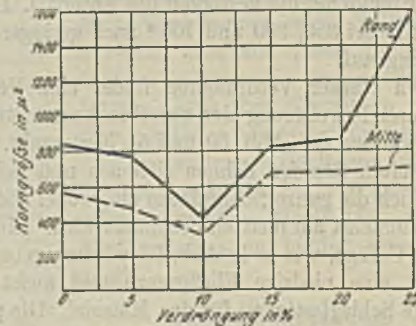


Abbildung 46. Material 1.

Korngröße in Abhängigkeit von der Verdrängung bei 950°.

Seigerungen und wahrscheinlich auch örtlichen Phosphoranreicherungen her. Der oben besprochene Bereich oberhalb 900° ist deshalb von besonderem Interesse, weil diese Temperaturen für die Praxis hauptsächlich in Frage kommen.

Der zweite Bereich, der das Temperaturgebiet von 700 bis 900° umfaßt, wird charakterisiert durch die infolge des Zusammenwirkens der hier tätigen Einflüsse eintretende Vergrößerung des Gefüges. Diese Einflüsse sind in der Hauptsache folgende:

Temperatur der Probe, Wärmeinhalt, Masse, Abkühlungsverhältnisse (Strahlung, Zeit), Grad der plastischen Beanspruchung (d. h. hier Verdrängung).

Die Kornvergrößerung ist lediglich als die Folge einer Rückkristallisation aufzufassen, die durch den beträchtlichen Wärmeinhalt, den die Probe nach dem Walzen noch besitzt, eintritt. Der Umfang der Rückkristallisation hängt ab von der Größe der Beanspruchung, von der Temperatur der Probe und von der Abkühlungsgeschwindigkeit. Die auf diese Weise erfolgende Entwicklung großer Kristalle ist von besonderem Interesse bei Material Nr. 1, bei der infolge der größeren Masse der Probe einerseits keine so durchdringende Bearbeitung stattgefunden hat wie bei Material Nr. 2, andererseits die Abkühlungsgeschwindigkeit eine geringere ist. Die Abb. 47 bis 52 zeigen unter vierfacher Vergrößerung den Beginn und das Fortschreiten der Entwicklung großer Kristalle bei Material Nr. 1. Der ganze Vorgang ist nach genügend kräftiger Aetzung mit bloßem Auge auf den Schlißflächen zu verfolgen.

Abb. 47 zeigt das Gefüge eines ungewalzten Stabes, der lediglich zum Vergleich angeführt ist. Schon bei 900° treten die ersten Anzeichen der Rückkristallisation auf (Abb. 48): auf den Flächen der Proben mit nur geringer Verdrängung zeigen sich grobkörnige Streifen. Diese Streifen haben aber, wie die Erfahrung gezeigt hat, keine weitere schlechte Wirkung auf die mechanischen Eigenschaften des Materials, wenigstens solange sie in der Längsrichtung auftreten.

Abb. 49 zeigt die erste Stufe der Kornentwicklung; die Schlißfläche ist übersät mit unterbrochenen Reihen grober Körner. Sie erscheinen dem Auge als schwarze Pünktchen und haben anscheinend wenig Einfluß auf die Festigkeit des Materials. Dieser Typ tritt bei 850, 800 und 700° nach geringer Verdrängung auf.

Nach starker Verdrängung findet eine Verbindung und Erweiterung der unterbrochenen Streifen statt, wie aus den Abb. 50 und 51 hervorgeht. Die nun breiten Streifen dehnen sich aus und nehmen allmählich die ganze Schlißfläche ein, wobei aber der Rand zunächst am meisten beeinflusst wird. Ein derartiges Gefüge, wie es in Abb. 52 wiedergegeben ist, bedingt eine niedrige Fließgrenze und meist eine niedrige Schlagfestigkeit für das Material. Die plötzliche Abnahme der Kerbzähigkeit, die für den Temperaturbereich 1 kennzeichnend ist, fällt mit einer bei steigender Verdrängung auftretenden Kornvergrößerung auffallend zusammen.

Bei Material Nr. 2 sind die Verdrängungen doppelt so groß, und, da die Proben in dem Falle sehr dünn sind, so tritt ein viel rascherer Wärmeverlust ein. Die Streifenbildung fehlt hier ganz; das Material wird sofort durch die ganze Masse vergrößert, wobei aber der Rand immer merklich grobkörniger ist als die Mitte.

Diese Vergrößerung tritt plötzlich auf und fällt mit der plötzlichen Abnahme der Fließgrenze zusammen (Abb. 23, 53 und 54).

Hierdurch ist auch eine Erklärung für die mit der Temperatur stetig zunehmende kritische Verdrängung gegeben, die eine starke Abnahme der Schlagfestigkeit bei Material 1 verursacht. Die Erscheinung ist auf Satz 4 auf S. 852 zurückzuführen: „Die Rückkristallisationstemperatur sinkt mit steigendem Deformationsgrad.“ Bei einer niedrigen Temperatur muß also eine stärkere Verdrängung stattfinden, damit Auflockerung des Gefüges eintreten kann.

Der dritte Bereich, welcher einen Uebergang zum Bereich 2 bildet, liegt unterhalb 700°. Bei dieser Temperatur ist noch genug Wärme in der Probe vorhanden, um wenigstens ein gewisses „Anlassen“ des Gefüges zu verursachen, wodurch die Fließgrenze des Materials nach der ersten Verdrängung nicht wesentlich weiter steigt. Allerdings gilt dies mehr für Material Nr. 1 als für Material Nr. 2, bei dem die Bearbeitungsgrade höher sind und infolgedessen die Abkühlung rascher verläuft.

Im dritten Bereich erfolgt keine Auflockerung des Gefüges durch Entwicklung eines groben Kornes. Die Temperatur und der Wärmeinhalt reichen hierzu nicht aus. Die Aenderung der mechanischen Eigenschaften, besonders der Fließgrenze, entspricht derjenigen eines kaltbearbeiteten Materials, bei dem die Fließgrenze mit zunehmender Bearbeitung ständig wächst. Immerhin hat, wie das mikroskopische Gefüge zeigt, die Temperatur die Wirkung, daß die Körner lange nicht so gestreckt sind wie bei dem bei Zimmertemperatur gewalzten Material.

Als untere Grenze für eine bei den in dieser Arbeit vorgenommenen Verdrängungen stattfindende Rückkristallisation mit Kornvergrößerung durch Eigenwärme könnte 700° gelten. Somit läßt sich diese Temperatur in gewissem Sinne als obere Grenze für die Kaltbearbeitung durch Walzen bezeichnen.

D. Einfluß der Temperatur und Verdrängung auf die in der Kälte gemessenen Enddicken des Walzstabes bei konstantem Höhenabstand der Walzen.

Ueber den Einfluß des Walzens auf die Endabmessungen des Stabes bei dem Material Nr. 1 und 2 geben die Zahlentafeln 3 und 4 Aufschluß.

Die angewendeten Verdrängungen, die durch sorgfältige Einstellung des Walzenabstandes nach Angaben einer Skala geregelt wurden, betragen zum größten Teil ganze, in einigen Fällen auch halbe Millimeter. Eine Nachprüfung der in der Kälte nach dem Walzen und nach Abklopfen des Zunders gemessenen Dicken zeigte, daß dieselben von den entsprechenden Walzenabständen in sehr auffallender Weise abwichen. Die Beträge dieser Abweichungen sind in Zahlentafel 5 zusammengestellt und graphisch in den Abb. 55 und 56 aufgetragen.

Aus den Kurven ersieht man, daß die Abweichungen auf beiden Seiten der Nulllinie liegen, d. h. manchmal positiv, manchmal negativ sind, und daß ein kritischer Punkt scharf hervortritt, der bei Material Nr. 1 bei 1000°, bei Material Nr. 2 bei 1050° liegt. Oberhalb dieser kritischen Temperatur fallen die

Zahlentafel 3 und 4. Einfluß des Walzens auf die Endabmessungen des Stabes.

Zahlentafel 3. Material Nr. 1.

	Temperatur	Hingelegt		Verdrängung							
		Höhe	Breite	1 mm		2 mm		3 mm		4 mm	
Proben 20 × 30 mm	1100	19,92	30,0	19,05	30,0	18,04	30,2	17,08	30,7	16,00	31,4
	1050	19,93	30,0	19,10	30,0	18,12	30,2	17,14	30,7	16,23	31,2
	1000	20,10	30,2	19,13	30,0	18,05	30,3	17,27	30,6	16,33	31,4
	950	19,93	30,1	18,73	29,9	17,75	30,1	16,80	30,7	15,72	31,3
	900	20,00	29,9	18,50	30,2	17,51	30,4	16,68	31,0	15,70	31,5
	850	19,93	29,8	18,45	29,9	17,58	30,5	16,55	30,8	15,58	31,4
	800	20,05	29,8	18,47	30,2	17,50	30,6	16,60	31,0	15,60	31,6
	750	19,93	30,0	18,53	30,3	17,60	30,4	16,67	31,0	15,62	31,7
	700	20,10	29,9	18,67	30,1	17,73	30,5	16,80	30,8	15,77	31,8
	650	20,05	29,8	18,72	30,2	17,77	30,4	16,84	30,7	—	—
	600	20,00	29,9	18,80	30,2	17,80	30,2	—	—	—	—
	550	20,10	30,1	18,92	30,2	17,87	30,4	—	—	—	—
	Zimmer	20,00	—	19,13	—	18,38	—	—	—	—	—

Zahlentafel 4. Material Nr. 2.

Proben 10 × 30 mm	1100	9,77	29,9	9,08	30,2	8,04	30,9	7,40	31,5	6,50	32,3
	1050	9,81	30,1	9,12	30,2	8,20	30,8	7,19	31,4	6,53	32,2
	1000	9,70	30,4	8,76	30,4	7,78	31,2	6,94	31,9	6,13	32,7
	950	9,75	30,3	8,51	30,8	7,67	31,4	6,83	32,1	5,82	33,0
	900	9,77	29,8	8,38	30,0	7,55	31,3	6,76	31,8	5,97	33,0
	850	9,50	—	8,57	29,8	7,60	31,1	6,77	31,5	—	—
	800	9,82	30,3	8,55	30,0	7,68	30,5	6,88	32,1	6,03	32,9
	750	9,82	30,3	8,58	30,5	7,60	31,0	6,90	31,6	—	—
	700	9,87	29,9	8,63	30,4	7,65	31,0	6,97	31,9	—	—
	650	9,77	30,2	8,77	30,2	7,70	31,0	—	—	—	—
	600	9,90	30,3	8,80	30,6	8,00	30,8	—	—	—	—
	550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Dicken größer als dem Abstand der Walzen eigentlich entsprechen sollte; unterhalb derselben besitzen die Stäbe eine viel geringere Dicke als der Walzenabstand und die Verkürzung des Materials

Material Nr. 1 liegen die Abweichungen schon unterhalb der Nulllinie.

Auffallend ist die Tatsache, daß mit zunehmender Verdrängung die Abweichungen unterhalb der kritischen Temperatur stetig abnehmen (bei 40 % Verdrängung ist die Nulllinie fast erreicht); oberhalb dieser Temperatur dagegen nehmen sie zu, so daß die Kurven, ohne ihre Gestalt zu verändern, nur tiefer heruntergerückt werden.

Eine genügende Erklärung für diese Erscheinung konnte bis jetzt noch nicht gefunden werden. Möglich ist, daß die Rückkristallisation hierbei eine Rolle spielt.

Zusammenfassung.

Es wurden zwei Materialien gleicher Zusammensetzung (kohlenstoffarmes Flußeisen) bei Temperaturen zwischen 550 und 1100° in Abständen von je 50° auf verschiedene Dicken in offenen Streckkalibern in einem Stich ausgewalzt. Material Nr. 1 besaß eine verhältnismäßig starke Anfangsdicke (20 mm) und erhielt Querschnittsverminderungen (Verdrängungen) bis zu etwa 35%. Material Nr. 2 besaß nur die halbe Dicke (10 mm) und erlitt Drucke bis 60%.

Die fertiggewalzten Stäbe wurden auf Schlagfestigkeit, Zerreißfestigkeit, Fließgrenze und Dehnung

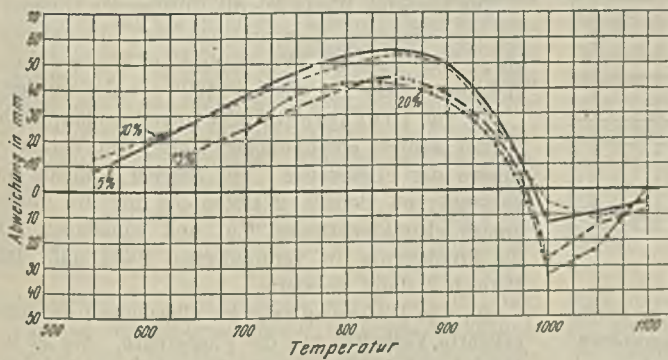


Abbildung 55.

Material 1. Abweichung der tatsächlichen durch Messung der Probendicke in der Kälte ermittelten Verdrängungen von denjenigen, die den Schraubeneinstellungszahlen entsprechen.

durch Abkühlung zusammen hätten bewirken können. Wie aus den Kurven ersichtlich ist, liegt bei Material Nr. 1 ein Maximum bei 850° für alle Verdrängungen; bei Material Nr. 2 liegt das entsprechende Maximum 50° höher. Von diesen Maxima sinken die Kurven mit abnehmender Temperatur und nähern sich wieder der Nulllinie. Bei einem kaltgewalzten Stabe von

Zahlentafel 5.

	Temperatur	Abweichung der an den Proben tatsächlich gemessenen Dicken von der Schraubeneinstellungszahl.							
		1		2		3		4	
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Proben 20 × 30 mm	1100	0,95	-0,05	1,96	-0,04	2,92	-0,08	4,00	0,00
	1050	0,90	-0,10	1,88	-0,12	2,86	-0,14	3,77	-0,23
	1000	0,87	-0,13	1,95	-0,05	2,73	-0,27	3,67	-0,33
	950	1,27	+0,27	2,25	+0,25	3,20	+0,20	4,28	+0,28
	900	1,50	+0,50	2,49	+0,49	3,32	+0,32	4,30	+0,30
	850	1,55	+0,55	2,42	+0,42	3,45	+0,45	4,42	+0,42
	800	1,53	+0,53	2,50	+0,50	3,40	+0,40	4,40	+0,40
	750	1,47	+0,47	2,40	+0,40	3,33	+0,33	4,38	+0,38
	700	1,33	+0,33	2,27	+0,27	3,20	+0,20	4,23	+0,23
	650	1,28	+0,28	2,23	+0,23	3,16	+0,16	—	—
600	1,20	+0,20	2,20	+0,20	—	—	—	—	
550	1,08	+0,08	2,13	+0,13	—	—	—	—	
Proben 10 × 30 mm	1100	0,92	-0,08	1,96	-0,04	2,60	-0,40	3,50	-0,50
	1050	0,88	-0,12	1,80	-0,20	2,81	-0,19	3,47	-0,47
	1000	1,24	+0,24	2,22	+0,22	3,06	+0,06	3,87	-0,13
	950	1,49	+0,49	2,33	+0,33	3,17	+0,17	4,18	+0,18
	900	1,62	+0,62	2,45	+0,45	3,24	+0,24	4,03	+0,03
	850	1,43	+0,43	2,40	+0,40	3,23	+0,23	—	—
	800	1,45	+0,45	2,38	+0,38	3,12	+0,12	—	—
	750	1,42	+0,42	2,40	+0,40	3,10	+0,10	—	—
	700	1,37	+0,37	2,35	+0,35	3,03	+0,03	—	—
	650	1,23	+0,23	2,30	+0,30	—	—	—	—
600	1,20	+0,20	2,00	0,00	—	—	—	—	

untersucht. Die Ergebnisse dieser Versuche lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Der Zustand des Materials wird durch die Schlagfestigkeit und Fließgrenze am besten charakterisiert. Bezüglich der Schlagfestigkeit und der Fließgrenze lassen sich bei Material Nr. 1, bezüglich der Fließgrenze bei Material Nr. 2 und bezüglich des

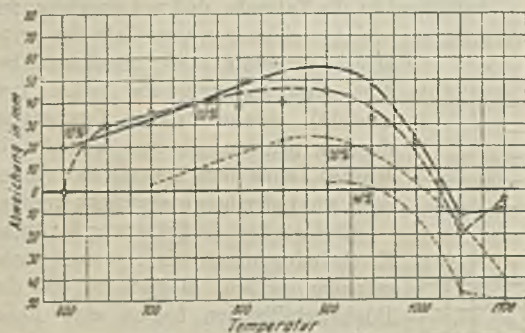


Abbildung 56.

Material 2. Abweichung der tatsächlichen durch Messung der Probendicke in der Kälte ermittelten Verdrängungen von denjenigen, die den Schraubeneinstellungszahlen entsprechen.

Gefüges bei beiden Materialien folgende drei Temperaturbereiche deutlich unterscheiden:

- Bereich 1: oberhalb A_3 ,
- Bereich 2: zwischen A_1 und A_3 ,
- Bereich 3: unterhalb A_1 .

2. Material Nr. 1 erreicht durch Erhitzen oberhalb A_3 , je nach dem Grade der Ueberhitzung, eine sehr hohe Sprödigkeit, die indes durch genügende Verdrängung vollständig beseitigt werden kann.

Im Bereich 2 steigt die Schlagfestigkeit bis zu einer gewissen „kritischen“ Verdrängung, wonach sie rasch sinkt.

Im Bereich 3 nimmt die Schlagfestigkeit stetig mit der Bearbeitung ab.

Material 2 weist überhaupt keine absolut niedrige Schlagfestigkeitswerte auf. Zunehmende Bearbeitung (Verdrängung) hat aber in allen drei Bereichen eine Verminderung der Kerbzähigkeit zur Folge.

Beide Materialien weisen für alle Verdrängungen Maximalwerte bei den Temperaturen A_1 und A_3 auf.

3. Die Fließgrenze verhält sich bei beiden Materialien gleich.

Im Bereich 1 weist sie eine geringe Zunahme mit steigender Bearbeitung auf. Im Bereich 2 kommen äußerst starke Schwankungen vor, und zwar zunächst ein rasches Steigen mit dem Bearbeitungsgrad, darauf bei der „kritischen“ Verdrängung eine plötzliche Abnahme, wobei außerordentlich niedrige Werte für die Fließgrenze auftreten. Im Bereich 3 steigt die Fließgrenze wie bei kaltbearbeiteten Materialien andauernd mit der Arbeit und erreicht äußerst hohe Werte.

Die höchsten Werte für die Fließgrenze kommen bei den niedrigen Temperaturen vor; sie nehmen bis zu 900° rasch ab. Die niedrigsten Werte weisen diejenigen Stäbe auf, die bei 1100° gewalzt wurden.

4. Die Bruchgrenze folgt unverkennbar, doch in viel weniger empfindlicher Weise, den Veränderungen der Fließgrenze. Im Bereich 1 bleibt sie konstant; im Bereich 2 treten die für die Fließgrenze charakteristischen Zu- und Abnahmen für die Bruchgrenze in vermindertem Maße auf. Im Bereich 3 steigt sie stetig.

5. Die Dehnung zeigt im allgemeinen das umgekehrte Verhalten wie die Fließgrenze. Sie ist im Bereich 1 fast konstant; im Bereich 2 sinkt sie zunächst mit steigender Verdrängung bis zu einer „kritischen“ Verdrängung, um von dort auf ihren ursprünglichen Wert wieder zu steigen. Durch Bearbeitung im Bereich 3 sinkt sie stetig. Auffallend ist die Tatsache, daß die maximale Dehnung für alle Bearbeitungsgrade in der Nähe von A_3 liegt.

6. Die Hauptveränderungen des Gefüges sind folgende: im Bereich 1 eine Kornverfeinerung; im Bereich 2 anfänglich Recken der Körner bis zu einer gewissen „kritischen“ Kombination von Deformation und Temperatur, bei welcher Entwicklung

eines groben Kornes eintritt. Im Bereich 3 Recken (eigentlich Kaltrecken) der Körner und Spuren einer beginnenden Rückkristallisation, die in einzelnen Fällen sich mikroskopisch nachweisen ließ.

Die Ergebnisse vorliegender Untersuchung zeigen, daß es noch weiterer umfassender Versuche bedarf, um die in Angriff genommene Frage vollständig zu klären.

Die Aufhebung von Lieferungsverträgen durch die Kriegsverordnungen.

Von Justizrat Dr. Ludwig Fuld in Mainz.

Je mehr wir uns dem Abschlusse des gewaltigen Völkerringens nähern, um so erheblichere Wichtigkeit beansprucht für große Kreise der Industrie und des Handels die Frage, ob die durch verschiedene Kriegsverordnungen verfügte Aufhebung der Lieferungsverträge, die vor dem Inkrafttreten jener Verordnungen abgeschlossen wurden, als endgültig oder nur als auf die Dauer des Krieges beschränkt anzusehen ist. Die Bedeutung der Frage ist klar und bedarf weder für die Kreise der Industrie noch auch für die des Handels einer näheren Darlegung. Wäre die Schlußfrage zu bejahen, so würden mit dem Tage, mit dem die betreffenden Verordnungen außer Kraft gesetzt werden, die früheren Verträge ohne weiteres wieder in Kraft treten, wenn und soweit nicht, was in dem zweiten Teil dieser Betrachtung zu erörtern ist, aus allgemeinrechtlichen Erwägungen, also ohne Rücksicht auf die Auslegung der betreffenden Bestimmung der einschlägigen Verordnungen, das Gegenteil anzunehmen ist. Ist dagegen die in der Verordnung ausgesprochene Aufhebung der früher abgeschlossenen Verträge endgültig, so sind die Vertragsparteien nach dem Außerkrafttreten der Verordnung vollständig frei, und keine von ihnen kann sich auf die früheren Vereinbarungen stützen. Ein für große Teile der Industrie sehr wichtiges Beispiel für die Aufhebung derartiger Verträge bildet die Verordnung von 1915, welche die vor ihrem Erlaß über Schwefelsäurelieferungen getätigten Verträge aufhebt. Es hieß aber die Frage nicht erschöpfend würdigen, wollte man meinen, daß sie nur die Parteien angehe, die die Verträge abgeschlossen haben; vielmehr ist auch die Allgemeinheit daran beteiligt. Wichtige Fragen der Uebergangswirtschaft, insbesondere solche, die mit der Regelung der Rohstoffeinfuhr und der Verhütung einer wilden Preissteigerung auf dem Markte durch gegenseitiges Ueberbieten zusammenhängen, werden dadurch mit beeinflußt. Sind die früheren Lieferungsverträge vollständig aufgehoben, so hat auch die Reichsregierung für die von ihr als notwendig erachtete planvolle Ordnung der Rohstoffeinfuhr freie Hand, während sie im andern Falle durch die Rücksicht auf die bestehenden vertraglichen Verpflichtungen immerhin bis zu einem gewissen Grade in ihrer Entscheidungsfreiheit gehemmt ist.

Aus dem Wortlaute der einschlägigen Bestimmungen muß nun zunächst geschlossen werden, daß die Ansicht, die ein Außerkrafttreten der Verträge nur

während des Krieges annimmt, nicht begründet ist. Der Bundesrat erklärt, daß die vor einem bestimmten Tage abgeschlossenen Verträge bestimmten Inhaltes mit dem Ablauf eines bestimmten Tages „außer Kraft treten“. Der Begriff „Außerkrafttreten“ enthält regelmäßig die endgültige Beseitigung der Wirksamkeit einer Anordnung oder einer Vereinbarung. Wenn es in einem Gesetze heißt, daß sein Inhalt mit Ablauf eines bestimmten Tags außer Kraft tritt, so ist hiermit gesagt, daß nach Ablauf dieses Tags das Gesetz keinerlei rechtliche Bedeutung mehr hat, seine Wirksamkeit vielmehr erloschen ist. Nicht anders verhält es sich mit der Bedeutung des Begriffes in den zahlreichen Kriegsverordnungen. Wenn hier bestimmt wird, daß der Bundesrat oder der Reichskanzler die eine oder andere Anordnung außer Kraft setzt, so verliert mit dem dabei anzugebenden Tage die Gesamtheit der Anordnung ihre Wirksamkeit. Hierüber hat wohl schwerlich jemals ein Zweifel bestanden, und es kann auch ein solcher nicht bestehen. Diese Bedeutung des Begriffes „Außer Kraft treten“ steht fest; daraus kann man schließen, daß, gleichviel in welchem Gesetze oder in welcher Verordnung der Begriff gebraucht wird, die Gesetzgebung oder die von der gesetzgebenden Gewalt beauftragte Verordnungsgewalt ihm die gleiche Bedeutung zugemessen habe. Eine solche Vermutung mag in einem bestimmten Falle nicht zutreffen; aber dies kann nur dann angenommen werden, wenn unzweideutige Gründe diese Abweichung von der Regel stützen. Es braucht zwar nicht ausdrücklich bestimmt zu werden, daß das Außerkrafttreten nur eine zeitlich beschränkte Bedeutung haben soll; andererseits aber muß entschieden verlangt werden, daß in vollständig zweifelfreier Weise der dahin gerichtete Wille der Gesetzgebung oder der Verordnungsgewalt feststeht. In den einschlägigen Verordnungen ist nun nichts enthalten, aus dem ein Abweichen von der Regel zu entnehmen wäre. Daß der Wortlaut in dieser Hinsicht nicht zu einer Stütze der gegenteiligen Auffassung verwertet werden kann, wird nicht bestritten und ergibt sich schon aus der Tatsache, daß im andern Falle die Streitfrage nicht entstanden wäre. Aber auch in den Erwägungen, die die Reichsregierung zu derartig einschneidenden Eingriffen in die Privatwirtschaft geführt haben, läßt sich kein Umstand feststellen, der mit zwingender Kraft für die Auslegung im Sinne der zeitlich beschränkten

Aufhebung sprechen würde. Welcher wirtschaftlichen oder wirtschaftlich-politischen Lage sah sich die Reichsregierung bei Erlaß der Verordnungen gegenüber? Zur Versorgung sowohl des Heeres und der Marine, als auch der heimischen Volkswirtschaft mußte dieses und jenes Erzeugnis gemeinwirtschaftlich und einheitlich erzeugt und verteilt werden. Ueber dieses Erzeugnis bestanden aber zwischen Erzeugern und Abnehmern zahlreiche zum Teil langfristige Lieferungsverträge die sofort außer Kraft gesetzt werden mußten, da im andern Falle selbstverständlich die Durchführung der gemeinwirtschaftlichen Regelung nicht möglich gewesen wäre. Wie sich die Verordnungsgewalt sagen mußte und sich auch wohl gesagt hat, mußte dieser Eingriff in die Privatrechte, der nur mit unabweislichen Staatsnotwendigkeiten gerechtfertigt werden konnte, das, was den Inhalt des Vertrages zur Zeit seines Abschlusses bildete, derart verschieben, daß von einem „selbsttätigen“ erneuten Inkrafttreten nach Aufhebung der gemeinwirtschaftlichen Ordnung keine Rede mehr sein könne, daß dann vielmehr die Vertragsparteien durch die Anordnung freie Hand erhalten sollten, neue Vereinbarungen miteinander abzuschließen, die der vollständig veränderten wirtschaftlichen Sachlage Rechnung tragen. Somit stärkt diese Erwägung die aus dem Wortlaut der Verordnung sich ergebende Auffassung, daß die bezüglichen Lieferungsverträge endgültig aufgehoben sind.

Ein solches Ergebnis wird aber auch gestützt durch die allgemeinen rechtlichen Erwägungen, daß die Vertragsverpflichtung aufgehoben wird, wenn sie auf die Dauer des Krieges von dem Leistungsverpflichteten ohne sein Verschulden unmöglich erfüllt werden kann. Bekanntlich hat die Rechtsübung in wesentlicher Uebereinstimmung mit der Rechtslehre sich im Kriege dahin entwickelt, daß die Unmöglichkeit der Erfüllung während des Krieges als dauernd anzusehen ist, weil infolge der langen Dauer des Krieges die Verhältnisse sich in solch einschneidender Weise verändert haben, daß die Erfüllung des Vertrags nach dem Kriege etwas ganz anderes bedeuten würde, als die Parteien ursprünglich vereinbart haben. Es sei in dieser Hinsicht u. a. auf die verschiedenen Urteile verwiesen, die Plum in der „Juristischen Wochenschrift“ 1916, S. 1361 u. 1365 angeführt hat, sowie auf die jüngste Entscheidung des Reichsgerichts zu dieser Frage vom 27. März 1917, in der „Juristischen Wochenschrift“ 1917, S. 715, auf die Entscheidung des Hanseatischen Oberlandesgerichts in der „Leipziger Zeitschrift“ 1917, Nr. 14, S. 351, u. a. a. O. Wenn nunmehr der Bundesrat auf Grund der ihm durch das sogenannte Ermächtigungsgesetz vom 4. August 1914 übertragenen Befugnis eine gemeinwirtschaftliche Ordnung für die Herstellung und den Vertrieb eines bestimmten Erzeug-

nisses schafft und zur Durchführung dieser Maßnahme bestimmt, daß die Lieferungsverträge zwischen den Erzeugern und Abnehmern mit einem bestimmten Tage außer Kraft treten, so ist hiernit für die Erzeuger des betreffenden Gegenstandes, d. h. für diejenigen, die auf Grund des aufgehobenen Vertrages zur Lieferung verpflichtet waren, die Unmöglichkeit gegeben, dieser Pflicht nachzukommen. Sie würden sich schwerer Strafe ausgesetzt haben, wenn sie ohne Rücksicht auf den Inhalt der Verordnung die lieferungsberechtigte Vertragspartei durch Lieferung entsprechend dem Vertrage befriedigt hätten. Die Unmöglichkeit ist selbstverständlich nicht von ihnen verschuldet; sie dauert nun schon Jahre, und die wirtschaftlichen Verhältnisse haben sich in diesen Jahren so verändert, daß die Leistung nach der Aufhebung der einschlägigen Verordnung und der durch sie geschaffenen gemeinwirtschaftlichen Einrichtungen etwas ganz anderes bedeuten würde. Die Lieferung nach dieser Aufhebung kann nicht mehr als eine sinnmäßige Erfüllung des ursprünglichen Vertrages angesehen werden. Eine Ausführung in dieser Hinsicht ist weder für den Erzeuger noch für den Händler erforderlich; es darf aber, da oben auf die Verordnung über die private Schwefelwirtschaft hingewiesen wurde, auch darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Einfuhr der für die Herstellung von Schwefelsäure erforderlichen ausländischen Kiese nicht nur während des Krieges unmöglich ist, sondern auch nach dem Kriege nur zu außerordentlich gesteigerten Preisen und Frachtsätzen möglich sein wird. Von einer sinnmäßigen Erfüllung des Vertrages zu den ursprünglich vereinbarten Preisen und Bedingungen würde also unter dem Gesichtspunkte von Treu und Glauben nicht mehr gesprochen werden können. Wie lange die gemeinwirtschaftliche Ordnung noch dauert, wissen wir nicht. Daß sie nicht sofort mit dem Tage aufgehoben werden wird, an dem der vorläufige Friedensvertrag unterzeichnet wird, ist sicher. Unter allen Umständen hat sich daher die Leistungsunmöglichkeit auf einen so langen Zeitraum erstreckt, daß im Hinblick auf die feststehenden Rechtsgrundsätze die zeitweilige Unmöglichkeit dauernd geworden ist. Somit gelangt man auch von diesem Boden aus zu dem Ergebnis, daß die einschlägigen Verträge endgültig aufgehoben sind. Dies dürfte auch dem Nutzen wie der überwiegenden Ansicht der Erzeuger der betreffenden Ware entsprechen. Die Streitfrage würde im Falle eines Rechtsstreites durch die Gerichte zu entscheiden sein, und es spricht die allergrößte Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Entscheidung im Sinne der vorstehenden Ausführungen ergehen wird. Das Reichsamt des Innern, dessen Ansicht für die Gerichte allerdings nicht bestimmend ist, vertritt die gleiche Auffassung.

Umschau.

Die Tätigkeit der amerikanischen Kriegsindustrie.

Sehr bemerkenswerte Mitteilungen über die außerordentlich rege Tätigkeit der amerikanischen Kriegsindustrie bringt Ingenieur W. Kaemmerer in der neuesten Nummer der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure¹⁾. Der Bericht stützt sich auf Veröffentlichungen, die in den neuesten hier eingetroffenen amerikanischen technischen Zeitschriften enthalten sind; er gibt ein anschauliches Bild von der überaus regen Kriegstätigkeit, die bei dem größten Teil der amerikanischen Industrie eingesetzt hat, und zeigt damit zugleich, daß, entgegen manchen anderen Auffassungen, die Vereinigten Staaten mit ihren gewaltigen Mitteln voll für den Krieg rüsten und namentlich in technischer Beziehung alle Kräfte auf diesen Punkt einstellen. Zugleich geht aber daraus hervor, daß bereits jetzt auch in Amerika viele Schwierigkeiten eintreten, die ungünstig auf die gestellte Aufgabe einwirken, und daß es auch den Vereinigten Staaten trotz der vorhandenen Vorbilder bei den Verbündeten nicht erspart bleibt, alle jene Kinderkrankheiten durchzumachen, die mit einer plötzlich einsetzenden Gewaltorganisation unweigerlich verbunden sind. Vor allem bereitet die Arbeiterfrage auch drüben große Schwierigkeiten. Die Regierung in Washington hat es abgelehnt, sich in Arbeiterfragen einzumischen, so daß die großen Industriebetriebe auf sich selber angewiesen sind und namentlich die Schiffbauwerkstätten, sowohl die älteren, aber jetzt vergrößerten, als auch die in der Entstehung begriffenen mit großem Arbeitermangel zu kämpfen haben. Der Mangel an geschulten Schiffbauern ist bereits heute so stark, daß bei einzelnen Firmen etwa 33 % der erforderlichen Arbeiter fehlen. Es kommt hinzu, daß trotz der angebotenen höheren Bezahlungen für Ueberstunden die meisten Arbeiter nur soviel arbeiten, um genug für ihren Lebensunterhalt zu verdienen. Die Fabrikleiter wollten sich dadurch helfen, daß sie für Ueberstunden und für Sonntagsarbeit besonders hohe Löhne aussetzten. Dieses Vorgehen wird jedoch, ähnlich wie auch in englischen Werkstätten, dadurch zum Teil wieder hinfällig gemacht, daß viele Arbeiter an Sonntagen für die erhöhten Löhne arbeiten und statt dessen an einigen Wochentagen, wo der gewöhnliche Lohn gezahlt wird, feiern.

Vielfach geht ferner aus den Berichten der technischen Zeitschriften hervor, daß man sich selbst in Regierungskreisen nicht von der amerikanischen Sucht nach Ueberreibung hat freimachen können, so daß viele Pläne und Vorschläge manehmal etwas fabelhaft anmuten.

Im Vordergrund des Interesses in Amerika steht namentlich die Schiffbauindustrie, die sich teilweise vor ganz neue Aufgaben gestellt sieht. Man wird sich erinnern, daß zwischen dem General Goethals, der von der Regierung zum Leiter für den Bau der Handelsflotte bestimmt war, die als Gegenmaßregel für den Unterseebootkrieg gedacht ist, und dem Vorsitzenden des Schiffbauausschusses Denman ein heftiger Streit über die Frage, ob man hölzerne oder eiserne Schiffe für den betreffenden Zweck bauen solle, entstanden war. Eine Zeitlang schien es, als ob Goethals mit seiner Forderung eiserner Schiffe durchdringen werde; jedoch bereits im Juli spitzte sich der Streit, unterstützt von der technischen Presse, wieder derartig zu, daß Präsident Wilson kurzerhand sowohl Goethals wie Denman ihrer Aemter enthob und den Admiral Capps, einen bekannten Schiffbauer, an die Stelle von Goethals und Hurley an die Stelle von Denman setzte. Man scheint sich in der Schiffbaufrage nunmehr dahin geeinigt zu haben, daß vornehmlich eiserne Schiffe, daneben aber auch einige Holzbauten fertiggestellt werden sollen.

Für diesen Zweck werden von der Regierung zwei Werften, eine in der Nähe von Philadelphia und eine in der Nähe von New York bei Newark, errichtet. Auf diesen Werften sollen zunächst 400 stählerne Schiffe während der nächsten 18 Monate oder zwei Jahre erbaut werden.

Es wird angenommen, daß etwa 6 bis 8 Monate bis zum Stapellauf der ersten Schiffe auf diesen Regierungswerften erforderlich sind. Die weiteren Bauten lößt man dann schneller ausführen zu können, so daß monatlich Schiffe von zusammen ca. 100 000 Brutto-Registertons fertiggestellt werden können. Ueber die Größe dieser Schiffe sind bisher verschiedenartige Angaben gemacht worden. Nach den neuesten amerikanischen Quellen (vom Ende Juli d. J.) sollen 200 dieser Schiffe je 5000 Brutto-Registertons und 200 je 7500 Brutto-Registertons messen. Die Bauten werden ungefähr je zur Hälfte den vorgenannten Werften in Auftrag gegeben.

Außer auf diesen Regierungswerften wird die Schiffbautätigkeit auch auf den bereits vorhandenen Privatwerften aufs äußerste beschleunigt.

Außerdem ist noch der Neubau einer großen Anzahl von andern Werften durch Privatfirmen geplant, die sich bereits jetzt stark um die von der Regierung zu vergebenden Neubaufträge bemühen, ein Vorgehen, das aber bisher keine allzugroße Gegenliebe zu finden scheint. Die Hauptrichtlinie für diese Pläne bildet die Herstellung von Einheitsschiffen bis etwa 7500 Brutto-Registertons, die zur Frachtbeförderung nach Europa in Dienst gestellt werden sollen. Es ist erstaunlich, welche gewaltigen Geldsummen für all diese beabsichtigten Unternehmungen bereits auf dem Papier zur Verfügung gestellt worden sind.

Von den neu errichteten oder noch geplanten Werften wird in den amerikanischen Zeitschriften allerdings selber gesagt, man sollte nicht gar zu große Hoffnung hegen, daß diese Betriebe bereits im ersten Jahre eine große Erzeugung aufweisen werden, da heute die Schwierigkeiten in der Beschaffung der Werfteinrichtungen außerordentlich groß sind.

Welche Firmen den Bau der Maschinen für die bereits in Angriff genommenen zahlreichen Neubauten übernommen haben, wird in den Berichten nicht gesagt. Einzelne Werften, wie Cramp & Sons, sind je vor dem Kriege auch bereits als Schiffsmaschinenfabriken bekannt geworden, doch läßt sich kaum denken, daß von den übrigen, früher weniger genannten Firmen, wie auch von den neu errichteten Werften der Bau der Antriebs- und Hilfsmaschinen in größerem Umfange bereits jetzt in Angriff genommen werden kann.

Eine ganz erstaunliche Mitteilung wird ferner über die Versorgung des amerikanischen Heeres mit Feldgeschützen gemacht. Da, wie offen zugegeben wird, die amerikanischen Fabriken sich auf keinerlei Erfahrungen bei der Herstellung dieser wesentlichen Heeresbestandteile stützen können, hat das amerikanische Kriegsministerium sich notgedrungen entschlossen, die Ausrüstung des Heeres mit leichten Feldgeschützen, namentlich von 7,5 cm Kaliber und von 15,5 cm-Mörsern, bei französischen Firmen zu bestellen. Auffallend ist ferner die Feststellung, daß die französischen Fabriken derartig umfassend eingerichtet sind, daß sie heute in der Lage sind, diese immerhin große Aufgabe neben ihren sonstigen Arbeiten für die eigene Landesverteidigung übernehmen zu können. Diese Nachricht ist um so verwunderlicher, als namentlich im ersten Kriegsjahre die Vereinigten Staaten in so bedeutendem Umfange für die Herstellung von Kriegsgerät, insbesondere von Geschossen, für die uns feindlichen Mächte tätig gewesen sind.

Inzwischen hat der amerikanische Senat ein Gesetz angenommen, das die Schaffung eines Fliegerkorps von 100 000 Mann in Aussicht nimmt, und hierfür eine Summe von 640 Mill. \$ zur Verfügung stellt. Es sollen 22 000 Flugzeuge und 40 000 Maschinengewehre für ihre Bewaffnung hergestellt werden. Außerdem tritt die Summe noch für die Errichtung von eigenen Regierungswerkstätten zum Bau von Flugzeugen und Zubehör ein. Im laufenden Jahre sollen bereits 3500 Flugzeuge fertig werden, die jedoch hauptsächlich zur Ausbildung der Flieger dienen werden, wofür vornehmlich englische und französische Kräfte verschrieben sind.

¹⁾ 15. Sept., S. 773/4.

Sehr bedeutend sind auch die Summen, die für die Lieferung von Motorfahrzeugen für Heereszwecke bereitgestellt sind. Für 10 650 Untergestelle ist eine Summe von rd. 33 Mill. \$ bewilligt worden.

Für die Durchführung der amerikanischen Kriegsvorbereitungen macht außer den anfangs genannten Schwierigkeiten auch der Zustand der amerikanischen Eisenbahnen den leitenden Stellen große Sorge. Ernste Befürchtungen über deren Leistungsfähigkeit sind bereits laut geworden, und namentlich soll es an genügenden Räumen mangeln, um das für die Kriegsführung erforderliche Material bereitzustellen. Man ist von der Grundlage ausgegangen, daß für jeden Soldaten des amerikanischen Heeres, das über den Ozean befördert werden soll, $5\frac{1}{2}$ t Ausrüstung erforderlich sind, und es läßt sich leicht ausrechnen, welche gewaltigen Mengen demgemäß an verhältnismäßig wenigen Orten für die Abbeförderung bereitgestellt werden müssen. Für welche Zeit diese Ausrüstung gilt und welcher Art sie ist, ist in den vorliegenden Quellen nicht gesagt; anzunehmen ist, daß darunter der gesamte Bestand eines Armeekorps nebst vollständigem Zubehör für eine bestimmte Zeit zu verstehen ist. Es kommt hinzu, daß auch die Lebensmittelverhältnisse in den Vereinigten Staaten bei weitem nicht zufriedenstellend sind, und daß sich ferner bei der Herbeischaffung und Unterbringung von Lebensmitteln für die Bevölkerung der zahlreichen amerikanischen Großstädte bereits große Mißstände ergeben haben, so daß die Zukunft auch dem amerikanischen Volke die schweren Prüfungen, die mit der Kriegsführung nach heutigem Maßstabe verbunden sind, nicht ersparen wird.

Explosion im Hochofenbetrieb.

Schon verschiedentlich ist in dieser Zeitschrift¹⁾ über Explosionen im Hochofenbetrieb gesprochen worden; im Anschluß daran sei ein ähnlicher Fall erwähnt, der ebenfalls auf die Bildung von Knallgas im Gestell während eines Stillstandes zurückzuführen ist, jedoch unter anderen Umständen stattfand.

Auf einer Nachtschicht während einer Fliegermeldung verbrannte an einem Hochofen von 250 t Tagesleistung und acht Formen die Form 6 durch Abspringen des Zuleitungsschlauches. Ungefähr eine Viertelstunde nach Stillsetzen des Ofens erfolgten in Unterbrechungen von etwa 5 Minuten Explosionen aus den Brillenöffnungen. Unmittelbar nach der ersten Explosion wurde festgestellt, daß ein Einsaugen von kalter Luft durch die Brillenöffnungen in den Ofen oder ein Uebertreten von Ofengasen in die Düsen und Windleitungen ausgeschlossen war.

Bei der zweiten Explosion erkannte man an der auf den starken Knall folgenden bläulichweißen Stichflamme, daß es sich um eine Knallgasentzündung handelte. Ein Eindringen von Wasser in die verbrannte Form war ausgeschlossen, da, wie oben erwähnt, der Zuleitungsschlauch abgesprungen war. Dagegen war unterlassen worden, das Kühlwasser für das Gestell und die offenen, großen viereckigen eisernen Formkühlkästen abzusperrern, was nachträglich geschah. Diese Maßregel wird im allgemeinen bei Stillständen angewendet, um eine allzustarke Abkühlung während derselben zu vermeiden. Im vorliegenden Falle wäre dieses Verfahren doppelt wünschenswert gewesen, da einer der Kästen im unteren Teil große Risse aufwies. Die vierte Explosion erfolgte noch mit unverminderter Kraft aus allen Brillenöffnungen, während sich die letzten beiden nur noch schwach bemerkbar machten. Genaues Nachsehen ergab, daß keine der Formen leck war.

Augenscheinlich sind die Explosionen auf ein Eindringen von Wasser durch die erwähnten Kastenrisse zurückzuführen, ermöglicht durch das Fehlen des inneren Ofendruckes. Diese Ansicht wird durch das Nachlassen der Heftigkeit der Explosionen nach erfolgter Abstellung des Gestell- und Formkühlwassers unterstützt.

Dipl.-Ing. Robert Neuman.

¹⁾ St. u. E. 1917, 18. Jan., S. 62/3; 5. April, S. 338.

Eine einfache Gaspumpe.

Die Heizwertbestimmung in Gasen, die unter geringem Druck gegenüber der Atmosphäre eine Leitung durchfließen, macht an Ort und Stelle Schwierigkeiten. Versucht man beispielsweise, Generatorgas ungerneigt durch den Gasmesser zu schicken und im Junkers'schen Kalorimeter zu verbrennen, so verschmutzt Uhr, Leitung und Brenner. Ein gleichmäßiges Brennen ist unmöglich, ganz abgesehen davon, daß die mitverbrennenden Rußteilchen (die gleiche Menge wie an der Verwendungsstelle wird doch nicht verbrannt werden) die Werte schwankend beeinflussen. Versucht man aber, das Gas vorher durch Watte o. dgl. zu reinigen, so wird der Druck, der sonst v. elle cht noch eben zum Treiben des Messers und zur Erzeugung einer g. ügenden Flamme genügt hätte, hierfür nicht mehr reichen.

Deshalb sei im folgenden kurz eine Gaspumpe beschrieben, die leicht und billig herzustellen ist, die genügend Kraft hat, das Gas auch durch dichtes Material hindurchzuziehen und hierdurch ganz von Ruß u. dgl. zu befreien, und die imstande ist, hinterher einen fast beliebigen hohen Druck zu erzeugen.

Zur Herstellung einer solchen Pumpe bedarf es zweier gewöhnlicher Fahrradpumpen und außerdem zweier Leder-

scheiben aus zwei genau ebensolchen Pumpen, d. h. derselben Scheiben, wie sie in den Pumpen enthalten sind. Während jeweils die eine der Scheiben mit der konkaven Seite, wie gewöhnlich, nach unten aufgesetzt wird, ist die zweite darüber, mit dieser nach oben gerichtet, aufgeschraubt. Beide sind durch die üblichen runden Metallscheiben getrennt, alles möglichst dicht zusammen, um das Ansaugen selbst von Spuren von Luft zu vermeiden. Die beiden Pumpen werden mit den durch Bleche o. dgl.

verbundenen Griffen gegeneinander auf einem Brett befestigt, das in der Mitte einen Ausschnitt trägt, so daß die Griffe beim Pumpen leicht zu umfassen sind.

Beide Pumpen wirken also durch die beiden Scheiben sowohl als Druck- wie auch als Zugschraube; wenn die eine ausbläst, zieht die andere an und umgekehrt.

Auf dem Brett sind außerdem seitlich vier Ventile angebracht. Diese sind einfache Bunsenventile (Sohlauch mit Schnitt auf Röhrchen), die in Gläsern, wie man sie z. B. bei der Filtration bei der Zuckerbestimmung u. dgl. benutzt, eingeschlossen sind. Sie sind, je zwei auf beiden Seiten der Pumpe, so angeordnet, daß das jeweils zusammengedrückte Gas beider Pumpen durch ein T-Stück auf der einen Seite in der Mitte des Brettes abgelassen wird und nicht zur andern (Saug-) Seite gedrückt werden kann, und andererseits das Gas durch beide Pumpen jeweils auf dieser andern Seite durch ein T-Stück angesaugt, aber nicht fortgedrückt werden kann.

Das Gas wird vor Eintritt in die Pumpe durch ein Stück weiteres Glasrohr, das mit Drahtnetz und Watte gefüllt und an beiden Enden mit durchbohrten Gummistopfen geschlossen ist, filtriert. Hinter der Pumpe kann es in eine Flasche von etwa sechs Liter Inhalt geleitet und beispielsweise stets so gepumpt werden, daß durchschnittlich ein Druck von rd. 160 mm W. S. er-

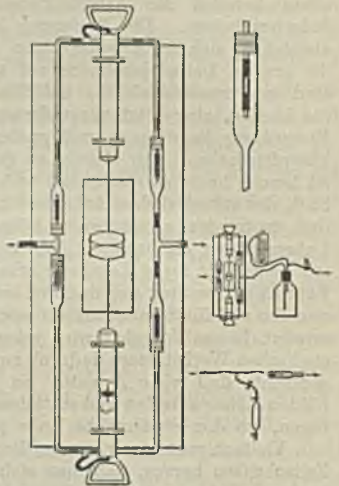


Abbildung 1. Gaspumpe.

halten bleibt, wenn es, durch einen mit Quetschbahn versehenen Schlauch weitergeleitet, so reguliert ist, daß es in die Gasuhr mit etwa 60 mm Druck eintritt. Stöße haben sich alsdann nicht mehr bemerkbar gemacht.

Die Pumpenanordnung kann aber auch zu anderen als den genannten kalorimetrischen Zwecken verwendet werden, beispielsweise zum Ansaugen von Gas aus den Zügen einer Feuerung zwecks Analyse. In diesem Falle wird man zweckmäßig statt der Flasche ein T-Stück anschalten, an dessen einem Schenkel die Analysenproben entnommen werden, an dessen andern nochmals ein

Bunsenventil angebracht ist, durch das die Gase fortgesetzt weggepumpt werden können, das jedoch, selbst in Augenblicken, wo nicht gepumpt wird, den Zutritt von Luft verhindert.

Die Gestaltung des Ganzen geht aus Abb. 1 hervor.

Da mittlerweile ein großer Mangel an Gummischlauch eingetreten ist, dürfte es unter Umständen zweckmäßiger sein, die sonst einfacheren Schlauchverbindungen durch Schliffe zu ersetzen oder die Glasröhren teilweise zusammenzuschmelzen.

Dr. G. Schumacher.

Aus Fachvereinen

The Institution of Mechanical Engineers.

(Schluß von Seite 845.)

H. H. Ashdown, Newcastle-on-Tyne, berichtet über die

Wärmebehandlung von Stahlschmiedestücken.

Ueber die Wärmebehandlung von Stählen ist schon so viel gesagt und geschrieben worden, daß nach Ansicht eines Laien eigentlich der höchste Grad der Vervollkommenung nach jeder Richtung hin erreicht sein müßte. Und dennoch geht aus angestellten Versuchen und gelegentlich gemachten Beobachtungen augenscheinlich hervor, daß trotz unserer weit vorgeschrittenen Kenntnisse auf diesem Gebiet noch manches der Klärung bedarf. Ashdown hat sich 25 Jahre lang praktisch mit der Erforschung, Herstellung und Behandlung von Stählen beschäftigt und teilt die während dieser Tätigkeit gesammelten Erfahrungen mit.

Ein Schmiedestück, das bei hoher Temperatur fertig gemacht worden ist, oder Teile desselben, die auf Schmiedehitze erwärmt wurden und nachher nur geringe oder keine

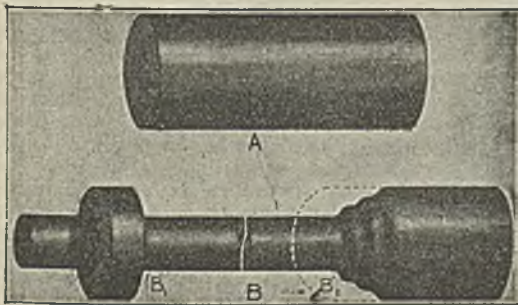


Abbildung 5. Verschieden einer Schiffswelle.

Bearbeitung erfahren, behalten beim Abkühlen ein sehr grobes Gefüge bei. Um diesen Punkt deutlicher zu kennzeichnen, greift Ashdown als Beispiel eine Schiffswelle heraus (Abb. 5), die er zwei Schmiedoperationen unterwirft. An dem Knüppel A ist die in B gezeigte Bearbeitung auszuführen. Der Teil B₁ wird bei der ersten Hitze fertig; um jedoch den Teil B₂ für die weitere Schmiedearbeit zu erhitzen, muß auch ein Teil von B₁ in den Ofen eingeführt werden. Dieser Teil wird natürlich während einer längeren Dauer der Schmiedehitze ausgesetzt und erhält anschließend nur geringe oder keine Bearbeitung. Die Gefügebeschaffenheit dieses Teiles einer solchen Welle gleicht der eines ungeglühten Stahlgusses. Das Aussehen eines solchen Gefüges ist aus Abb. 6 ersichtlich. Ein böser Fall dieser Art kam Ashdown vor einiger Zeit zur Kenntnis. Das in Frage kommende Schmiedestück war eine doppelte Zwischenwelle, die während des Drehens auf der Bank durchbrach. An der Bruchstelle angestellte metallographische Untersuchungen ließen ein überhitztes, grobkristallinisches Gefüge erkennen. Die mechanischen

Eigenschaften eines solchen Materials lassen bekanntlich sehr zu wünschen übrig. Durch geeignete Wärmebehandlung solcher Stücke ist eine bedeutende Verbesserung sowohl der Struktur wie der Eigenschaften zu erzielen. Aber nicht nur an schweren, sondern auch an relativ kleinen Schmiedestücken sind die erwähnten Beobachtungen zu machen. Eine besondere Art schwerer Bolzen beispielsweise wird in der Weise hergestellt, daß Stücke Rundstahl in ihrer ganzen Länge auf Schmiedetemperatur erhitzt und Teile des Stabes zur Bildung des Bolzenkopfes ausgebreitet werden. Nachher werden diese Schmiedestücke bei 677° normalisiert. Werden solche Bolzen einer Schlagprobe unterworfen, so springt oft der Kopf ab. Der Grund hierfür ist leicht zu verstehen, wenn man untersucht, was beim Schmieden eintrat. Nur der Teil, der den Kopf bildet, hat Bearbeitung erfahren, und an der Stelle, wo Kopf und Schaft einander grenzen, sind zwei vollständig verschiedene Strukturen vorhanden. Bei



Abbildung 6. Gefügeaussehen eines ungeglühten Stahlgusses.

der Schlagprobe bricht das Stück dann an dieser Stelle durch. Erhalten solche Schmiedestücke jedoch eine geeignete Wärmebehandlung, so wird ein einheitlich gleiches Gefüge erlangt, und das Abspringen der Köpfe bei Anstellung von Schlagproben wird verschwinden.

Es ist eine mehr oder minder allgemein verbreitete Ansicht, daß Schmiede- oder Preßstücke, die bei hoher Temperatur fertig gemacht worden sind, bei der Abkühlung eine feinkörnige Gefügebeschaffenheit wiedererlangen. Dieses ist vollständig unzutreffend. Will man die beste normale Gefügebeschaffenheit erhalten, so muß man die Temperatur solcher Schmiedestücke zunächst unterhalb der des Umwandlungspunktes senken lassen und muß dann die Stücke auf eine Temperatur wenig oberhalb der des kritischen Punktes erhitzen und sie anschließend möglichst an der Luft abkühlen lassen.

In Bezug auf hohe Glüh- und Härtetemperaturen ist allgemein bekannt, daß, sobald die Umwandlungstemperatur des besonderen unter Betrachtung stehenden Stahles in zulässigen Grenzen überschritten ist, eine Verfeinerung

des Gefüges einsetzt, und auch daß, praktisch gesprochen, die größte Härte des Stahles durch Abschrecken von dieser Temperatur erhalten wird. Weiterhin ist auch bekannt, daß, wenn die zulässigen Grenzen dieser Temperatur überschritten werden, sich die grobe Struktur wieder entwickelt, und zwar entwickelt sich diese in Abhängigkeit von der Zeit und der Höhe der Temperatur. Ein höchst wichtiger, oft überschener Punkt ist die verhältnismäßig lange Zeit, die erforderlich ist, um große oder mehrere Stücke auf diese erhöhten Temperaturen zu bringen. Nicht nur gehen während dieser unnütz verbrachten Zeit Brennstoff und Arbeit verloren, sondern die Schmiedestücke werden dabei auch sehr schnell verdorben. Es wäre interessant, die Gründe zu erfahren, warum einige große Werke solch hohe Temperaturen als Abschrecktemperaturen nehmen. Ashdown hat nie höhere Temperaturen als 843° für nötig befunden und hat stets gute Ergebnisse damit erzielt.

Auf die zuweilen mangelhafte Beobachtung während des Glühens ist schon hingewiesen worden. Ashdown kommt in seinen weiteren Ausführungen nochmals auf diesen Punkt zurück. Während des langsamen Warmwerdens der Schmiedestücke im Glühofen werden natürlich die kleineren oder vorstehenden Querschnitte viel eher warm als die größeren oder niedergeproßten Teile. Nimmt man beispielsweise an, daß die vorgeschriebene Temperatur 870° ist, so ist es leicht zu verstehen, daß die kleinen Querschnitte diese Wärme in kurzer Zeit erlangt haben, daß die größeren Querschnitte hingegen zur Erreichung dieser gleichen Temperatur eine viel längere Zeit gebrauchen. Die kleineren Querschnitte werden inzwischen höchst übermäßig erhitzt. Solche Punkte wie diese sind oft die Ursachen auftretender Fehler und werden unglücklicherweise häufig übersehen. Hier wird ein guter Ofenarbeiter unschätzbar. Ashdown hält es für sehr praktisch und zweckmäßig, die Schmiedestücke zunächst durch und durch auf eine Temperatur gerade unterhalb des kritischen Punktes zu erhitzen, eine Temperatur, bei der ein längeres Erhitzen den Stücken nichts schadet, und dann die Stücke im ganzen nach und nach auf die vorgeschriebene Temperatur zu bringen.

Für die Temperaturangabe sind Pyrometer von großem Werte, in Händen unerfahrener oder gleichgültiger Leute wirken sie jedoch eher schädlich als nützlich. Und was die aufzeichnenden Pyrometer anbetrifft, so legt Ashdown auf diese wenig Wert, wenn nicht damit eine sorgfältige Beobachtung des Ofens verbunden ist. Die Aufzeichnung gibt nur die Temperatur der Fläche an, in der das Pyrometer gelegen ist. In großen Öfen können aber schon in geringer Entfernung von dieser Stelle große Temperaturunterschiede herrschen. Der größte Wert eines selbstaufzeichnenden Pyrometers ist nach Ansicht Ashdowns die moralische Wirkung, die es auf den Ofenarbeiter ausübt; es veranlaßt ihn, mehr wie sonst auf sein Feuer zu achten.

Das Glühen in Sand würde, so ist es Ashdowns Meinung, bald verschwinden, wenn die Tatsache allgemein verwertet würde, daß Schmiedestücke, die durch eine richtige Wärmebehandlung ein feinkörniges Gefüge erhalten und schnell abkühlen, allgemein bessere mechanische und physikalische Proben ergeben. Unstreitig ist es zuweilen vorteilhaft, Schmiedestücke, die aus Stahl mit einer Art selbsthärtender Eigenschaften hergestellt sind, in Sand zu graben, um sie für die Bearbeitung weich zu machen. In solchen Fällen muß man darauf achten, daß die Stücke vollständig bedeckt sind, bevor die Temperatur derselben unterhalb der des kritischen Punktes gefallen ist; für verhältnismäßig kleine Stücke sollte warmer Sand verwendet werden.

Auf die Gleichmäßigkeit der Temperatur des Stückes beim Glühen und Abschrecken sollte mehr Gewicht gelegt werden. Uebermäßiges Erhitzen der Schmiedestücke vor dem Abschrecken ruft nicht nur eine schlechte Gefügebeschaffenheit hervor, sondern macht auch das Abschreckmittel warm und bewirkt somit eine verhältnismäßig

langsame Abkühlung des Schmiedestückes durch sein kritisches Temperaturgebiet, was eine teilweise Abscheidung des Ferrits eintreten läßt. Es muß allgemein eingeräumt werden, daß, je schneller ein Schmiedestück durch das kritische Temperaturgebiet hindurch abgekühlt werden kann, um so besser seine Gefügebeschaffenheit und folglich seine physikalischen Eigenschaften sein werden.

Was das Abschreckmittel anbetrifft, so gibt Ashdown zu, daß durch Abschrecken in Wasser hervorragende Ergebnisse erzielt werden können und daß auch die Gefügebeschaffenheit nach dieser Behandlung nichts zu wünschen übrig läßt. Seine Meinung geht dahin, daß diese Abschreckart in anderen Ländern in Anwendung ist. Von ihm untersuchte Stücke, die diese Behandlung erfahren hatten, zeigten sowohl mechanisch wie metallographisch höchst lobenswerte Ergebnisse. Die gleichen Abschreckmittel passen nicht für schwere und leichte Stücke; die Wahl muß auf Grund der gesammelten Erfahrungen des jeweiligen Herstellers getroffen werden.

Die oft zu findende Angabe, daß die feinkörnigen Gefügebeschaffenheiten und hervorragenden Versuchsproben, die bei Laboratoriumsversuchen erhalten werden, bei der Behandlung von Massen in den Betrieben nicht zu erlangen sind, trifft nach Ashdown nicht zu. Bei sorgfältiger Ofenkontrolle und richtiger Regelung der Wärmebehandlung sind seiner Ansicht nach im Betriebe gleich gute Ergebnisse zu erzielen. Zum Beweis führt er in Abb. 7a die Gefügebeschaffenheit eines über 30 t schweren Schmiedestückes vor, das vor dem Abschrecken einer längeren, kräftigen Ueberhitzung unterworfen wurde. Das Stück erhielt nachher eine verfeinernde Behandlung, wurde wieder abgeschreckt und angelassen und zeigte das in Abb. 7b wiedergegebene äußerst feinkörnige Gefügeaussehen. Ein viel feineres Gefüge kann kaum im Laboratorium mit einem 25-mm-Rundstab erzielt werden.

Härteadern werden in Stahlschmiedestücken, wie allgemein bekannt ist, durch die Gegenwart nichtmetallischer Einschlüsse hervorgerufen. Die Entfernung dieser Härteadern durch irgendeine Wärmebehandlung ist praktisch unmöglich. Wohl kann nach Ashdowns Erfahrungen die Größe dieser Adern vermindert werden, aber die hierzu erforderliche Wärmebehandlung ist sowohl drastisch als kostspielig, und womöglich stellt sich das behandelte Material als wenig besser als das Ausgangsmaterial heraus. Hier bietet sich noch ein weites Untersuchungsfeld. Das Vorhandensein dieser Härteadern ist nicht zu unterschätzen, und es bedarf keiner Frage, daß ein aderfreier Stahl von viel besserer Qualität ist. Jedenfalls ist Vorbeugung immer besser als Regenerierung, und es ist dem Stahlwerker sehr gut möglich, Blöcke von 100 t Stückgewicht zu gießen, deren größerer Teil vollständig frei von Härteadern ist.

Der große Wert richtiger und sorgfältiger Wärmebehandlung scheint vielerwärts noch nicht hinreichend erkannt zu sein. Wenn die Tatsache sich allgemein gegenwärtig haben wird, daß aus dem besten Stahl hergestellte Schmiedestücke durch entweder ungenügendes Erwärmen oder Ueberhitzen hoffnungslos verdorben werden, und daß die unter Betrachtung stehenden Schmiedestücke große Werte darstellen, so wird auch dieses Gebiet mehr Beachtung finden und mehr als Wissenschaft denn als rohes Handwerk betrieben werden.

Die den beiden Vorträgen sich anschließende Aussprache wurde von Sir Robert Hadfield eröffnet. Bezüglich großer Schmiedestücke hat dieser bekannte Forscher allerdings keine persönlichen Erfahrungen aufzuweisen, wohl bezüglich kleinerer Stücke. Er hält ebenfalls die ständige Beobachtung der Temperatur der Schmiedestücke sowohl im Glühofen wie bei der nachherigen Operation mittels optischer und anderer Pyrometer für ganz entschieden notwendig. Die Temperaturen müssen seiner Ansicht nach unbedingt ständig gemessen werden, und zwar nicht nur die der Öfen, sondern bei großen Schmiedestücken auch die der Stücke selbst. Wenn dies gemacht



Abbildung 7 a.



Abbildung 7 b.

Abbildung 7, Gefüge eines 30-t-Schmiedestückes. Einfluß des Abschreckens und Anlassens.

a. Vor dem Abschrecken kräftig überhitzt. b. Vor dem Abschrecken verfeinert und normal erhitzt.

würde und der Stahl von entsprechender Qualität sei, können seines Erachtens nur geringe oder keine Störungen auftreten. Es sei besonders bei härteren Stählen höchst unratsam, kalte Blöcke in warme Oefen einzusetzen; die Temperatur des Ofens und des Blockes müßte zusammen gesteigert werden, um so eine langsame und gleichmäßige Wärmebehandlung gewiß zu machen. Auch die Abkühlung der Schmiedestücke sollte sorgfältig überwacht und beaufsichtigt werden. Es sei, mit Ausnahme bei sehr weichem Stahl, gefährlich, Schmiedestücke zu nehmen und sie im Freien oder ohne besondere Beachtung abkühlen zu lassen. Geproßte Granatenhüllen beispielsweise sollte man, anstatt sie auf einen Haufen zu werfen, zu 15 bis 20 Stück auf einem Förderwagen abkühlen lassen. Die Hüllen müßten, wie aus Abb. 8 ersichtlich, auf diesem Wagen in der Weise angebracht sein, daß sie sich gegenseitig nicht berührten. Die Abkühlung sei in diesem Falle eine einheitlich gleiche, und an so abgekühlten Stücken angestellte Untersuchungen ließen, soweit wie er unterrichtet sei, eine höchst einwandfreie Materialbeschaffenheit erkennen. — Dr. W. Rosenhain schreibt den Unterschied zwischen Laboratoriumsversuchen und Betriebsbehandlungen den verschiedenen Abkühlungsgeschwindigkeiten zu. Ein Stahlstab von 25 mm Durchmesser könne sogar im Wasser abgeschreckt werden, ohne daß er spränge; schlechte Ergebnisse würde man jedoch erhalten, wenn man ein Stahl schmiedestück von 1 m Durchmesser gleich schnell abkühlen wollte.

hältnis des Blockquerschnittes zum Querschnitt des fertigen Arbeitsstückes habe beispielsweise auch die Temperatur, bei der eine Stahlmasse geschmiedet würde, einen großen Einfluß auf die endgültigen mechanischen Eigenschaften des Stahles. Weiterhin führt Hatfield aus, daß die von Ashdown wiedergegebenen Lichtbilder seines Er-

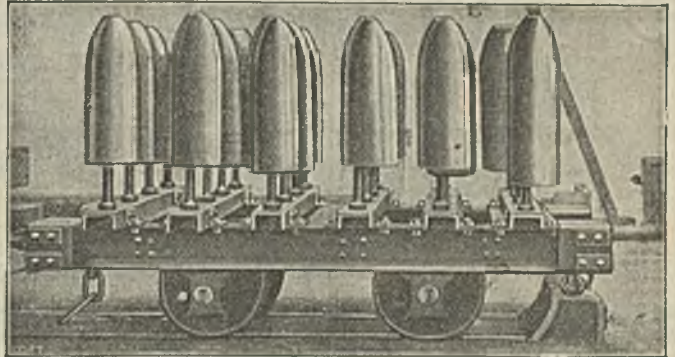


Abbildung 8. Abkühlen von geproßten Granatenhüllen.

achtens nicht immer das Gefüge eines stark überhitzten Stahles wiedergäben; solche Gefügaussichten würden häufig auch in Stählen angetroffen, die nicht überhitzt worden wären. Die von Rosenhain bezüglich des Glühens bei Temperaturen unterhalb des kritischen Punktes gemachten Äußerungen scheinen ihm wenig einleuchtend und wenig gerechtfertigt.

A. Stadler.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

10. September 1917.

Kl. 12 i, Gr. 25, S 45 115. Verfahren zur besseren Ausnutzung von Kiesabbränden. Dr. Ing. Kurt Sachtelen, Meggen-Lenne i. Westf.

Kl. 12 i, Gr. 31, F 41 761. Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von Vanadin aus Tonen; Zus. z. Anm. F 41 568. Dr. Kurt Flegel, Berlin, Würzburgerstr. 21.

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

Kl. 12 r, Gr. 1, E 21 948. Entgasungsretorte für Gaserezeuger mit zentralem Absaugrohr für die Schwelzerzeugnisse. Ehrhardt & Schmer, G. m. b. H., Saarbrücken.

Kl. 18 a, Gr. 6, B 82 729. Begichtungseinrichtung für Hochofen mit Kübelbegichtung. Fritz Belger, Gerlebogk, Kr. Köthen.

Kl. 31 c, Gr. 11, G 44 412. Gießform zur Herstellung eines dichten Gusses mittels Pressung; Zus. z. Anm. G 43 899. Friederike Gramms, Metallgießerei, Charlottenburg.

13. September 1917.

Kl. 35 b, Gr. 8, A 26 050. Einrichtung an elektrischen Arbeitsmaschinen, die abwechselnd als Motor

und Generator arbeiten. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 42 e, Gr. 25, P 34 170. Vorrichtung zur Messung strömender Gasmengen. Julius Pintsch, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 42 e, Gr. 25, P 35 230. Vorrichtung zur Messung strömender Gasmengen. Zus. z. Anm. P. 34 170. Julius Pintsch, Akt.-Ges., Berlin.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

10. September 1917.

Kl. 10 a, Nr. 667 785. Vorrichtung zum Ausdrücken des Kokses aus Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Moltkestr. 29.

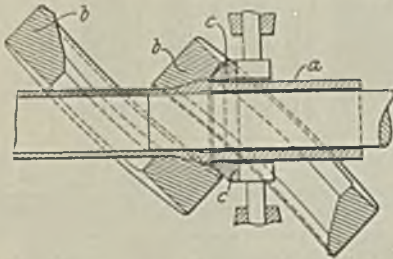
Kl. 21 h, Nr. 667 771. Elektrodenhalter für elektrische Oefen. Gesellschaft für Elektrostahlanlagen m. b. H., Siemensstadt b. Berlin, und Fritz Kostka, Berlin-Wilmersdorf, Joachim-Friedrich-Str. 34.

Kl. 21 h, Nr. 667 799. Elektrodenhalter für elektrische Oefen. Berlin-Anhaltische Maschinbau-Akt.-Ges., Berlin.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Nr. 295 862, vom 26. Februar 1915. Samuel Enders Diescher in Pittsburgh, V. St. A. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Rohren aus Rohrluppen.

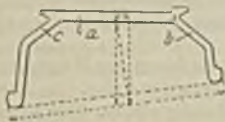
Bei den bekannten Schrägwalzverfahren, bei denen die Rohrluppen von Arbeitsflächen behandelt werden, deren Drehachse einen spitzen Winkel mit der Luppenachse bildet, findet ein Fließen des Metalles umgekehrt zur Länge des Eingriffes statt, so daß das Fließen fast ausschließlich in der Umfangsrichtung erfolgt, aber in



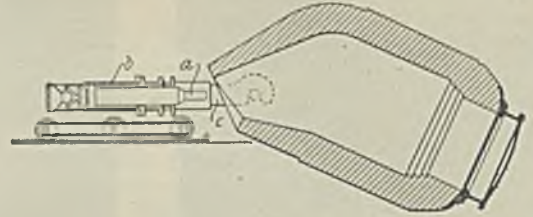
der Richtung parallel zur Achse unbedeutend ist. Hierdurch ist das Metall einer starken Beanspruchung unterworfen. Ferner findet eine Verdrängung des Metalles entgegen der Vorschubrichtung statt, die eine Verdickung oder Erweiterung hinter den Walzen erzeugt. Die Rohrluppe erhält hierbei einen ovalen oder unregelmäßigen Querschnitt, der auch an dem fertigen Rohr noch fühlbar ist. Dieser Uebelstand soll dadurch behoben werden, daß vor dem Berührungsbereich der unter einem spitzen Winkel zur Achse der Rohrluppe a liegenden Walzkörper b ein konzentrisch zur Luppenachse gedrehter Ring c angeordnet ist, dessen Innendurchmesser etwas größer als der Außendurchmesser der Rohrluppe ist.

Kl. 19 a, Nr. 296 036, vom 15. Oktober 1913. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein Akt.-Ges. in Osnabrück. Querschwelle für in einer Richtung befahrene Eisenbahngleise.

Die Vorderwand b der Querschwelle a ist gekürzt, die Hinterwand c entsprechend verlängert, wodurch die die unteren Schwellenkanten verbindende Ebene in der Weise schräg angeordnet ist, daß sie annähernd winkeltrecht zu der Mittelkraft der auf die Schwelle wirkenden äußeren Kräfte steht. Hierdurch soll die Widerstandskraft der Schwelle gegen den durch den fahrenden Zug erzeugten wagerechten Schub vergrößert werden.



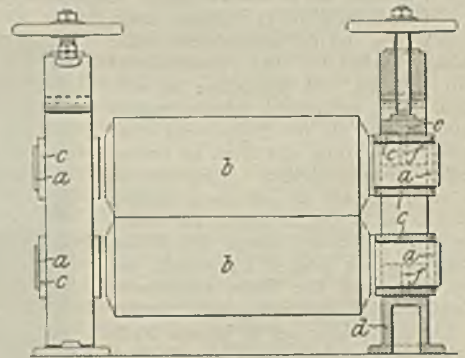
Kl. 18 b, Nr. 296 014, vom 8. Juli 1914. Stahlwerk Thyssen Akt.-Ges. in Hagendingen, Lothr. *Fahrbare Vorrichtung zum Entfernen von Ansätzen und Bären an Konvertermündungen, bei welcher ein mit Stößel ausgerüsteter Druckzylinder mittels Zugbänder an den Konverter angelenkt ist.*



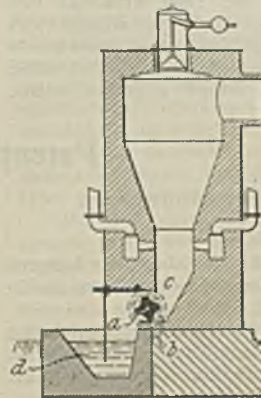
Der den Stößel a bewegende Druckzylinder b wird beim Entfernen der Ansätze an der Konvertermündung mit dem Konvertermantel unmittelbar durch Zugbänder c verbunden, so daß sämtliche Druckkräfte vom Konvertermantel aufgenommen werden und das Auftreten von Kippmomenten ausgeschlossen ist.

Kl. 7 a, Nr. 296 178, vom 25. März 1914. Dipl.-Ing. Carl Schürmann in Düsseldorf. *Drucklager für Metallwalzwerke, Kalander o. dgl.*

Die Zapfen a der Walzen b stecken in Büchsen c, die pendelnd von den schmalen, halbkreisförmigen und



an dem Ständer d und an dem Druckstück e sitzenden Leisten f gestützt werden. Der infolge Durchbiegung der Walzen bewirkten Schrägstellung der Zapfen a können die Büchsen c durch Pendeln um die Leisten f ohne weiteres folgen.



Kl. 24 e, Nr. 296 335, vom 27. Mai 1915. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges. in Berlin. *Rostloser Schachtgaserzeuger mit seitlich unterhalb des Aschensacks liegendem Wasserabschluß und mit Aschenförderwalze.*

Die Aschenaustragwalze a, die bisher die Brennstoffsaule trug, ist am Ausgange eines wogerechten Kanals b zwischen Aschensack c und Wasserabschluß d angeordnet. Sie fördert die ihr durch eine schräge Wand des Aschensacks c zugeführten Verbrennungsrückstände unmittelbar in den Wasserabschluß d.

Statistisches.

Bergbau- und Hüttenerzeugnisse Oesterreichs im Jahre 1914.

Wenngleich wir für einzelne Gegenstände des osterreichischen Bergbaubetriebes, insbesondere Kohlen, nicht nur die Ergebnisse des Jahres 1914, sondern auch schon die

der beiden folgenden Jahre an dieser Stelle veröffentlicht haben¹⁾, fehlt doch bisher noch die zusammenfassende amtliche Statistik für 1914. Sie liegt jetzt vor²⁾ und beichtigt einige der früheren Zahlen. Wir geben daraus nachstehende Angaben wieder³⁾:

Gegenstand	Anzahl der Unternehmungen bzw. Anlagen				Anzahl der Arbeiter ⁴⁾		Gewinnung in Tonnen		Gesamtwert in Kronen	
	Überhaupt		im Betrieb		1914	1913	1914	1913	1914	1913
	1914	1913	1914	1913						
Eisenerz	151	148	22	23	4 819	6 270	2 281 251	3 039 324	21 575 897	28 886 641
Manganerz	12	12	2	2	162	162	13 808	16 540	153 686	193 902
Wolframierz	1	1	1	1	27	27	56	52	130 221	96 410
Steinkohle	305	301	122	122	68 154	71 015	15 546 455	16 459 889	173 616 159	172 334 415
Braunkohle	647	641	181	185	50 657	55 194	23 580 738	27 378 332	135 166 163	149 472 143
Steinkohlenkoks	15	16	15	16	4 434	4 490	2 200 107	2 561 778	40 127 045	47 798 817
Braunkohlenkoks	2	2	2	2	6	254	1 877	37 004	22 452	267 583
Steinkohlenbrik.	5	6	4	4	91	81	193 497	196 141	2 926 191	2 094 816
Braunkohlenbrik.	6	6	6	6	262	280	229 055	249 760	2 412 449	2 640 470
Frischereirohisen	—	—	—	—	—	—	1 145 174	1 484 431	99 796 926	117 843 828
Gießereirohisen	—	—	—	—	—	—	⁵⁾ 207 392 ⁶⁾	⁶⁾ 273 433	22 199 034	25 613 899
Roheisen überhaupt	21	26	12	13	4 714	5 627	1 352 566	1 757 864	121 995 960	143 457 727

An Hochöfen standen im Berichtsjahre 26 (30) während 996 (1457) Wochen im Feuer; 12 (10) waren außer Betrieb. Von der gesamten Roheisenerzeugung und den aus dem Vorjahre verbliebenen Lagerbeständen

wurde der weitaus überwiegende Teil im Inlande verarbeitet, nur 96 630 t wurden ausgeführt. Von den verhütteten Erzen waren 1 878 331 (2 541 631) t oder 74,21 (68,76) % aus dem Inlande und 652 700 (1 154 954) t oder 25,79 (31,24) % aus dem Auslande.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1915, 11. Febr., S. 177/8; 1916, 10. Febr., S. 152; 1917, 29. März, S. 318.

²⁾ Statistik des Bergbaues in Oesterreich für das Jahr 1914. Lfg. 1: Die Bergwerksproduktion. Sonderheft der Zeitschrift „Bergbau und Hütte“ (ausgegeben mit H. 12 des Jges. 1917 der Zeitschrift). Wien: K. K. Hof- und Staatsdruckerei.

³⁾ Vgl. St. u. E. 1914, 26. Nov., S. 1777.

⁴⁾ Ohne Aufseher.

⁵⁾ Darunter 1452 t Gußware erster Schmelzung im Werte von 254 411 K.

⁶⁾ Darunter 3738 t Gußware erster Schmelzung im Werte von 627 287 K.

Wirtschaftliche Rundschau.

United States Steel Corporation. — Nach dem neuesten Ausweise des amerikanischen Stahltrustes betrug der ihm vorliegende Auftragsbestand zu Ende August 1917 rd. 10 573 500 t (zu 1000 kg) gegen rd. 11 017 500 t zu Ende Juli 1917 und 9 814 923 t zu Ende August 1916. Wie hoch sich die jeweils vorliegenden Auftragsmengen am Monatschlusse während der letzten drei Jahre bezifferten, ergibt sich aus nachstehender Uebersicht:

	1915	1916	1917
	t	t	t
31. Januar	4 316 548	8 049 531	11 657 639
28. Februar	4 416 897	8 706 069	11 761 924
31. März	4 323 841	9 480 297	11 899 030
30. April	4 228 840	9 986 824	12 358 000 ¹⁾
31. Mai	4 332 832	10 096 803	12 076 000 ¹⁾
30. Juni	4 753 048	9 794 705	11 565 700 ¹⁾
31. Juli	5 007 397	9 747 089	11 017 500 ¹⁾
31. August	4 986 980	9 814 923	10 573 500 ¹⁾
30. September	5 402 700	9 574 945	—
31. Oktober	6 264 099	10 175 504	—
30. November	7 204 521	11 235 479	—
31. Dezember	7 931 120	11 732 043	—

Am 31. August 1917 zeigte der Auftragsbestand somit einen weiteren Rückgang um rd. 444 000 t im Vergleich zu dem des Vormonates, während am 31. Juli ein Rückgang um rd. 548 200 t gegenüber der Ziffer vom 30. Juni

eingetreten war. Im Vergleich zur entsprechenden Vorjahrszeit umfaßte der Auftragsbestand vom 31. August 1917 immer noch ein Mehr von rd. 758 600 t.

Aktien-Gesellschaft Meggerer Walzwerk, Meggen (Westfalen). — Nach dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1916/17 war die Nachfrage nach den Erzeugnissen des Unternehmens für Heeresbedarf so stark und dringend, daß den Anforderungen bei weitem nicht genügt werden konnte und sehr lange Lieferfristen in Anspruch genommen werden mußten. Große Schwierigkeiten verursachte die Herbeischaffung der nötigen Rohstoffe, die zu mancherlei Störungen des Betriebes führte. Von der neuerbauten Verzinkereianlage konnte nur das Wellblechwalzwerk in Betrieb genommen werden, nicht aber auch die eigentliche Verzinkerei, und zwar wegen des großen Bedarfes der Heeresverwaltung in schwarzen Blechen. Der Rechnungsabschluß ergibt bei 121 320,25 \mathcal{M} Vortrag und 1 626 553,02 \mathcal{M} Betriebsüberschuß auf der einen, 739 300,83 \mathcal{M} Geschäftskosten (einschl. Kriegsteuerrücklage) und 194 978,90 \mathcal{M} Abschreibungen auf der anderen Seite einen Reingewinn von 713 593,54 \mathcal{M} zu folgender Verwendung: 50 000 \mathcal{M} Zuweisung an den Verfügungsbestand, 20 000 \mathcal{M} dergleichen an die Arbeiter-Unterstützungs-Rücklage, 30 000 \mathcal{M} für Kriegswohlfahrts- und gemeinnützige Zwecke, 35 000 \mathcal{M} Zuwendung an die Nationalstiftung für die Hinterbliebenen der im Kriege Gefallenen, 62 419,70 \mathcal{M}

¹⁾ Abgerundete Ziffern.

Vergütung an Aufsichtsrat, Vorstand und Angestellte, 225 000 \mathcal{M} (15 %) Gewinnausteil und 150 000 \mathcal{M} (100 \mathcal{M} auf jede Aktie) besondere Vergütung an die Aktienbesitzer sowie endlich 141 173,84 \mathcal{M} Vortrag auf neue Rechnung.

Bergbau- und Hütten-Aktien-Gesellschaft Friedrichshütte zu Herdorf. — Nach dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1916/17 bot dieses Arbeit in Fülle zur Deckung des mittel und unmittelbaren Kriegsbedarfes. Auch die Werke der Gesellschaft hatten vollauf zu tun und würden viel mehr haben leisten können, wenn sie nicht andauernd an Brennstoffmangel zu leiden gehabt hätten. Um seinen Erzbedarf für das Hochofenwerk noch weiter zu sichern, vergrößerte das Unternehmen seinen Besitz an Eisenstein-Grubenfeldern und kaufte zu seinen 157 Kuxen Pfannenberger Einigkeit 102 Kuxe aus vorhandenen Mitteln für rd. 1 435 500 \mathcal{M} hinzu. Die bereits im Jahre 1913 begonnenen größeren Neuanlagen konnten wegen der Schwierigkeiten, die Baustoffe zu beschaffen, auch in der Berichtszeit nicht fertiggestellt werden; verausgabt wurden für diese Anlagen während des Jahres, ebenfalls aus Geschäftsmitteln, 690 000 \mathcal{M} . Außerdem wurden die der Gesellschaft vor längeren Jahren von einigen Aktiengroßbesitzern zur Verfügung gestellten Gelder zurückgezahlt. — Der Abschluß weist neben 2 050 140,73 \mathcal{M} Gewinnvortrag einen Ueberschuß von 5 993 309,21 \mathcal{M} auf; an allgemeinen Unkosten, Steuern und Kriegshilfen waren 550 995,56 \mathcal{M} sowie an Kapitalzinsen 44 780,05 \mathcal{M} aufzuwenden und dem Aufsichtsrate 12 000 \mathcal{M} zu vergüten, ferner wurden 848 693,67 \mathcal{M} auf den Bergwerksbesitz und die Hüttenanlagen abgeschrieben, 50 000 \mathcal{M} der Unterstützungskasse und 300 000 \mathcal{M} der Ruhegehaltskasse überwiesen, 1 172 134,27 \mathcal{M} für den Erneuerungsbestand, 4000 \mathcal{M} für Zinsbogen- und 1 776 000 \mathcal{M} für Kriegsgewinnsteuer zurückgestellt, während von den alsdann verbleibenden 3 284 840,39 \mathcal{M} zunächst die vortrags- und satzungsmäßigen Gewinnanteile mit 85 085,25 \mathcal{M} bestritten, sodann 1 000 000 \mathcal{M} (25 %) als Gewinnausteil ausgeschüttet und endlich 2 199 761,14 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen.

Rheinische Stahlwerke zu Duisburg-Melderich. — Wie aus Berlin gemeldet wird, haben die Rheinischen Stahlwerke den Zuschlag auf den 20½ Millionen \mathcal{M} Nennwert umfassenden bisherigen französischen Besitz an Aktien des Steinkohlenbergwerks Friedrich Heinrich, A.-G. in Linfort (Kr. Mörs), erhalten. Damit geht das Bergwerk auf die Rheinischen Stahlwerke über, die mit dieser neuen Erwerbung ihren linksrheinischen Bergwerksbesitz weiter bedeutend vermehren¹⁾. Das Steinkohlenbergwerk Friedrich Heinrich, das im Jahre 1906 mit französischem Kapital gegründet worden war, gehört dem neuen Kohlen-Syndikate mit einer Beteiligung von 1 250 000 t Kohlen und 450 000 t Koks an. Die Gesellschaft hat ihre Vorrichtungsarbeiten so vorbereitet, daß nach Friedensschluß eine Erhöhung der Förderung binnen kurzer Zeit vorgenommen werden kann. Die Liquidation des französischen Anteiles war im Juli d. J. angeordnet worden.

Friedrich Thomée, Aktien-Gesellschaft, Werdohl. — Wie der Geschäftsbericht hervorhebt, war das Jahr 1916/17 für das Werk angesichts des gewaltigen Bedarfs der Heeresverwaltung eine Zeit angespanntester Tätigkeit. Trotz aller Schwierigkeiten konnte die Erzeugung nicht unwesentlich erhöht werden; diese Zunahme fand ihren Ausdruck in einem Gesamtumschlag von 4 011 778,50 \mathcal{M} . Die Jahresrechnung schließt bei 19 018,68 \mathcal{M} Vortrag mit einem Rohertrage von 922 728,28 \mathcal{M} ; für Handlungsunkosten usw. sind hiervon 175 144,43 \mathcal{M} zu kürzen. Der dann verbleibende Ueberschuß von 747 583,85 \mathcal{M} soll wie folgt verwendet werden: 127 184,52 \mathcal{M} zu Abschreibungen, 33 156,13 \mathcal{M} für die gesetzliche Rücklage, 46 031,96 \mathcal{M} zu Belohnungen und Gewinnanteilen, 31 450,03 \mathcal{M} für den Bürgschaftsschatz, 9000 \mathcal{M} für Zinsbogensteuer, 120 000 \mathcal{M} für Kriegsgewinnsteuer, je 25 000 \mathcal{M} für den Arbeiterunterstützungsbestand, für den Wohlfahrtsschatz und für die besondere Rücklage, 240 000 \mathcal{M} (20 %) als Gewinnausteil und 65 761,21 \mathcal{M} zum Vortrag auf neue Rechnung.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 10. Mai, S. 462; 31. Mai, S. 535.

Bücherschau.

Das Wirtschaftsleben der Türkei. Beiträge zur Weltwirtschaft und Staatenkunde. Hrsg. im Auftrage der Deutschen Vorderasien-Gesellschaft von Privatdozent Dr. jur. et phil. Hugo Grothe. Berlin: Georg Reimer. 8°. Bd. 1. Frech, F., Professor, Geh. Bergrat, Privatdozent Ingenieur A. Hänig, dipl. agr. Saat- und Inspektor A. Sack: Die Grundlagen türkischer Wirtschaftsverjüngung. (Mit 1 Karte.) 1916. (XVI, 184 S.) 6 \mathcal{M} .

Die politische Entwicklung bringt es mit sich, daß von allen außereuropäischen Ländern besonders der nahe, islamische Osten Gegenstand weltwirtschaftlicher Erwartungen und wissenschaftlicher Arbeit in Deutschland ist. Der größte Teil der Tatkraft und Forschungslust, der früher neben der Türkei dem übrigen Asien und den anderen Erdteilen gehört hat, richtet sich wenigstens vorläufig mit gesammelter Stärke fast ausschließlich auf Vorderasien. Mit dem Fleiße, der Gründlichkeit, dem Reform- und Organisationsseifer, die Merkmale des deutschen Wesens und der deutschen Wissenschaft sind, werden von zahlreichen Stellen aus diese Länder durchforstet. Freilich ist mit dieser Rührigkeit auch die Gefahr entstanden, daß zu vieles gleichzeitig in Angriff genommen wird, unter Kraft- und Zeitverschwendung mehrere Vereinigungen und Forscherkreise ohne hinreichenden, arbeitsteiligen Zusammenhang nebeneinander das gleiche anstreben, und daß vor lauter Anregungen, Gründungen

und Entwürfen dem Gegenstande aller dieser Bemühungen, der Türkei, ein leichtes Gruseln ankommt. Vielleicht bemühen sich jetzt allzu viele wohlwollende, eifrige und kenntnisreiche Reformatoren um die „türkische Wirtschaftsverjüngung“ (wie bezeichnenderweise der Titel zum ersten Bande des hier anzuzeigenden Werkes lautet, obwohl eigentlich der wesentliche Inhalt des Buches damit gar nicht getroffen wird).

Unter den Vereinigungen, die neben anderen nicht minder wichtigen Gruppen vorwiegend die Erkenntnis des nahen Ostens fördern, seien nur genannt die Deutsch-Asiatische Gesellschaft, der Kreis des Archivs für Wirtschaftsforschung im Orient und die Deutsche Vorderasien-Gesellschaft. Forscher wie E. Jäckh, Reinhard Junge, Hugo Grothe u. a. haben mit großer Arbeitsfreudigkeit die Organisation, die Sammlung und Herausgabe von entsprechenden Veröffentlichungen übernommen. In wenigen Jahren entsteht hier eine fast überreiche Stoffanhäufung, die wir bald der Fülle der wissenschaftlichen Untersuchungen werden vergleichen können, die die Briten über ihr hauptsächlich koloniales Einflußgebiet, Ostindien, geschaffen haben. Gerade ein solcher Vergleich mit dem umfangreichen neuen Schrifttume über Indien in englischer Sprache lehrt aber, daß die deutsche Forschung und Wirtschaftsbeschreibung, wenn sie nur einheitlich genug vorgeht, gut daran tut, sich zu bemühen, der wirtschaftlichen Praxis und Verwaltung in der Türkei den Weg zu bahnen. Nur wäre vielleicht hier und da aus staatsmännischen Gründen eine größere Zurückhaltung bei Neuerungsanschlüssen angebracht, deren theoretische Fassung ja ziemlich billig ist.

Hugo Grothes Bemühungen reichen über die Anfänge des Krieges zurück. Bereits im Jahre 1905 wurde die Deutsche Vorderasien-Gesellschaft gegründet, deren Vorsitzender er ist. Von seinen „Beiträgen zur Kenntnis des Orients“ sind seit 1901 dreizehn Bände erschienen zugleich mit einer Reihe anderer Veröffentlichungen seiner Gesellschaft, die in Form von Abhandlungen, Zeitschriften, Flugschriften und Sonderheften alle dem Verständnis für die Türkei dienen sollen.

Im Herbst 1916 ist nun der vorliegende erste Band der neuen Sammlung „Das Wirtschaftsleben der Türkei“ herausgegeben worden, deren Plan — wie es in einer Anmerkung zum Vorworte heißt — gefaßt wurde, „ehe andere ähnliche Unternehmungen geschahen oder bekannt wurden“. Für die nächsten Bände ist bereits eine stattliche Reihe von Stoffen und Verfassern angekündigt.

Der erste Band enthält drei Beiträge über Bergbau und Landwirtschaft der Türkei, nämlich eine vorwiegend geologische Abhandlung des Geh. Bergrats F. Frech über „Mineralschätze und Bergbau in der asiatischen Türkei“, danach vom Privatdozenten Ingenieur A. Hänig „Statistische Daten und Tabellen über die Minen (!) der Türkei“ und schließlich einen Aufsatz des Saatzuchtinspektors A. Sack über „Ackerbau und Viehzucht“.

Die Arbeit Frechs ist eine knappe, gut geordnete Skizze über die wichtigeren Mineralvorkommen und ihren Gehalt an Erzen, Nichterzen, Erdöl und Kohlen, die zwar dem Fachmanne kaum etwas Neues bringen wird, aber als übersichtliche erste Einführung empfohlen werden kann. Allerdings bedürfen diese Angaben, wenn sie dem Praktiker dienen sollen, sehr der Ergänzung nach der wirtschaftlichen Seite über Abbauwürdigkeit und Ertragsfähigkeit.

Hänigs Zahlenreihen können schon bessere Handhaben gewähren, will man sich über die Aussichten bergbaulicher Unternehmungen ein Urteil bilden; freilich stützt sich der Verfasser nur auf Konsultatsberichte. Wie weit die angeführten Zahlen bei den türkischen Verhältnissen wirklich zuverlässig sind, muß dahingestellt bleiben.

Sacks Skizze ist recht frisch und anschaulich geschrieben. Er schildert die Hauptzweige der türkischen Landwirtschaft lebhaft, muß sich freilich dabei sehr auf fremde Urteile stützen und manches Altbekannte wiederholen. An wohlgemeinten Besserungsvorschlägen gebriecht es ihm nicht, wobei er sich die Sache insofern etwas leicht macht, als er seine Anregungen den Erfahrungen der heimischen Landwirtschaft Deutschlands entnimmt und in der Hauptsache den Türken empfiehlt, es gerade so zu machen. Für eine rechte Nachprüfung, wie weit sich das deutsche Beispiel auf Kleinasien und Mesopotamien übertragen läßt, scheint es ihm an unmittelbarer Kenntnis der dortigen Verhältnisse zu fehlen.

An wirtschaftswissenschaftlicher Vertiefung scheint mir der vorliegende erste Band hinter einigen anderen verwandten Unternehmungen, besonders den bisherigen Versuchen des Archivs für Wirtschaftsforschung im Orient, zurückzustehen. Indessen wird man die weitere Folge von Bänden abwarten müssen, ehe man ein sicheres Urteil fällt. Die Bemühungen Grothes, die, wie gesagt, nicht erst von heute und gestern stammen, und die dahin zielen, durch vielseitige und anregende Behandlung der zahlreichen Fragen orientalischer Wirtschaft immer wieder von neuem unsere Aufmerksamkeit und Tatelust auf Vorderasien zu lenken, verdienen dankbare Beachtung und rege Unterstützung.

L. v. Wiese.

Meesmann, P., Syndikus, Geschäftsführer des Mittelrheinischen Fabrikanten-Vereins, Mainz, Hauptmann d. L.: Der Kriegsausgang und die deutsche Industrie. Mainz: Mittelrheinischer Fabrikanten-Verein 1917. (36 S.) 8°.

Eine vornehme Ruhe, eine klare Sprache und eine kraftvolle deutsche Gesinnung zeichnen dieses kleine

Buch aus, dem wir eine Verbreitung nicht allein in industriellen, sondern in den weitesten Kreisen unseres Volkes wünschen. Unter Darlegung aller in Betracht kommenden Verhältnisse warnt der Verfasser mit Recht vor einem Verzicht auf Machterweiterung und geißelt die Redewendung der Reichstagsmehrheit von einem Frieden, „der uns die volle Freiheit und Entwicklungsmöglichkeit sichern soll“. Er fordert von diesen Herren mit guten Gründen, doch einmal zu sagen, wie sie sich eine ungehinderte Entwicklung Deutschlands ohne Machtzuwachs vorstellen, wenn das Land unter der Riesenlast der Kriegskosten, der Verpflichtungen gegen Kriegsteilnehmer und deren Hinterbliebene, der Kosten für den Aufbau seiner zerstörten Besitztümer im In- und Auslande front. Sie sollen sagen, wie dabei gleichzeitig für die Arbeiter gute Löhne und neue soziale Lasten aufgebracht werden sollen und wie man sich die Wiederherstellung des Absatzes nach dem Auslande denkt; sie sollen sagen, womit wir den Kredit im Auslande erlangen sollen, den wir doch für diese Ausfuhr unbedingt gebrauchen. Kredit heißt Vertrauen. Vertrauen aber wird im Auslande nur erworben durch Sicherheiten greifbarer Art, wie sie der Besitz von neuen Werten mit sich bringt, und durch den Glauben an die Fähigkeit des geldsuchenden Volkes, sich in verhältnismäßig rascher Zeit wieder emporzuarbeiten. Die Voraussetzung hierfür besteht aber in politischer Macht, nicht in papierernen Verträgen. Zu solchem Verzicht wäre nur Veranlassung unter dem unerbittlichen Zwang von Tatsachen. Solche Tatsachen liegen z. Z. aber nicht bei uns, sondern in hohem Grade bei unseren Feinden vor.

Ein fernerer Wert des Buches liegt in den scharfsinnigen Ausführungen über das Demokratisieren, die Parlamentarisierung und den vererblichen Luxus der Stroitigkeiten im Innern, während der Feind den Brand an unser Haus legt. Und endlich birgt es einen Schatz volkswirtschaftlichen Stoffes in sich, der zur Beurteilung unserer Lage vor, unter und nach dem Kriege treffliche Dienste leistet. Darum ist es lehrreich und gneußvoll, dem verdienten Volkswirt in seinen Darlegungen zu folgen, die nicht ohne nachhaltigen Eindruck auf alle bleiben werden, die sich mit ihnen beschäftigen.

Dr. W. Beumer.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Abhandlungen aus dem Institut für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen. Halle (Saale): Wilhelm Knapp. 4°.

Bd. 2. Neue Verfahren zur Verhüttung von Erzen.

H. 2. Thilges, Dr.-Ing. Eduard: Neuartige Herstellung von Ferro-Nickel aus kupferarmen sulfidischen Nickelerzen. — Faye, Dr.-Ing. Frants, Bergingenieur: Titan und Stickstoff. — Dreiholz, Ludwig, Dipl.-Ing.: Kupfersilicid. — Servais, Dr.-Ing. L.: Beitrag zum Studium der Aluminium-, Magnesium- und Aluminium-Magnesium-Silikate bei hohen Temperaturen und gegen chemische Einflüsse. — (Mit 46 Abb. u. 1 farb. Taf.) 1916. (1 Bl., 70 S.) 6,40 M.

Andrée, W. L.: Die Statik des Eisenbaues. Mit 810 Abb. u. 1 Taf. München u. Berlin: R. Oldenbourg 1917. (X, 521 S.) 8°. Geb. 20 M.

Hammel, Ludwig, Zivil-Ingenieur, gerichtlich beeidigter Sachverständiger: Werkstattwinke für den praktischen Maschinenbau, zusammengestellt für Industrielle, Techniker, Werkmeister, Schlosser, Monteure, Maschinisten u. dgl. 2., verm. Aufl. Mit 104 Abb. Frankfurt a. M.: Selbstverlag des Verfassers 1917. (VIII, 143 S.) 8°. In Leinen geb. 4 M.

Höfer, Hans, Edler von Heimhalt, Dr. mont. h. c.: Die Verwerfungen (Paraklase, Exokineticische Spalten). Für Geologen, Bergingenieure und Geographen.

Mit 95 Abb. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1917. (XII, 128 S.) 8°. 5,60 M.

Jüptner v. Jonstorff, H., k. k. Hofrat und o. ö. Professor an der K. K. Techn. Hochschule in Wien: Das Eisenhüttenwesen. Eine Uebersicht seiner Entwicklung sowie seiner kulturellen und wirtschaftlichen Bedeutung. Mit 127 Abb. 2. Aufl., verm. durch das Kapitel: Der Weltkrieg und das Eisenhüttenwesen. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1917. (XII, 246 S.) 8°. 7,50 M., geb. 9 M.

Kriegsvorschriften auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes. Zusammengest. u. mit Erl. versehen von R. Lutter, Geh. Regierungsrat im Kaiserlichen Patentamt. Berlin: J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H., 1917. (64 S.) 8°. 2 M.

Meyerheim, Hugo: Auf Grund jeder Buchführung: Ohne Inventur, Ohne Kontenabschluß, Ohne die Geheimzahlen des Vermögens und Ohne Kenntnisse in der Buchhaltung den Geschäfts-Gewinn oder -Verlust und Lagerbestand sofort zu ermitteln! Eine Anleitung sowohl für die leitenden Männer kaufmännischer und industrieller Betriebe, als auch für jeden andern Gewerbetreibenden, um sich vor Enttäuschungen über den Geschäftserfolg schützen und nötigenfalls beizeiten Maßregeln treffen zu können. Berlin (NO 43): Berliner Verlagsbuchhandlung, Reinhold Klinger, 1917. (10 S.) 8°. 1 M.

Steinmann-Bucher, Arnold: Englands Niedergang. Mit 17 Schaubildern. Berlin: Leonhard Simion Nf. 1917. (3 Bl., 270 S.) 8°. 5 M.

Die
neue Kriegsanleihe

MUSS

erfolgreich sein —
sonst ermutigen wir
England weiterzu-
kämpfen! — Sie

KANN

erfolgreich sein —
denn es ist Geld
genug im Lande!
Und sie

WIRD

erfolgreich sein —
wenn jeder handelt,
als ob von ihm allein
alles abhinge!

R. Durrer: Die praktische Anwendung der Metallographie in der Eisen- und Stahlgießerei.



Abbildung 2. Ungeätzt. Gebiet am oberen Rande.



Abbildung 3. Ungeätzt. Gebiet aus der Mitte.



Abbildung 9. Ungeätzt. Gesunder Teil. Graphitverteilung.



Abbildung 11. Ungeätzt. Gesunder Teil.



Abbildung 13. Geätzt. Gesunder Teil. Außen.



Abbildung 15. Geätzt. Gesunder Teil. Innen.



Abbildung 17. Geätzt. Stark angegriffener Teil. Mitte. Die Graphitlamellen sind durch die Säure verbreitert worden.

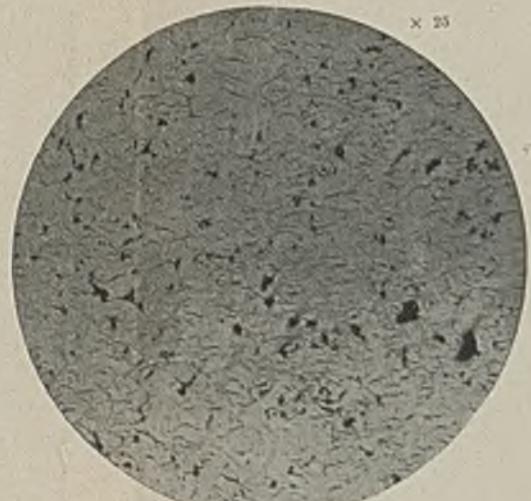


Abbildung 4. Ungeätzt. Gebiet am unteren Rande.



Abbildung 5. Mit Pikrinsäure geätzt. Gebiet am oberen Rande.



Abbildung 10. Ungeätzt. Stark angegriffener Teil. Graphitverteilung, Risse.



Abbildung 12. Ungeätzt. Stark angegriffener Teil.



Abbildung 14. Geätzt. Gesunder Teil. Mitte.



Abbildung 16. Geätzt. Stark angegriffener Teil. Außen.



Abbildung 18. Geätzt. Stark angegriffener Teil. Innen.



Abbildung 6. Mit Pikrinsäure geätzt. Gebiet aus der Mitte.



Abbildung 7. Mit Pikrinsäure geätzt. Gebiet am unteren Rande.

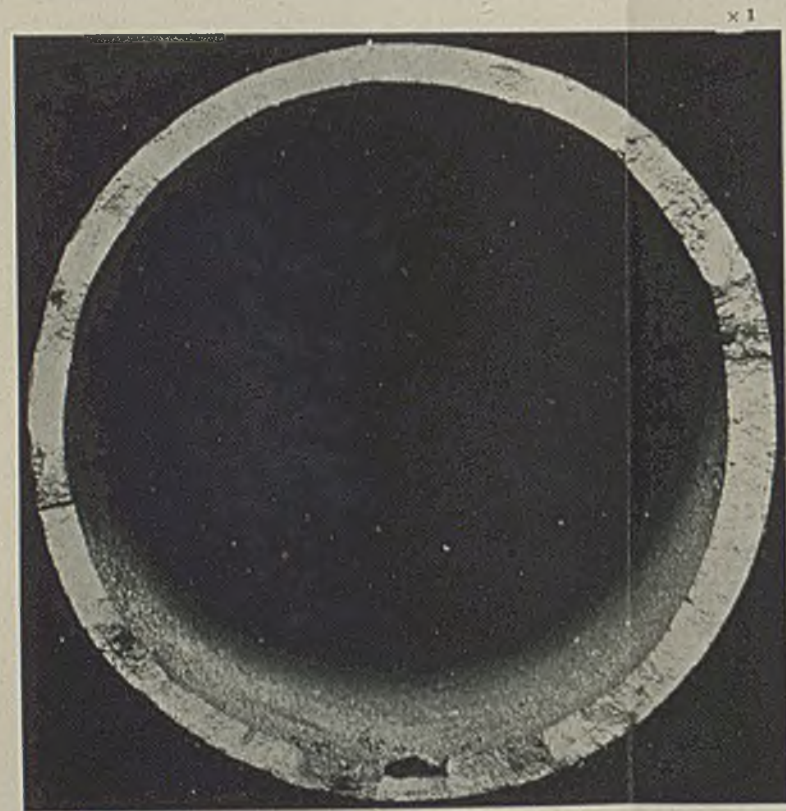


Abbildung 10 Nr. 1. Anlieferungszustand.



Abbildung 21. Nr. 1. Ungeätzt. Außen.

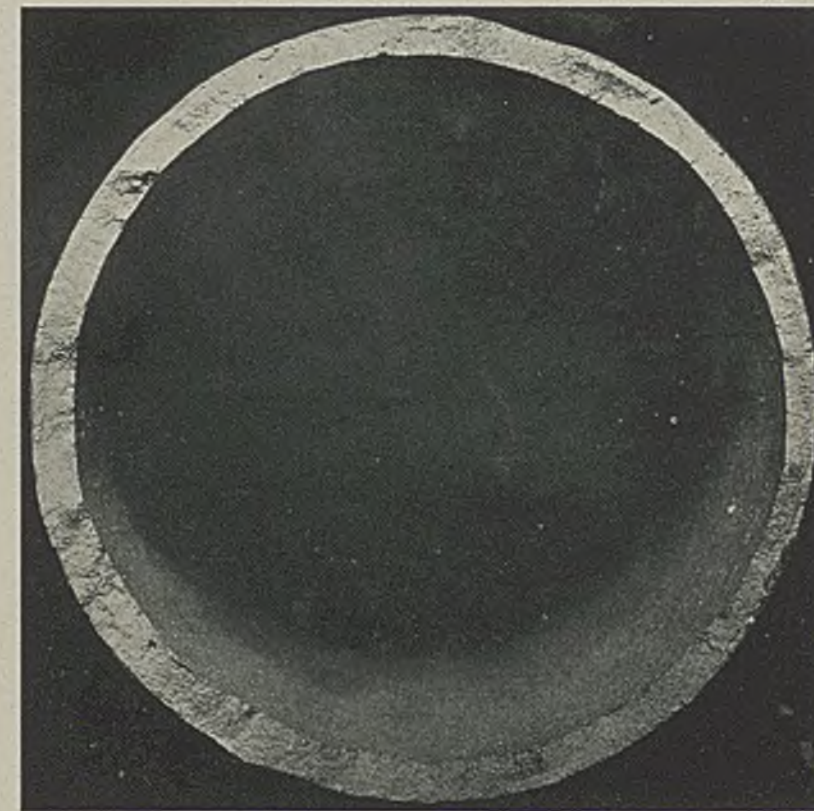


Abbildung 24. Nr. 2. Anlieferungszustand.

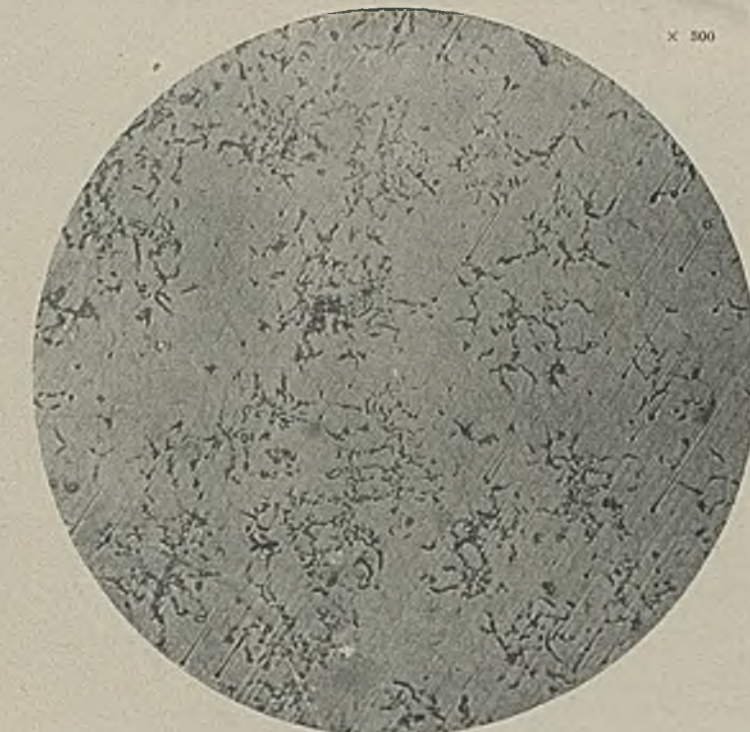


Abbildung 26. Nr. 2. Ungeätzt. Außen.

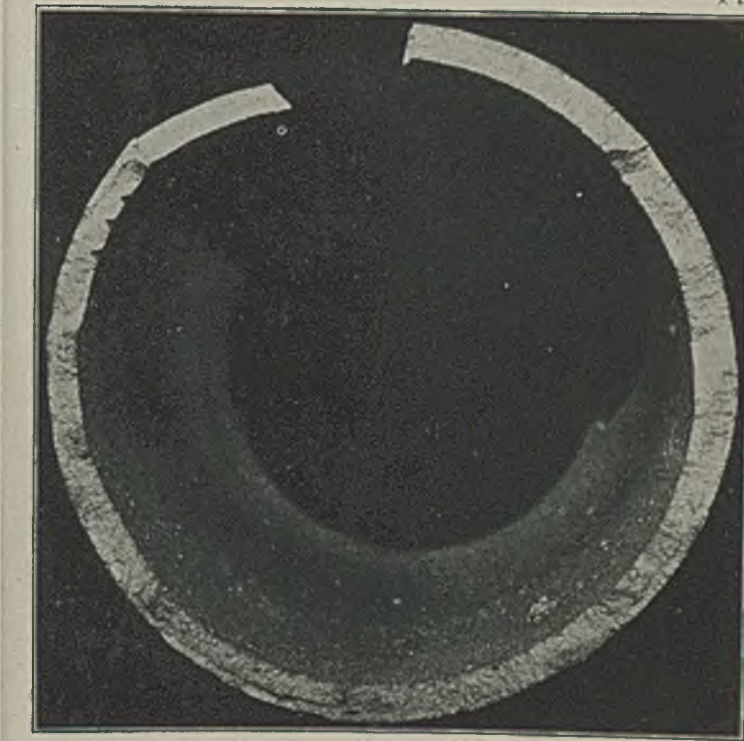


Abbildung 29. Nr. 3. Anlieferungszustand.

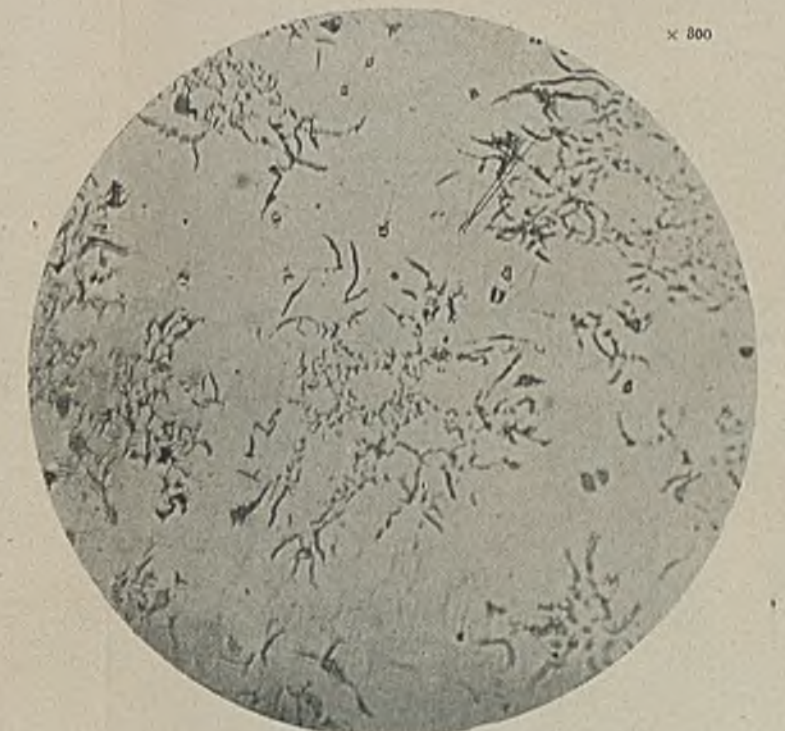


Abbildung 31. Nr. 3. Ungeätzt. Außen.

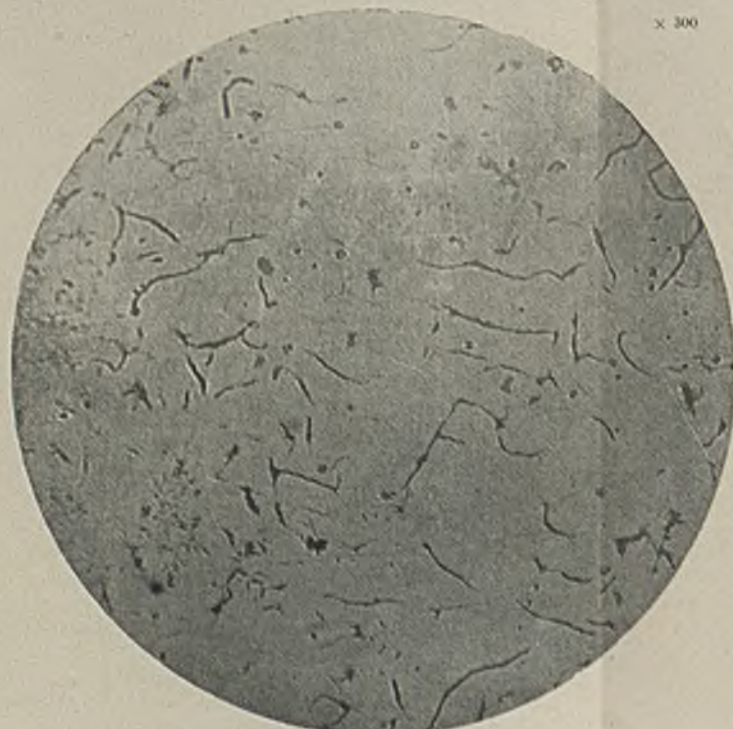


Abbildung 20. Nr. 1. Ungeätzt. Innen.



Abbildung 22. Nr. 1. Geätzt. Innen.

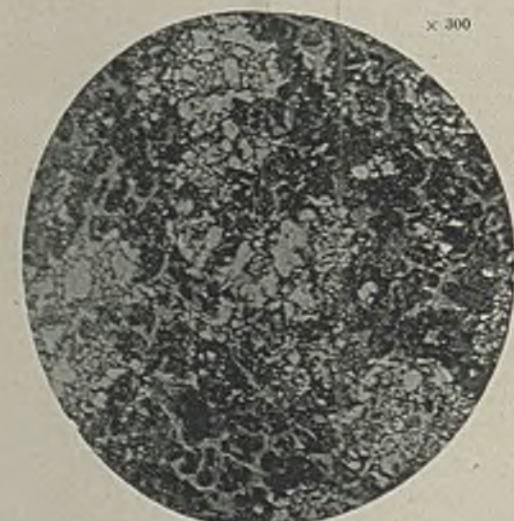


Abbildung 23. Nr. 1. Geätzt. Außen.



Abbildung 25. Ungeätzt. Innen.



Abbildung 27. Nr. 2. Geätzt. Innen.



Abbildung 28. Nr. 2. Geätzt. Außen.



Abbildung 30. Nr. 3. Ungeätzt. Innen.

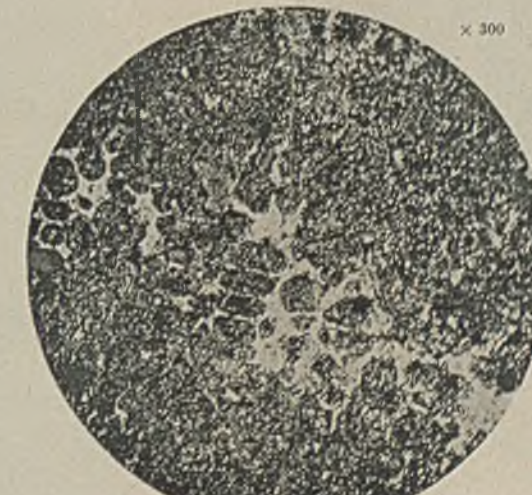


Abbildung 32. Nr. 3. Geätzt. Innen.



Abbildung 33. Nr. 3. Geätzt Außen.