



Dreißigste Liste.

Im Kampf für Kaiser und Reich  
wurden von den Mitgliedern des  
Vereins deutscher Eisenhüttenleute  
ausgezeichnet durch das

#### Eiserne Kreuz 1. und 2. Klasse:

- Dipl.-Ing. Erich Laaser, Hannover, Leutnant der Landwehr II und Kompagnieführer; erhielt außerdem den Bayerischen Militär-Verdienstorden 4. Klasse.  
Dipl.-Ing. Max Schlipköter, Gelsenkirchen, Leutnant der Reserve und Führer eines Schallmeßtrupps; erhielt außerdem das Ritterkreuz 2. Klasse zum König-Albrecht-Orden mit Schwertern.  
Dipl.-Ing. Friedhelm Sproedt, Solingen, Hauptmann und Kompagnieführer; erhielt außerdem das Hamburgische Hanseatenkreuz.  
Carl Zoellner, Cöln, Hauptmann der Landwehr-Fußartillerie und Führer eines Artillerie-Stabes.

#### Eiserne Kreuz 2. Klasse:

- A. Bernhardt, Beamter des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Musketier in einem Reserve-Infanterie-Regiment.  
Ingenieur D. Nienhaus †, Duisburg-Beeck, Leutnant der Reserve in einem Infanterie-Regiment.  
Hütteningenieur Philipp Stein †, Mülheim a. d. Ruhr, Kriegsfreiwilliger im Infanterie-Regiment 159, Leutnant und Kompagnieführer in einem Reserve-Jäger-Bataillon; erhielt außerdem den Bulgarischen Tapferkeits-Orden.  
Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Friedr. Otto Weinlig, Dillingen a. d. Saar, am weiß-schwarzen Bande.

#### An sonstigen Auszeichnungen erhielten:

- Betriebsingenieur Dr.-Ing. Friedrich Gustav Bittner, Neunkirchen-Saar, Hauptmann der Reserve in einem k. u. k. schweren Feldartillerie-Regiment, das Militär-Verdienstkreuz 3. Klasse mit den Schwertern, zweimal das Silberne Signum Laudis mit Schwertern, das Bronzene Signum Laudis mit Schwertern und das Karl-Truppenkreuz.  
Hüttdirektor Hugo Klein, Düsseldorf-Oberkassel, Leutnant der Reserve, das k. u. k. Militär-Verdienstkreuz 3. Klasse mit der Kriegsdemonstration.  
Oberingenieur Carl Merz, Pilsen, das Oesterr. Kriegskreuz für Zivilverdienste 3. Klasse sowie das Verdienstkreuz für Kriegshilfe.  
Dr.-Ing. Otto Petersen, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, das Friedrich-August-Kreuz 2. Klasse am rot-blauen Bande.  
Dr.-Ing. M. Philips, Düsseldorf, das Friedrich-August-Kreuz 2. Klasse am rot-blauen Bande.

Betriebsdirektor Rudolf Starke, Pilsen, das Oesterr. Kriegskreuz für Zivildienste 2. Klasse, das Verdienstkreuz für Kriegshilfe und das Bayerische König-Ludwig-Kreuz.

Verdienstkreuz für Kriegshilfe:

Direktor Fritz A. Baader, [Beuthen. Betriebsleiter Wilh. Lewicki, Essen.  
Fabrikant Ernst Eckardt, Dortmund. Obering. Wilh. Meyn, Ruda.  
Betriebsing. Eduard Kirchberg, Werdohl. Beamter Alfred Trautzold, Düsseldorf.

## Stahlformguß als Konstruktionsmaterial.

Von Dr.-Ing. Richard Krieger in Düsseldorf.

(Fortsetzung von Seite 356<sup>1</sup>.)

Gesetzt den Fall, an Stelle der 30 mm breiten, durchlaufenden Bunde wären nur einzelne, vorspringende Warzen angeordnet, so hätte man sofort den typischen Fall eines Gußstückes, das, wenigstens in ehrlicher Weise, überhaupt nicht fehlerfrei geliefert werden kann; denn dann wäre die eben erwähnte äußere Verstärkung der Kollektorbüchsenwand unmöglich, während eine Verstärkung nach innen durch die 12 Rippen ausgeschlossen ist. Wünscht die Maschinenfabrik ein wirklich fehlerfreies Gußstück, so muß sie ihre Konstruktion etwa nach Abb. 23 ändern, die Wandstärke auf mindestens 35 mm verstärken und das Mehrgewicht in Kauf

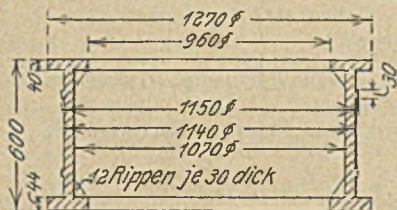


Abbildung 23.

Richtig konstruierte Kollektorbüchse.

nehmen. Dafür könnten wahrscheinlich die inneren Rippen wegbleiben oder durch kleine Eckrippen ersetzt werden. Ob der Zweck der Konstruktion das sich dabei ergebende Mehrgewicht von etwa 130 kg zuläßt, muß letzten Endes der Konstrukteur entscheiden. Der Stahlgießer hat in jedem Fall eine Konstruktion zu verlangen, die eine einwandfreie Ausführung in dem vorgeschriebenen Material möglich macht oder ihm wenigstens einen brauchbaren anderen Ausweg zur Erreichung dieses Zieles

<sup>1</sup>) Die auf Kunstdrucktafeln zum Abdruck gelangenden Abbildungen sind sämtlich in St. u. E. 1918, 25. April, auf Tafel 3 enthalten, auf die hiermit verwiesen sei. Abb. 4 auf dieser Tafel ist um 180° verdreht zum Abdruck gelangt, der Lunker muß oben in der Abbildung sein.

offen läßt. Die im letzteren Falle unvermeidliche Erhöhung der Selbstkosten hätte der Besteller zu tragen.

Bedauerlicherweise können sich noch heute die wenigsten Konstrukteure angewöhnen, ihre Entwürfe von vornherein nach derartigen Gesichtspunkten zu prüfen und die in Frage kommenden Vor- und Nachteile sorgfältig gegeneinander abzuwägen. Auch für die einfachsten, tagtäglich gebrauchten kleinen, normalen Gußstücke trifft dies zu. Bei diesen Abgüssen fallen die Folgen solcher Konstruktionsünden wenig ins Auge, und wenn dies doch einmal eintritt, so machen die Gußfehler die Stücke meist nicht ohne weiteres unbrauchbar. Die Fehlstellen sind entweder so unbedeutend oder liegen so



Abbildung 24 und 25.

Lunkerbildung in den Laufkränzen von Rädern.

günstig im Abguß, daß sie seine Verwendbarkeit nicht ausschließen.

So gibt fast jeder Konstrukteur dem Laufkranz einer glatten Rolle oder eines zweiflanschigen Laufrades einen Querschnitt, wie in den Abb. 24 und 25. Bei genauer Untersuchung der Gußstücke wird man an den in den Abbildungen skizzierten Stellen im Innern immer mehr oder weniger kleine Saugstellen oder Stellen lockeren Gefüges finden können, die durch die starke Abschrägung nach der Mitte zu verursacht werden und naturgemäß an den Speichenstellen am ausgeprägtesten hervortreten. Trotz der glücklicherweise sich meist erweisenden Unschädlichkeit dieser Fehlerchen ist nicht einzusehen, warum nicht der Konstrukteur von sich aus durch eine entsprechende Konstruktion die Entstehung

auch solcher kleinen Schäden verhindern hilft. Selbst ein sogenannter Schönheitsfehler kann bei unvernünftiger und nicht vorhergesehener Beanspruchung einem Konstruktionsteil verhängnisvoll werden und dem Stahlgießer die Forderung kostenloser Ersatzlieferung einbringen; denn leider muß der geringfügigste Gußfehler in der Bruchfläche, auch wenn er mit dem Bruch gar nichts zu tun hat, beinahe schon gewohnheitsgemäß dazu

herhalten, Ersatzansprüche an die Gießerei abzuleiten<sup>1)</sup>. Diese kleinen, unganzen Stellen können aber auch unmittelbar für Verbraucher und Hersteller unliebsame Überraschungen hervorrufen, unter anderem, wenn das Guß-

innere durch eine tiefergehende Bearbeitung freigelegt wird. Stellt z. B. Abb. 24 nicht den Kranz einer Laufrolle, sondern den eines Zahnradkörpers vor, so ist zu erwarten, daß gerade noch der letzte Fräserschnitt die Saugstellen freilegt und das Rad nach Aufwendung fast sämtlicher und in diesem Falle sehr großer Bearbeitungslohne Ausschuß wird. Abb. 26 zeigt den typischen Querschnitt eines Zahn-

rades, wie es von bestimmten Elektrizitätsfirmen zu vielen Tausenden als Antriebsrad für Straßenbahn-

wagen benutzt wird. Die Konizität des Kranzes und der in der Mitte rundumlaufende dicke Wulst verursachen eine Stoffanhäufung, die zur Anwendung besonderer Formverfahren und besonderer Kunstgriffe

diese Fehlstellen erkennen. Die Folgen eines Zahnbruches können im vorliegenden Falle so verhängnisvoll werden, daß eine derartige Schwächung der Zähne niemals geduldet und das Rad dieser Fehler wegen — und seien sie noch so klein — immer verworfen wird. Diese Schwierigkeiten werden sofort beseitigt, wenn man die Konstruktion einer anderen großen Elektrizitätsfirma wählt, wie sie in Abb. 28 gezeichnet ist.

Auf Grund des eben Gesagten betrachte man den Doppelradkörper Abb. 29. Die punktierten Linien der Zeichnung deuten an, wie der Gefahr der Lunker-

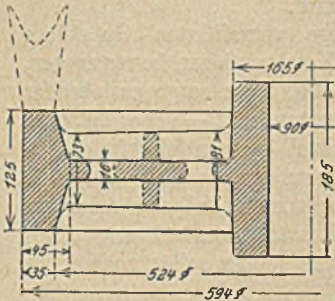


Abbildung 26.

Falsch konstruierter Zahnradkörper.

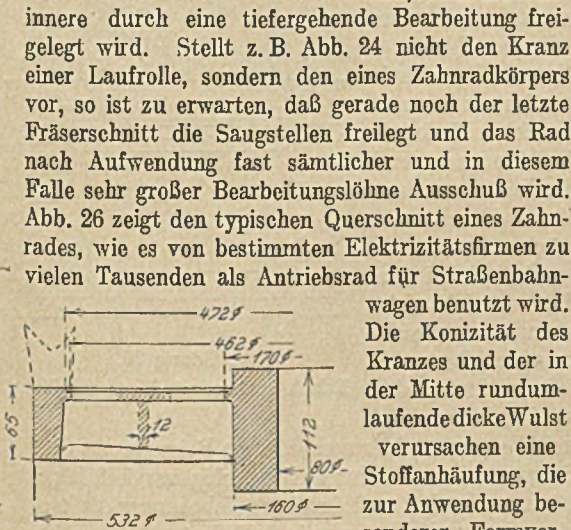


Abbildung 28. Richtig konstruierter Zahnradkörper.

zwingt, wenn man Lunker vermeiden oder sie so verschieben will, daß sie ungefährlich oder unentdeckt bleiben. Aus Abb. 27 (Tafel 3) kann man im Zahngrunde eines derartigen vorgefrästen Rades deutlich

<sup>1)</sup> Nebenbei sei noch auf eins hingewiesen. Alle Lunker sind ihrer Entstehung nach gleichzeitig die Stellen der größten Seigerungen. Ein Lunker schwächt demnach nicht nur unmittelbar als Fehlstelle die betreffende Konstruktion, sondern der den Schwindhohlraum umgebende Stahl ist auch von erheblich geminderter Güte, so daß dadurch mittelbar eine weitere Schwächung des Abgusses herbeigeführt wird. Wenn der Verbraucher auch geneigt ist, über kleine Saugstellen und Stellen lockeren Gefüges hinwegzusehen, so beachtet er meist den zweiten, oft wichtigeren Umstand überhaupt nicht. Der Konstrukteur hat also alle Ursache, selbst die Bildung solcher scheinbar unschädlichen Nester in einem Gußstück vereiteln zu helfen.

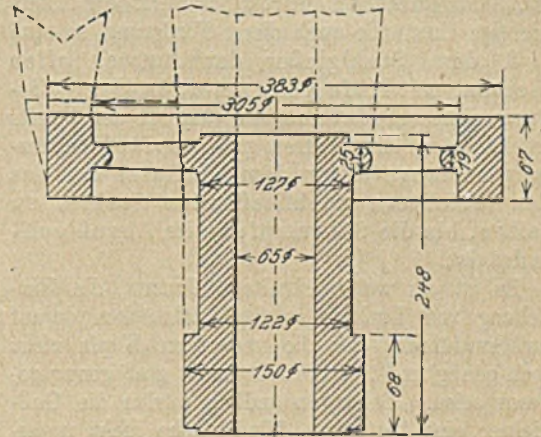


Abbildung 29.

Unvorteilhaft konstruierter Doppelradkörper.

bildung in dem Nabenwulst, im Zahnkranz und im Ritzelkörper zu begegnen ist, und geben einen Begriff davon, welche Unbequemlichkeiten sogar solche einfache und scheinbar einwandfrei konstruierte Gußstücke dem Stahlgießer bereiten können. Wäre es nicht richtiger gewesen, das Speichensystem im Interesse einer glatten und besseren Herstellung entsprechend umzukonstruieren? Auch hier wieder die Selbsttäuschung des Konstrukteurs, wenn er glaubt, durch das Angießen des Ritzels vorteilhafter zu bauen, ganz abgesehen davon, daß man den Nutzen einer solchen Ausführungsweise auch noch aus einem anderen Grunde bezweifeln kann. Bei einem Zahnbruch im Ritzel läuft man nämlich immer Gefahr, das ganze Rad ersetzen zu müssen.

Faßt man die bisherigen Betrachtungen über die Lunkerbildung im Stahlformguß noch einmal kurz

zusammen, so ergeben sich für den Konstrukteur folgende Richtlinien:

1. Jedes Stahlformgußstück — auch das kleinste — soll grundsätzlich mit möglichst gleichmäßigen Wandstärken konstruiert werden; jedenfalls sind größere Abweichungen zu vermeiden.

2. Läßt sich diese Bedingung aus anderen Gründen nicht erfüllen, so muß das Gußstück so eingeformt werden können, daß die Anordnung richtig dimensionierter Gußtrichter auf allen Teilen größter Wandstärke möglich ist. Widersprechen Konstruktionszweck oder andere wichtige Umstände auch dieser Forderung, so muß

3. dem Stahlgießer der Ausweg offen bleiben, mit Hilfe geeigneter, in ihrer Wirkung sicherer Maßnahmen (ähnlich den bereits geschilderten) die Stellen größter Stoffanhäufung so lange unter dem Einflusse des aus den Trichtern nachfließenden Stahles zu halten, bis die Schrumpfung im Abguß vollendet ist.

Es ist ein weit verbreiteter Irrtum, die Entstehung von Lunkern in Stahlgußstücken darauf zurückzuführen, daß die verlorenen Köpfe nicht hoch genug und „der Druck“ nicht groß genug gewesen seien. Selbstverständlich dürfen die Gußtrichter eine bestimmte Mindesthöhe nicht unterschreiten, sonst pflanzt sich der Lunker der Trichter in den Abguß hinein fort, aber es bedarf nach den bisherigen Ausführungen keines weiteren Beweises, daß für die Entstehung von Schwindhohlräumen nicht die Höhe der Gußköpfe — der Druck —, sondern die Erstarrungsvorgänge im Gußstück ausschlaggebend sind.

Die Erfüllung der genannten drei Forderungen sollte jeder Konstrukteur, selbst auf die Gefahr hin, Unbequemlichkeiten und Konstruktionsänderungen auf sich nehmen zu müssen, grundsätzlich anstreben, weil nur dadurch die Herstellung eines gesunden Gußstückes gewährleistet und die wirtschaftlichste Anfertigung erreicht wird. Die Lösung der sich widerstrebenden Interessen ist gewiß nicht immer einfach, aber bei einigermaßen gutem Willen wird sich wohl stets ein befriedigender Ausweg ergeben oder muß sich wenigstens eine Erleichterung finden lassen<sup>1)</sup>. Der Verbraucher hat natürlich zu ent-

<sup>1)</sup> Derartige Gegensätze in den Interessen des Konstrukteurs und des Gießers sind viel häufiger als man denkt, werden aber meist nicht beachtet. So ist es gerade bei Stahlguß, dessen Material bei nicht sachgemäßer Behandlung des Abgusses trotz guten Ergebnisses der Zerreißprobe leicht zu geringe Kerbzähigkeit zeigen kann, konstruktiv notwendig, scharfe Uebergänge von dem einen Querschnitt in den andern zu vermeiden und alle einspringenden Kanten mehr oder weniger abzurunden. Diese Hohlkehlen bringen aber — meist an den kritischsten Punkten — eine Stoffanhäufung mit sich, die, wenn sie übertrieben wird, den guten Ausfall des Gußstückes durch Lunker und, wie noch zu zeigen sein wird, durch Warmrisse gefährdet. Wird beispielsweise ein Preßzylinder im Betriebe am Flansch undicht, so ist in neun

scheiden, ob eine durch die geschilderten Umstände eintretende Verteuerung des Abgusses oder ob andere Verhältnisse das kleinere Uebel sind. So kann bei der Kollektorbüchse (Abb. 21) der Nachteil erhöhter Herstellungskosten weniger wichtig sein, als der Vorteil eines möglichst niedrigen Gewichtes, wenn beispielsweise die betreffende Maschine in ein Ausland mit hohem, nach Gewicht gestaffeltem Einfuhrzoll versandt wird.

Für die als Belege vorgeführten Gußstücke wurden bisher lauter Konstruktionen herangezogen, bei denen der Stahlgießer trotz entgegenstehender Schwierigkeiten noch imstande ist — sei es mit oder ohne besondere Hilfsmittel — einen fehlerfreien Abguß zu erhalten. In einem einzigen Falle wurde jedoch schon darauf hingewiesen, daß eine scheinbar ganz nebensächliche Konstruktionsänderung dieses Ziel vereiteln kann. Im folgenden sollen noch einige dieser Fälle betrachtet werden, in denen sich der Konstrukteur aus Unkenntnis oder aus

Bequemlichkeit

über die Eigenschaften des von ihm verwendeten Werkstoffes hinwegsetzt und die Herstellung eines einwandfreien Gußstückes unmöglich macht. Dabei handelt es sich nicht

etwa um Ausnahmen, im Gegenteil, jeder Stahlgießer wird mit Leichtigkeit die wenigen hier vorgeführten Beispiele aus dem Schatze seiner Erfahrungen beliebig vervielfältigen können. Es sind auch durchaus nicht immer die konstruktiv verwickeltesten und schwierigsten Abgüsse, bei denen die Wünsche der beiden Beteiligten schwer unter einen Hut zu bringen sind, man muß im Gegenteil oft die Kunst bewundern, mit der der Konstrukteur es fertig bringt, sogar das einfachste Gußstück ungießbar zu machen.

Zun Beweis diene die in Abb. 30 wiedergegebene, im Jahre 1916 konstruierte Mutternhälfte, ein Konstruktionsteil, wie er wirklich nicht einfacher gedacht werden kann. Trotzdem hat man beim Betrachten der Zeichnung das Gefühl, daß nicht ein Maschinenbauer, sondern ein Architekt die Mutter entworfen hat. Gießt man, wie es nahe liegt, das Stück mit der Gewindeseite nach oben, um dadurch die 80 mm

von zehn Fällen zu erwarten, daß der Konstrukteur durch eine weitere Verstärkung der Hohlkehle dem Uebel zu steuern trachtet. Gießtechnisch ist so lange gegen solche Bestrebungen nichts einzuwenden, als die unter 2 und 3 genannten Forderungen erfüllt bleiben. Im anderen Falle hat sich der Konstrukteur bei der Ausbildung der Hohlkehlen Beschränkung aufzuerlegen.

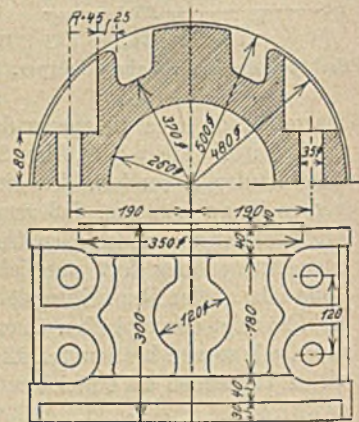


Abbildung 30.

Falsch konstruierte Mutternhälfte.

starken Flanschen unter den Einfluß der Gußköpfe zu bringen, so wird die Wirkung der letzteren auf den Gewindeteil durch die Schraubenbolzeneinfräsungen abgescnürt, auch gibt der dicke Nocken von 120 mm Durchmesser zu einer Lunkerbildung Anlaß. Formt man den Abguß umgekehrt ein, so werden die Flanschen undicht. Gießt man endlich als dritte Möglichkeit das Stück hochkant, so fallen, abgesehen von der Verteuerung der Formarbeit, die Warze und die unteren Teile der Flanschen porös aus. Wie einfach lassen sich die Schwierigkeiten beseitigen, wenn man die Mutter nach Abb. 31 konstruiert. Die Wandstärke des eigentlichen Körpers ist unter Wegfall der Rippen und Verzierungen entsprechend erhöht, die Abmessungen des Nockens, der nur zur Aufnahme einer Rundstange zum Anziehen der Mutter dient, sind auf ein für den genannten Zweck genügendes, für das Gelingen des Gusses noch zulässiges Maß zurückgeführt und die

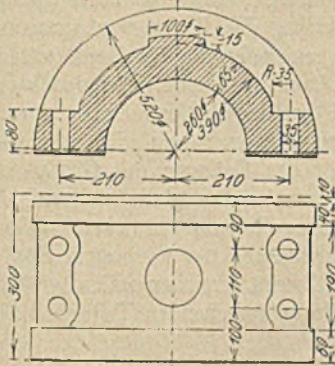


Abbildung 31.

Richtig konstruierte Mutternhälfte.

deshalb dem runden oder eckigen Gehäuserahmen den in Abb. 32 skizzierten, für den Stahlgießer idealsten Querschnitt. Später ließ man des besseren Aussehens wegen den Rahmen über die Polbreite vorstehen (Abb. 33). Hierdurch trat zwar eine Verteuerung der Herstellung ein, weil der in Abb. 33 besonders schraffierte Teil nach Entfernen der Gußköpfe in Späne gehobelt werden mußte, aber im großen und ganzen ließ auch diese Form den Gießer zu seinem Rechte kommen. Dann aber verließ man den vierkantigen Pol, gab ihm einen runden Querschnitt und damit begannen die Schwierigkeiten der Anfertigung. Gleichzeitig strebte man danach, die vorstehenden Magnetspulen ganz zu verdecken — eine große Elektrizitätsgesellschaft führte zu diesem Zweck eine Zeitlang sogar die ganz ungeeignete Form nach Abb. 34 ein —, und kam schließlich

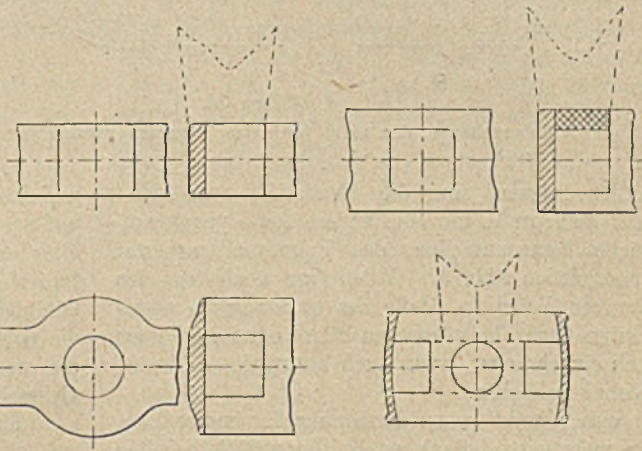


Abbildung 32 bis 35.

Konstruktionsentwicklung bei Dynamogehäusen.

in ihrer Wirkung verhängnisvollen Einschnürungen an den Bolzenauflagerflächen in erträglicher Weise beseitigt worden. Gießt man jetzt die halbe Mutter mit der offenen Seite nach oben, so wird man einen vollständig lunkerfreien Abguß erhalten.

Am meisten wird beim Entwerfen von Stahlformgußteilen wohl in der Elektrotechnik gesündigt, so daß es sich wirklich verlohnen würde, die Geschichte der Verwendung von Stahlformguß auf diesem Sondergebiete zum Gegenstand einer besonderen Arbeit zu machen. Da man nirgends besser als hier die Mißachtung der Materialeigenschaften durch den Konstrukteur studieren kann, so mag hier wenigstens die Konstruktionsentwicklung der einfachsten, normalen Magnetgehäuse kurz schematisch skizziert werden.

Als man um das Jahr 1890 herum anfang, die ersten Magnetgestelle aus Stahl zu gießen, mußte man sich schon deshalb auf möglichst einfache Formen beschränken, weil die Kunst des Stahlgießens, besonders in der verlangten weichen, manganarmen Dynamoqualität, auch noch nicht annähernd die heutige Vollkommenheit erlangt hatte. Man gab

in dem Bestreben, der Maschine eine geschlossener Bauart zu geben, zu der noch heute gebräuchlichen Kastenform (Abb. 35), der man meist des besseren Aussehens wegen, aber die Herstellung noch mehr vertuernd, eine gewölbte Gestalt gibt<sup>1)</sup>. Konnte man bei den Gehäusen Abb. 32 und 33 noch auf den Polen Gußtrichter anbringen, so hörte das bei den Konstruktionen Abb. 34 und 35 auf. Der einzige Ausweg, die Pole dicht zu gießen, ist eine Vereinigung derselben in einen großen gemeinschaftlichen Gußkopf in der Mitte des Gehäuses. Die Steigerung der Selbstkosten ist aber bei dieser Ausführungsart so bedeutend, andererseits der Preis für derartige Massenerzeugnisse so gedrückt, daß die Gießerei entweder auf Lieferung verzichten oder, will sie im Wettbewerb bleiben, die geschilderte gewissenhafte Herstellung aufgeben muß. Schließlich bleibt dem Gießer überhaupt keine andere Wahl mehr als das

<sup>1)</sup> Gleichzeitig gewöhnte man sich an, außer den Füßen sich noch möglichst viele andere Konstruktionsteile, wie Lagerschilder, Bürstenhalter usw. gleich mit angießen zu lassen und erschwerte auch dadurch die Herstellung ganz außerordentlich.

letztere, nachdem die Elektrotechnik für bestimmte Verwendungszwecke ihre Gehäuse vollständig gekapselt und Konstruktionen geschaffen hat, die tatsächlich auf keine ehrliche Weise mehr fehlerfrei gegossen werden können.

Man betrachte nur als Musterbeispiel einer solchen geschlossenen Konstruktion das Motorgehäuse Abb. 36. Ausgesprochen gerade an den Polen, an der einzigen Stelle, wo die Gußköpfe angebracht

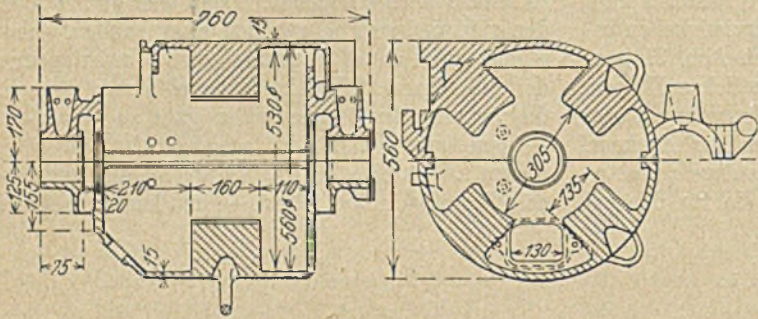


Abbildung 36.

Motorgehäuse, das nicht lunkerfrei gegossen werden kann.

werden müssen, sind die Handgriffe ausgespart! Oder man prüfe, um eine andere Art Dynamogußstücke herauszugreifen, das Polrad allerneuester Konstruktion Abb. 37. Wenn man wenigstens den massiven Polen an Stelle des ovalen einen rechteckigen Querschnitt gegeben hätte, dann wäre doch noch ein ehrlicher, wenn auch kostspieliger Ausweg möglich geblieben.

Was Wunder, wenn der Stahlgießer immer mehr und mehr seine Zuflucht zu Kniffen und Notbehelfen nehmen muß, deren Wirkung, wie später noch gezeigt werden soll, ihrer Natur nach unsicher und zweifelhaft ist, und die letzten Endes nur darauf hinzielen, die infolge unsachgemäßer Konstruktionen unvermeidbaren Hohlräume, besonders in den Polen, so zu verschieben und zu verbergen, daß sie bei der Bearbeitung nicht gefunden werden. Von der Dichtigkeit des Poles hängt aber der Wirkungsgrad der ganzen Maschine ab. Wenn infolgedessen der Stahlformguß eine Zeitlang in der Elektrotechnik in Verruf geriet, so war daran wirklich mehr der Elektrotechniker wie der Stahlgießer schuld, und es ist erklärlich und vollkommen richtig, wenn die meisten Elektrizitätsfirmen allmählich dazu übergegangen sind, bei derartigen Abgüssen die Pole nicht mehr anzugießen, sondern lose Stahlguß- oder aus Blechen lamellierte Pole anzuschrauben.

III. Gußspannungen entstehen dann in einem Abguß, wenn unbeweglich miteinander verbundene Teile desselben, die nicht auseinander und sich nicht verziehen können, verschieden schnell abkühlen. Da das Schwindmaß des Stahles etwa doppelt so groß ist wie bei Gußeisen, so sind, wenn nicht andere Einflüsse dazutreten, die während der Abkühlung entstehenden, bleibenden Spannungen bei Stahlformguß im allgemeinen auch entsprechend größer und

unter denselben Verhältnissen ungleich gefährlicher als in Eisengußstücken. Dem Konstrukteur erwächst infolgedessen beim Entwerfen von Stahlformgußteilen noch mehr wie bei Gußeisen die Pflicht, seinerseits durch zweckentsprechende Konstruktionen — in der Hauptsache durch die Wahl richtiger Abmessungen und durch Vermeidung aller das Schrumpfen störender Hindernisse — für eine in allen Querschnitten möglichst gleich schnell verlaufende Abkühlung zu sorgen. Da Teile gleichen Querschnittes in der Regel gleich schnell, Teile mit großem Querschnitt langsamer als solche mit kleinem erkalten und umgekehrt, so ergibt sich von selbst, daß eine möglichst gleichmäßige Wandstärke nicht nur, wie wir sahen, die Entstehung von Schwindhohlräumen hindert, sondern auch gleichzeitig das Bilden von Spannungen erschwert. Der Konstrukteur kann also beide Uebel durch ein

und dasselbe Mittel beseitigen helfen. Er hat hierauf um so mehr zu achten, weil rein gießtechnische Maßnahmen, die für das Gelingen des Gusses erforderlich sind, der verlangten gleichmäßigen Abkühlung vielfach entgegenwirken. Schon die richtige Dimensionierung der verlorenen Köpfe, die, wenn sie ihren Zweck erreichen sollen, größere Querschnitte als die entsprechenden Teile des Ab-

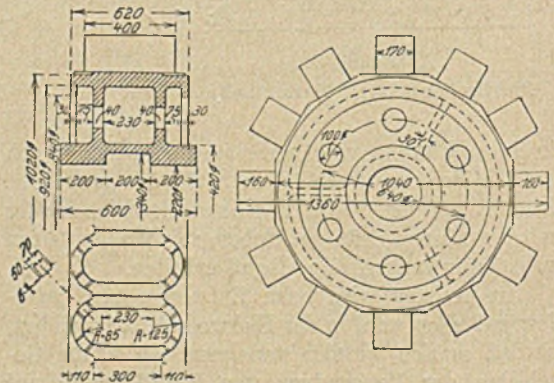


Abbildung 37. Polrad, das nicht lunkerfrei gegossen werden kann.

gusses erhalten müssen, ist ein solches Hemmnis. Auch das Aufbrechen der Gußform unmittelbar nach dem Guß, das gerade bei großen Spannungen unterworfenen Gußstücken notwendig ist, kann ein ungleichmäßiges Abkühlen fördern, statt es zu hindern. Der Konstrukteur hat demnach alle Ursache, die ohnehin schwierige Aufgabe der Gießerei nicht noch mehr durch seine Konstruktion zu erschweren. Daß er außerdem in seinen Entwürfen nach Möglichkeit auch noch alle Hemmungen zu vermeiden hat, die einem ungehinderten Schrumpfen im Wege

stehen, wurde bereits erwähnt. Beim Kapitel „Warmrisse“ wird hiervon noch eingehender zu sprechen sein.

Wirklich ganz frei von Gußspannungen wird der Stahlgießer wohl nur ausnahmsweise einen Abguß aus der Form heben. Auch hier wird das meist schon durch den Zweck der Konstruktion vereitelt. Alle Gußstücke von — wenn der Ausdruck gestattet ist — geschlossener Bauart, deren Teile starr miteinander verbunden sind und nicht ausweichen können, wie Zahnräder, Schwungräder, Hohlgußkörper usw., müssen unter allen Umständen unter sehr großen Wärmespannungen erkalten, ohne daß der Konstrukteur daran etwas Wesentliches ändern kann. Der Zweck der Konstruktion läßt eben keine andere Lösung zu. Natürlich sind nicht in allen Fällen die Gußspannungen so gefährlich, daß sie ohne ihre vollständige Beseitigung die Verwendbarkeit des Gußstückes ausschließen, trotzdem sollte grundsätzlich daran festgehalten werden, in jedem Abguß, besonders in denen, die den höchsten Ansprüchen zu genügen haben, die Spannungen nach dem Guß möglichst restlos zu entfernen. Diese nachträgliche Beseitigung ist ausschließlich Sache des Gießers, sie zu schildern nicht der Zweck dieser Arbeit. Nur auf die Mittel, den verhängnisvollen Folgeerscheinungen des Schrumpfdruckes, den Kalt- und Warmrissen, vorzubeugen, wird soweit eingegangen werden müssen, wie es für das Verständnis dieser Vorgänge und für die sich daraus für die Konstruktion ergebenden Folgerungen notwendig erscheint. Die Bekämpfung der Warmrisse insbesondere erfordert eine außerordentliche Erfahrung, bringt dauernd Überraschungen und macht die Kunst des Stahlgießens zu einer der schwierigsten Arbeit auf diesem ohnehin an Schwierigkeiten nicht armen Gebiete der Technik.

Von der Gewalt der Gußspannungen, wie sie selbst in normal konstruierten Gußstücken auftreten, gibt Abb. 38 einen sehr anschaulichen Begriff. Es ist die photographische Wiedergabe eines Teiles eines massiven Schwungrades von 3300 mm Durchmesser und 18 500 kg Gewicht, das infolge eines unglücklichen Zufalles auf dem Wege zum Glühofen aus einer Höhe von nur 1 m auf ein anderes Gußstück aufschlug. Die Stelle des Aufschlages ist in der Abbildung deutlich erkennbar. Bei den großen Unterschieden in der Abkühlungsgeschwindigkeit (die Scheibe ist durchschnittlich 70 mm, der Kranz 350 mm dick) muß das Rad unter gewaltigen Gußspannungen, und zwar die schneller abkühlende Scheibe unter Druck, der langsamer erkaltende Kranz unter Zug stehen<sup>1)</sup>. Durch den gewaltsamen Schlag auf die Scheibe wurde — und das ist sehr charakteristisch — zunächst nur die Druckspannung der Scheibe ausgelöst und der quer über die Scheibe laufende Riß nur bis zum Punkt a gebildet, und erst nach Verlauf von einer halben Stunde, also zeitlich

vollständig abgegrenzt, setzte sich, ohne äußeren Anlaß, der Riß, jetzt die Zugspannung aufhebend, in den Kranz fort. Wenn man bedenkt, daß die Bruchfläche einen Querschnitt von rd. 220 000 qmm hat, auf ihr nicht der geringste Fehler zu entdecken war und die Beschaffenheit des vorgeschriebenen mittelhartes Stahles (0,29 % C, 0,87 % Mn, 0,083 % P, 0,025 % S, 0,31 % Si) nichts zu wünschen übrig ließ, so kann man sich einen Begriff von den schlummernden Kräften und den Folgen machen, wenn die Spannungen nicht vor Ingebrauchnahme eines solchen Rades sorgfältig entfernt worden sind.

Noch ein zweiter Fall von Zertrümmerung eines Gußstückes durch Spannungen sei angeführt. Es handelt sich dabei um ein 22 t schweres Zahnrad von 3500 mm Durchmesser, 70- $\pi$ -Tlg. und 660 mm Zahnbreite, das wahrscheinlich infolge mangelhaften Ausglühens oder ungleichmäßigen Wiedererhaltens kurz nach Inbetriebnahme an zwei benachbarten Speichen, wie in Abb. 39 skizziert, glatt durchriß. Die zum Teil 4 mm breiten Risse liefen über den ganzen Armquerschnitt bis tief in den Zahnkranz hinein und waren sogar noch außen im Zahngrunde sichtbar. Auch hier war die Bruchfläche fehlerlos und die Beschaffenheit des Stahles einwandfrei, aber die Beanspruchung des Rades infolge der Gußspannungen in einem Zahnradstoßweise zu leistenden Arbeit — es diente zum Antrieb einer schweren Umkehrblockstraße — die denkbar ungünstigste. In solchen Fällen wird der Konstrukteur mit einer Verstärkung der Abmessungen meist keine Erhöhung der Sicherheit gegenüber den Spannungen erreichen, die vermehrte Stoffanhäufung vergrößert eher die Gefahr. Dagegen ist für solche Fälle, wenn auch nicht unbedingt, eine Sprengung der Nabe nach Abb. 40 trotz der etwas verteuerten Herstellung sehr zu empfehlen. Die eingegossenen Schlitze gestatten eine gewisse Federung während des Abkühlens und einen zwangloseren Spannungsausgleich beim späteren Ausglühen des Gußstückes. Die Schlitze werden später durch Zwischenlagen und Weißmetallgierung geschlossen, die Schrumpfringe aufgezogen und danach wird das Rad fertig gebohrt und genutet.

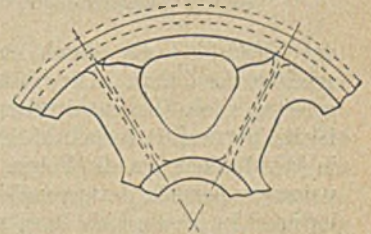


Abbildung 39.

Abbildung 39. Rades infolge der Gußspannungen in einem Zahnradstoßweise zu leistenden Arbeit — es diente zum Antrieb einer schweren Umkehrblockstraße — die denkbar ungünstigste. In solchen Fällen wird der Konstrukteur mit einer Verstärkung der Abmessungen meist keine Erhöhung der Sicherheit gegenüber den Spannungen erreichen, die vermehrte Stoffanhäufung vergrößert eher die Gefahr. Dagegen ist für solche Fälle, wenn auch nicht unbedingt, eine Sprengung der Nabe nach Abb. 40 trotz der etwas verteuerten Herstellung sehr zu empfehlen. Die eingegossenen Schlitze gestatten eine gewisse Federung während des Abkühlens und einen zwangloseren Spannungsausgleich beim späteren Ausglühen des Gußstückes. Die Schlitze werden später durch Zwischenlagen und Weißmetallgierung geschlossen, die Schrumpfringe aufgezogen und danach wird das Rad fertig gebohrt und genutet.

Eine andere unangenehme Wirkung der Wärmespannungen zeigt die Abb. 41 eines Zahnrades. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß der Kranz eines derartigen Abgusses an den Speichen nicht so ungehindert schrumpfen kann, wie zwischen den Speichen. Die Folge ist, daß sich, besonders bei leicht konstruierten, schmalen und sperrigen Rädern der Kranz zwischen den Speichen eindrückt und das Rad nicht kreisrund, sondern der Speichenzahl ent-

<sup>1)</sup> Siehe Martens-Heyn: Materialionkunde II A, Absatz 331.

sprechend fünf-, sechseckig usw. aus der Form kommt. An den Drehriefen in der Abbildung ist deutlich zu erkennen, daß das Werkzeug die Zähne in der Nähe der Speichen bereits gefaßt hat, während die Zahnköpfe in der Mitte zwischen den Speichen noch roh sind. Einigermaßen beseitigen läßt sich

Konstrukteur auch in dieser Beziehung Verpflichtungen.

Als Beispiel hierfür diene das in Abb. 42 dargestellte vierteilige Induktorrad. Dieser Abguß, der auch sonst in Kranz und Nabe möglichst materialwidrig konstruiert ist, zeigt eine auffallend schwächliche Speichenkonstruktion, die vermutlich rechnerisch der Beanspruchung reichlich genügt, aber dem Schrumpfdruck — bei einem Durchmesser von 6535 mm schrumpft das Rad etwa 100 mm — nicht im mindesten gewachsen ist. Trotz des Einspruches der Gießerei mußte das Rad in der verlangten Ausführung gegossen werden, mit dem Ergebnis, daß sich die dünnen Speichen unter dem Druck der Wärmespannungen, wie punktiert angedeutet, bis 80 mm durchbogen. Nachdem die Rechnung noch eine genügende Sicherheit ergeben hatte, nahm die Elektrizitätsfirma keinen Anstand an diesem bei der zusammengebauten Maschine fast ganz verdeckten Schönheitsfehler, wohl aber verweigerte der Empfänger der Maschine ihre Annahme. Die Speichen wurden daraufhin so gut wie möglich durchgedrückt, eine Arbeit, die sich ohne Anwendung von Gewaltmitteln nicht durchführen ließ. Die Folge dieser Vergewaltigung war ein erneutes Auftreten von Spannungen, vielleicht auch feiner, zunächst nicht sichtbarer Risse, die nach wenigen Jahren zum Auswechseln des Rades zwangen. Hätte die Elektrizitätsfirma die für Gußeisen übliche Speichenkonstruktion nicht einfach gedankenlos auf Stahl-

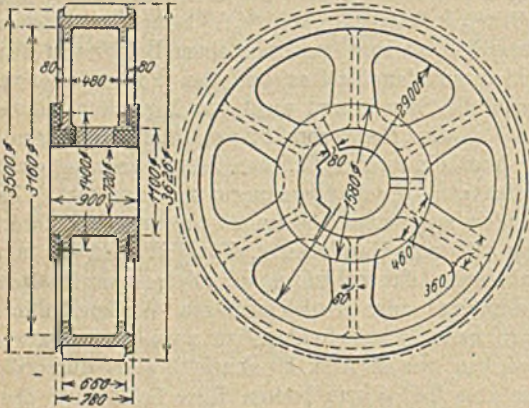


Abbildung 40. Zahnrad Abb. 39, mit Rücksicht auf die Gußspannungen umkonstruiert.

der Uebelstand nur durch entsprechendes Nacharbeiten der Zähne. Der Verbraucher ist vielfach geneigt, solche Ungenauigkeiten auf weniger sorgfältige Formarbeit zurückzuführen, während es sich in Wirklichkeit um die Folgen eines Schwindungsvorganges handelt, demgegenüber der Gießer machtlos ist. In diesem Falle kann nur der Konstrukteur helfend eingreifen, wenn er dem Rad genügend kräftige Wandstärken und Abmessungen gibt, die im richtigen Verhältnis zum Durchmesser, zur Teilung und zur Breite des Rades stehen.

Können Teile eines Gußstückes dem Drucke der Wärmespannungen ausweichen, so werden letztere teilweise ausgeglichen, wenn auch kaum ganz beseitigt. Das Gußstück verbiegt und verzicht sich oder wird windschief. Besonders sperrige Gußstücke, wie Schiffsteven, wird man niemals unverzogen aus der Form heben. Solche Verzerungen treten auch als Folge des Ausglühens auf, dem man ein Gußstück zwecks Entfernung der Spannungen unterwerfen muß<sup>1)</sup>. Die Beseitigung dieser Schäden durch Richten oder ähnliche Maßnahmen ist immer lästig, oft schwierig und manchmal überhaupt unmöglich. Da man also auch hier unter Umständen mit Ausschub zu rechnen haben wird, so erwachsen dem

<sup>1)</sup> Daß man mit dem Ausglühen auch noch die Zerstörung der Gußstruktur und damit eine Verbesserung der Materialeigenschaften, insbesondere eine beträchtliche Erhöhung der Dehnung und der Kerbzähigkeit erreichen will, sei nebenbei bemerkt.

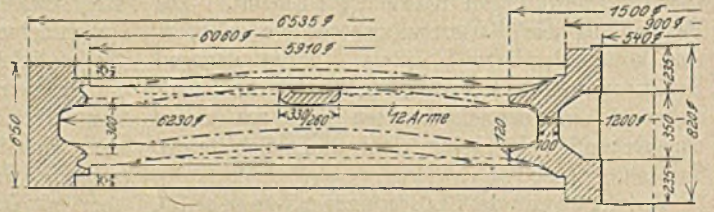


Abbildung 42. Induktorrad mit falsch konstruiertem Speichensystem.

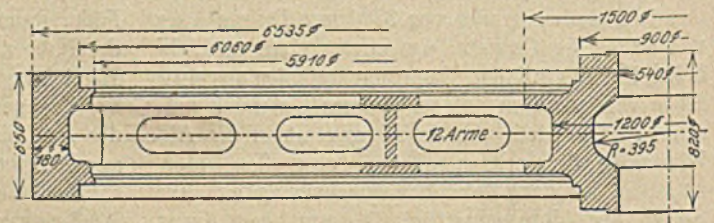


Abbildung 43. Induktorrad Abb. 42 mit richtig konstruierten Speichen.

guß übertragen und den Gegenvorschlag der Gießerei befolgt, für das im Verhältnis zu seinem Durchmesser schmale Rad eine stabilere Speichenform, wie sie in Abb. 43 gezeichnet ist<sup>1)</sup>, zu wählen, so wären den

<sup>1)</sup> Bei der Umkonstruktion sind gleichzeitig die Unterschiede in den Wandungen der Nabe und des Kranzes so ausgeglichen worden, daß das Rad lunkerfrei herzustellen ist. Eine Gewichtsvermehrung hat dabei nicht stattgefunden.



Beteiligten gewaltige Unkosten und empfindliche Betriebsstörungen erspart geblieben. Ihren Widerstand gegenüber dem Gießereivorschlag begründete die Bestellerin mit dem Umstande, daß die I-Speichen zu viel Luftwiderstand böten. Aussparungen in den Speichen, ähnlich wie in Abb. 43, oder nötigenfalls eine Verkleidung des Speichensystems würden wahrscheinlich einen gangbaren Ausweg gebildet haben. Erst die üblen Erfahrungen mit ihrer eigenen Konstruktion und das gezahlte Lehrgeld veranlaßten später die betreffende Firma, den Anregungen der Gießerei zu folgen.

Die Verhältnisse, die zur Entstehung von Gußspannungen führen, sind meist nicht gerade einfach und werden durch Nebenumstände, die in der Anfertigung der Gußstücke liegen, noch verwickelter. Das Aufbrechen der Gußform nach dem Gießen in Fällen, wo das Schwinden hindernde Teile eines Gußstückes freigelegt werden müssen, wurde bereits erwähnt. Dabei werden oft gerade solche Teile in

unerwünschter Weise einer schnelleren Abkühlung ausgesetzt, die nach den Gesetzen der Spannungen langsamer erkalten müßten. Oder man denke an den Fall, daß ein Teil des Abgusses das Bestreben hat, sich unter der Wirkung des Schrumpfdruckes nach oben durchzubiegen, während das Gewicht des aufsitzenen Gußtrichters gerade im entgegengesetzten Sinne wirkt. Es können sich dann beide Kräfte aufheben, während sich im umgekehrten Falle, bei einem Verziehen nach unten, die Kräfte verstärken würden. Da die genaue Kenntnis aller dieser verwickelten Verhältnisse vom Konstrukteur unmöglich verlangt werden kann, so ist ihm nicht dringend genug zu empfehlen, besonders beim Entwerfen schwieriger Gußstücke, sich des Rates einer erfahrenen Stahlgießerei zu bedienen und zunächst nie die Forderung möglichst gleichmäßiger Massenverteilung und gleichmäßiger Querschnitte aus dem Auge zu verlieren.

(Schluß folgt.)

## Wohnungsgesetz, mit besonderer Berücksichtigung der Industrie.

Von Dr. J. Blum in Steglitz.

Bei der Wohnungsgesetzgebung, die in ihren Anfängen mehrere Jahre zurückreicht und durch die Beschlüsse des Herrenhauses vom 15. Januar und die des Abgeordnetenhauses vom 24. Januar 1918 zu einem Abschluß gelangt ist, handelt es sich nicht um ein selbständiges und ursprüngliches Wohnungsgesetz. Die Staatsregierung hat vielmehr, von der Auffassung ausgehend, daß grundlegende gesetzgeberische Neuerungen während der Kriegszeit untunlich sind, einen Gesetzentwurf vorgelegt, der das Gesetz vom 2. Juli 1875, betreffend die Anlegung und Veränderung von Straßen und Plätzen in Städten und ländlichen Ortschaften, den Zeitumständen anpassen und verbessern und dabei insbesondere dem nach dem Kriege besonders dringlich werdenden Bedürfnisse nach Mittel- und Kleinwohnungen Rechnung tragen soll. Während es bisher den Gemeinden überlassen war, wie sie sich zu den Aufgaben der Wohnungspflege und -fürsorge stellen wollten, nimmt nunmehr der Staat ein Recht der Mitwirkung und der Ueberwachung und zwar in erster Linie unter bevölkerungspolitischen und sozialpolitischen Gesichtspunkten, dann aber auch bei der Herstellung von Wohnungen für die minderbemittelten Bevölkerungskreise für sich in Anspruch. Die wichtigste Neuerung, die das — nach letztmaliger Behandlung durch das Herrenhaus — am 1. April 1918 in Kraft tretende Gesetz bringt, ist die geldliche Beteiligung des Preußischen Staates an den bisher ausschließlich privaten Bestrebungen zur Förderung des Kleinwohnungswesens. Durch Artikel 8 des Gesetzes wird ein Betrag von 20 Millionen  $\mathcal{M}$  zur Verfügung gestellt, der zur Beteiligung des Staates mit Stammeinlagen bei gemeinnützigen Bauvereinigungen zu verwenden ist. Der Finanz-

minister Hergt hat in den Ausschußverhandlungen und in der Vollsitzung des Herrenhauses gegenüber der Befürchtung, daß die Summe von 20 Millionen  $\mathcal{M}$  für die Allgemeinheit wenig bedeute, wenn auch die bisher erhebliche Summen erfordernde staatliche Wohnungsfürsorge für die Beamten daraus bestritten werden solle, die Erklärung abgegeben, daß mit dem genannten Betrage nur der erste Schritt getan werde und die Finanzverwaltung bei guten Erfahrungen bereit sei, den Betrag zu vergrößern. Bei der Erörterung der Frage, in welcher Weise diese staatlichen Mittel Verwendung finden sollen, hat der Finanzminister im Wohnungsausschuß des Herrenhauses auf die Anfrage, ob auch gemeinnützige Bauunternehmungen der Industriellen in gleicher Weise wie die genossenschaftlichen Unternehmungen berücksichtigt werden könnten, zustimmend geantwortet. Voraussetzung sei, daß von dem Industriellen, der für seine Arbeiter Kleinwohnungen zu bauen beabsichtige, die Form der Genossenschaft oder gemeinnützigen Gesellschaft gewählt wird. Sei diese Voraussetzung erfüllt, so stehe nichts im Wege, daß auch ihm staatliche Gelder für den Bau von Kleinwohnungen zur Verfügung gestellt würden. Es muß aber, wie der weitere Verlauf dieser Erörterung zeigte, noch eine andere Voraussetzung erfüllt sein. Ein Mitglied des Wohnungsausschusses des Herrenhauses wies darauf hin, daß die Werkwohnungen in der Regel dem Arbeiter nur dann zur Verfügung ständen, wenn und solange er in dem Werke tätig sei. Deshalb seien diese Wohnungen, weil im Lohnkampf hinderlich, bei den Arbeitern unbeliebt, und wenn die Staatsregierung Werkwohnungen begünstige, so müsse sie darauf sehen, daß das Recht des Bewohners, die Wohnungen der

Genossenschaft zu benutzen, nicht auf die Zeit seiner Zugehörigkeit zum Werke beschränkt bleibe. Der Finanzminister erwiderte, wenn der Staat Beihilfen geben solle, habe er zu prüfen, ob ein Wohnungsbedürfnis überhaupt vorhanden sei, und ob die betreffenden Bauvereinigungen diesem Bedürfnis in geeigneter und gemeinnütziger Weise genügen könnten. Deshalb werde er auch prüfen, ob vielleicht die Bedingungen unangemessen erschienen, z. B. dadurch, daß sie den Arbeiter an die Scholle fesselten, und dann werde man die Beihilfen eben nicht geben.

Demselben Zwecke wie Artikel 6 des Wohnungsgesetzes, nämlich der Herstellung gesunder Kleinwohnungen, soll ein zweites gleichzeitig mit dem Wohnungsgesetz verabschiedetes Gesetz dienen, das Gesetz über die staatliche Verbürgung zweiter Hypotheken (Bürgschaftssicherungsgesetz). Wenn zweite Hypotheken von anderer Seite an gemeinnützige Bauvereinigungen und Stiftungen auf mindestens zehn Jahre gewährt sind, kann der Staat unter bestimmten Voraussetzungen die Bürgschaft für diese Hypotheken übernehmen. Zur Deckung der dem Staate aus den Bürgschaftsverträgen erwachsenden Verpflichtungen wird ein Betrag von 10 Millionen  $\mathcal{M}$  zur Verfügung gestellt. Die Gesamthöhe der zu übernehmenden Bürgschaften an sich darf 150 Millionen  $\mathcal{M}$  nicht übersteigen. Somit ist für die staatlichen Aufwendungen, vorbehaltlich späterer Erhöhungen, ein Gesamtbetrag von 170 Millionen  $\mathcal{M}$  vorgesehen. Bei der praktischen Durchführung der staatlichen Kleinwohnungsfürsorge soll, soweit es sich um Wohnungsfürsorge für die staatlichen Beamten und Angestellten handelt, an die Stelle von Bardarlehen voraussichtlich die Bereitstellung von Baugelände treten. Der Staat will ferner darauf sehen, daß wieder mehr der Grundsatz der reinen Wirtschaftlichkeit eingeführt wird. Im übrigen werden die im industriellen Westen geschaffenen Einrichtungen der Kleinwohnungsfürsorge der Staatsregierung einen wertvollen Anhalt bieten können für die Lösung der neuen Aufgabe, die der Staat übernommen hat. Der Finanzminister hat bei einer Reise in Rheinland und Westfalen von dem Stande der Kleinwohnungsfürsorge daselbst, wie er im Herrenhause hervorhob, reichhaltige Eindrücke empfangen, und Freiherr von Rheinbaben, ein Vorgänger des jetzigen Finanzministers und bisher Oberpräsident der Rheinprovinz, bezeichnete als vorbildlich für das Vorgehen in anderen Provinzen die Errichtung einer besonderen, der Landesbank unterstehenden provinziellen Kommunalbank, die der Rheinische Provinzialausausschuß in einer seiner letzten Sitzungen beschlossen hat. Der Rheinprovinz gebührt somit das Verdienst, auch auf diesem Gebiete, dessen außerordentlich hohe Bedeutung für die Zukunft unseres Volkes angesichts der schweren Schädigungen der Volkskraft durch den Krieg nunmehr nirgends verkannt werden kann, führend und handelnd voran-

gegangen zu sein, ohne erst die staatliche Anregung oder Beihilfe abzuwarten.

Während Artikel 6 des Wohnungsgesetzes und das Bürgschaftssicherungsgesetz die Gefahren und Mißstände im Wohnungswesen, von denen der Reichskanzler und Ministerpräsident in seiner Antrittsrede im Herrenhause mit eindringlich mahnenden Worten gesprochen hat, durch Bereitstellung einer Anzahl kleiner, gesunder und preiswerter Wohnungen zu mildern bestimmt sind, gelten die übrigen Artikel des Wohnungsgesetzes der Beseitigung der Mängel, die den bestehenden Wohnungen bei der heutigen Bauweise und Benutzungsart der Wohnungen anhaften. Das Gesetz enthält eine Reihe von einzelnen Bestimmungen, die die leichtere Hergabe des Baugeländes, die zweckmäßigere Gestaltung des Baublocks, die Herstellung von einfacheren Bauten, die Verminderung der Straßenbefestigungskosten ermöglichen und eine gesundheitlich und sittlich einwandfreie Benutzung der Wohnungensicherstellen sollen. Die Staatsregierung steht auf dem Standpunkte, daß die Wohnungsfrage wichtige Lebensfragen der Gesamtbevölkerung umschließt und daß bei der Regelung dieser Fragen Staat und Gemeinden vertrauensvoll und verständnisvoll zusammenarbeiten müssen. An dieser grundsätzlichen Stellungnahme hat die Staatsregierung festgehalten auch gegenüber dem von den Vertretern der Gemeinden im Herrenhause geltend gemachten Einwände, daß die Bestimmungen des Gesetzes über Baugelände und Baupolizei (Artikel 1 und 4) als Eingriffe in die städtische Selbstverwaltung empfunden werden müßten. Die Staatsregierung hat ihrerseits solchen Bedenken in gewissem Umfange Rechnung getragen, indem sie sich bereit erklärt hat, den Bürgermeistern der Städte die Baupolizei und die Fluchtlinienpolizei zu übertragen. Durch die Beschlüsse des Herrenhauses ist das erwähnte Bedenken dadurch beseitigt, daß die Ortspolizeibehörde bei der Festsetzung von Fluchtlinien usw. zur Mitwirkung und Einflußnahme nur befugt sein soll, wenn es sich um ein hervorgetretenes Bedürfnis nach Klein- oder Mittelwohnungen handelt, nicht, wie das Abgeordnetenhaus beschlossen hatte, allgemein aus Rücksicht auf das Wohnungsbedürfnis. Die polizeiliche Einwirkung ist also darauf beschränkt, daß sie nur der Sicherstellung des Bedarfes an Klein- und Mittelwohnungen dient. Weiterhin soll sich die polizeiliche Einwirkung auf Begünstigung einer offenen flachen Bauweise, Bau von Häusern mit höchstens einem Obergeschosse über dem Erdgeschosse, erstrecken. Zweifellos sind damit erhebliche Fortschritte erzielt. Man braucht sich nur einmal vorzustellen, in welcher Weise die Wohnungsverhältnisse in den Städten nach dem Kriege, durch Neuinrichtung der Kriegsgetrauten, die sich während des Krieges vielleicht ohne Wohnung beholfen oder als Abmieter Wohnung genommen haben, beeinflußt werden, und weiterhin, wie um-

fassend und entscheidend bei der Wohnungsfrage bevölkerungspolitische, soziale und sittliche Gesichtspunkte von höchster Bedeutung mitsprechen. So ist in den Verhandlungen des Herrenhauses auf den äußerst besorgniserregenden Rückgang der Geburtenziffer in Deutschland hingewiesen worden; dabei gedachte Freiherr von Rheinbaben in anerkennenden Worten der von dem Regierungspräsidenten Dr. Kruse in Düsseldorf gegründeten Vereinigung für Familienwohl, und machte auf das von Gottfried Stoffers, Düsseldorf, herausgegebene Buch „Kinderreiche Mütter“<sup>1)</sup> aufmerksam, in dem Hunderte von einfachen Frauen schildern, wie eine kinderreiche Familie in deutschen Landen geradezu geachtet ist; weiter wurde hervorgehoben, daß ein vernünftiges Wohnungsgesetz viel wichtiger ist als ein Dutzend neuer Strafgesetze. Das alles ist unzweifelhaft richtig, und ganz gewiß muß, wie der Handelsminister Dr. Sydow es ausdrückte, die Sorge von den Minderbemittelten genommen werden, wie sie bei Vermehrung der Familie noch Wohnungen finden sollen. Für den Staat, seinen Bestand und seine Machtstellung, für das deutsche Volk als solches und die Entfaltung seiner kulturellen und wirtschaftlichen Kräfte ist damit aber die Bedeutung der Wohnungsfrage noch keineswegs erschöpft. In den Landesteilen mit überwiegender Arbeiterbevölkerung macht man oft genug die Erfahrung, daß, je schlechter die Wohnungsverhältnisse sind, um so größer der Hang zu Vergnügungen, die Neigung zu Ausgaben für nichtigen Zeitvertreib ist. Man geht wohl kaum zu weit, wenn man sagt, die behagliche, berechtigten Ansprüchen genügende Wohnung macht den seßhaften, den zuverlässigen und sparsamen Staatsbürger, sie macht auch zu einem wesentlichen Teile den guten, den gesunden und soliden Arbeiter. Daher muß jedes Mittel begrüßt werden, das dazu helfen kann, die allgemeinen Wohnungsverhältnisse zu verbessern.

Um auf die Preisbildung der Bodenwerte und die Art der Bodenaufteilung einzuwirken, bestimmt der Entwurf, daß Gemeindevorstand und Gemeindevertretung bei der Festsetzung der Straßen- und Baufluchtlinien an die Zustimmung der Ortspolizeibehörde gebunden sind. Bei den Baukosten will der Gesetzentwurf dafür sorgen, daß unnötige, den Bau von Kleinhäusern erschwerende Anforderungen beseitigt und so derartige Häuserbauten verbilligt werden. Auf Erleichterung der Vorbedingungen für den Bau von Mittel- und Kleinwohnungen und die zweckmäßige Durchführung der Wohnungspflege in der Praxis zielen auch die vom Herrenhaus in das Gesetz hineingearbeiteten Artikel 2 und 3 ab. Artikel 2 bestimmt, daß, soweit zur Befriedigung des Bedürfnisses nach Mittel- und Kleinwohnungen oder für die Gesundheit von Wohnvierteln, Häuserblocks u. dgl. der erforderliche Grund und Boden bis zum 31. Dezember 1926 durch Enteignung in Anspruch genommen werden muß, der Minister der öf-

fentlichen Arbeiten über die Zulässigkeit entscheidet, und daß ein beschleunigtes Enteignungsverfahren stattzufinden hat nach Maßgabe der Vorschriften der Kriegs-Notverordnungen für die Enteignung zur Beschaffung von Arbeitsgelegenheit und zur Beschäftigung von Kriegsgefangenen (vom 11. September 1914 und vom 27. März 1915). Artikel 3 bestimmt, daß ein öffentliches Interesse im Sinne des § 2, Nr. 5, der Landgemeindeordnung für die sieben östlichen Provinzen vom 3. Juli 1891 (Vereinigung von Landgemeinden oder Gutsbezirken) auch dann vorliegen soll, wenn die Rücksichtnahme auf das Wohnungsbedürfnis die Eingemeindung oder Umgemeindung erheischt. Der Verbesserung der Wohnungsverhältnisse dienen ferner die Bestimmungen des Artikels 5 über Benutzung der Gebäude, des Artikels 6 über Wohnungsaufsicht. Nach Artikel 5, § 4, besagen die besonderen Vorschriften über die Unterbringung von Arbeitern, daß durch Polizeiverordnungen Mindestanforderungen hinsichtlich der Beschaffenheit, Einrichtung, Ausstattung und Unterhaltung der Unterkunftsräume und ihres Zubehörs festgesetzt sowie die zur Durchführung der Bestimmungen erforderlichen Vorschriften, insbesondere hinsichtlich der Anzeigen, Aushänge usw. vorgesehen werden. Die gemeinschaftlichen Wohnräume für Arbeiter (Arbeiterkasernen) müssen so eingerichtet sein, daß in der Regel für jede Familie ein besonderer abschließbarer Raum vorhanden ist, der den allgemeinen Ansprüchen an Gesundheit und Sittlichkeit entspricht. Für ledige Arbeiter müssen Räume zur Verfügung stehen, die eine Trennung der Geschlechter ermöglichen. Artikel 6 enthält die Vorschriften über die Errichtung von Wohnungsämtern und die Ausübung der Wohnungsaufsicht. Alle Räume, die zum Aufenthalte von Menschen benutzt werden, können bei tunlichster Vermeidung einer Belästigung der Beteiligten von 9 Uhr morgens bis 6 Uhr abends besichtigt werden nach entsprechender Mitteilung an den Wohnungsinhaber oder dessen Vertreter bei dem Beginne der Besichtigung. Artikel 7 enthält gemeinsame Vorschriften für die Wohnungsordnungen und die Wohnungsaufsicht. Die Wohnungsaufsicht soll den Gemeinden die Möglichkeit geben, vorhandene minder gute oder geradezu schlechte Wohnungen in einen erträglichen Zustand zu versetzen und vorhandene brauchbare Wohnungen in einem leidlichen Zustand zu erhalten. Der Wert dieser Bestimmung erhellt daraus, daß der durchschnittliche Bau von Wohnungen in Deutschland jährlich 200 000 Wohnungen betragen müßte, daß aber in den vier Kriegsjahren Wohnungen so gut wie gar nicht hergestellt worden sind. In größtem Umfange wird also eine Befriedigung des Wohnungsbedürfnisses nur durch das Zurückgreifen auf vorhandene Wohnungen möglich sein. Gegenüber dem unausbleiblichen Mehrbedarfe wird man schwerlich anders denn mit dem allerdings unerfreulichen und sehr wenig befriedigenden Notbehelf auskommen können, daß man, wie es der gemeinsame Erlaß des Ministers

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1917, 10. Mai, S. 464

der öffentlichen Arbeiten und des Ministers des Innern vom 6. Oktober 1917 empfiehlt, die Wohnungsuchenden in Schulen, Turnhallen usw. unterbringt.

Von mitentscheidender Bedeutung ist selbstverständlich auch die Verkehrsfrage. Der Handelsminister hat die Zusage gegeben, daß es auch auf diesem Gebiete an staatlicher Fürsorge nicht fehlen solle, und die Staatseisenbahnverwaltung hat hier schon einen ersten Versuch gemacht, indem sie bei den Monatskartentarifen den sozialen Anforderungen siedlungspolitischer Grundsätze Rechnung zu tragen sich bemüht hat. Auch die Möglichkeit, staatliches Baugelände unter günstigen Bedingungen herzugeben, soll in größerem Umfange benutzt werden. Welche Wege aber auch zur praktischen Durchführung des Wohnungsgesetzes eingeschlagen werden, die Industrie, zum mindesten die Rüstungsindustrie, kann davon nicht unberührt bleiben. Während des Krieges haben durch das Zusammendrängen der Rüstungsindustrie auf einzelne Punkte tief eingreifende Verschiebungen in der Arbeitsgelegenheit stattgefunden. Von den beteiligten Betrieben sind, unter Aufwendung sehr erheblicher Geldmittel, Fabrikanlagen und Werkräume, überhaupt neue Arbeitsstätten geschaffen worden. Wie sollen Wohnungen für die Arbeiter solcher Betriebe, die auch nach dem Kriege nicht untätig sein dürfen, beschafft werden? In der Vollstanzung des Herrenhauses hat Graf von Posadowsky, der frühere Staatssekretär des Innern, dazu ein Notgesetz in Vorschlag gebracht, das zunächst dafür sorgt, daß die Personen, die ihre Arbeitsstelle in einer Gemeinde oder in deren Nähe vor dem Kriege hatten, in der Lage sind, dort auch nach dem Kriege eine Wohnung zu finden, und daß sie dabei bevorzugt werden vor der Bevölkerung des platten Landes und der kleinen Städte, wenn diese regellos und unbedacht nach den großen Städten neu zuströmt. In der Möglichkeit solcher Abwanderung erblickt Graf von Posadowsky eine sehr große Gefahr für die Landwirtschaft, da die Industrien, sobald sie nach dem Kriege im Besitze der erforderlichen Rohstoffe seien, mit allen Mitteln schleunigst die Friedensarbeit aufnehmen und so viel Arbeiter wie nur möglich heranziehen würden, um die entstandenen Lücken in der Waren-

erzeugung auszufüllen. Für den Fall, daß infolge Entstehens neuer Industrien oder Eintritts einer Hochkonjunktur Arbeiter bestimmten Orten zuströmen und diese Wohnungsuchenden nicht unterzubringen sind, wenigstens nicht im Sinne der Bestimmungen des jetzt ergangenen Wohnungsgesetzes, schlägt Graf von Posadowsky vor, man solle gegen den Zuzug der Bevölkerung gewisse Vorsichtsmaßnahmen treffen: man würde das Freizügigkeitsgesetz in der Weise ergänzen müssen, daß nur der in eine Gemeinde zuziehen darf, der ein den polizeilichen Mindestforderungen entsprechendes Unterkommen nachweist. Um den Zuzug nach den Städten zu verhindern, machte Oberbürgermeister Dr. Ackermann, Stettin, über den Vorschlag einer Notverordnung, die den Nachweis eines geeigneten Unterkommens verlangt, noch hinausgehend, seinerseits den Vorschlag, industrielle Neugründungen und Erweiterungen nur zu genehmigen, wenn für das Unterkommen der gegebenenfalls neu zuziehenden Arbeiter Sorge getragen sei. Demgegenüber kann hier nur auf die Ausführungen über die Bedeutung der Geburtenziffer und der Sterblichkeitsziffer für den Bevölkerungszuwachs hingewiesen werden. Ebenso dringend wie die Rohstoffe braucht die Industrie nach dem Kriege eine möglichst große Zahl schaffender Hände, die in den Dienst der dann von allen Seiten stürmisch herandrängenden Arbeit gestellt werden können. Es könnte also kaum ein gefährlicherer Mißgriff begangen werden, als wenn man Maßnahmen trifft, um die Arbeitskräfte künstlich von den Arbeitsstätten fernzuhalten, und gerade die lebenswichtigen Aufgaben der Bevölkerungspolitik werden auch auf dem Gebiete der Wohnungsgesetzgebung nur dann befriedigend gelöst werden können, wenn die Arbeitsbedingungen der Industrie soweit als irgend möglich erleichtert, nicht aber, wenn sie erschwert werden. Auch die Wohnungsfrage ist letzten Endes eine Geldfrage, eine Erwerbsfrage, und besser als mit künstlichen Mitteln wird sie gelöst werden können, wenn dank einem blühenden Wirtschaftsleben das Staats- und Volksganze gedeiht und der Einzelne im Leben vorwärtskommt.

## Umschau.

### Eine neue Maschinengewehrfabrik der Firma Vickers<sup>1)</sup>.

Das Fabrikgebäude, ein zweigeschossiger, dreischiffiger Hallenbau aus Eisenfachwerk mit Wänden aus Ziegelmauerwerk, bedeckt einen Flächenraum von rd. 10 000 qm und enthält in etwa 56 600 cbm umbautem Raum mehr als 1000 Werkzeugmaschinen, zu deren Antrieb 1800 m Transmissionswellen und 12 000 m Treibriemen notwendig waren. Bereits drei Monate nach Erwerb des Baugrundstückes konnte in den ersten Werkstätten der Betrieb aufgenommen werden, und nach weiteren zwei Monaten war die Fabrik vollständig in Betrieb.

Man begann zunächst mit dem Bau des 102 m langen und 22,7 m breiten Hauptgebäudes, entschloß sich aber

bereits kurze Zeit nach Baubeginn zum Anbau eines Seitenflügels von 38 m Länge bei gleicher Breite, so daß der Grundriß (Abb. 1) L-förmig wurde. Die Querschnittsform sowohl des Haupt- wie des Nebengebäudes ist aus Abb. 2 zu erschen. Fünf Säulenreihen tragen die Dachbinder, während drei Reihen Zwischensäulen zur Unterstützung der beiden Stockwerksböden dienen. Insgesamt kamen 266 solcher Säulen zur Aufstellung. Da das Grundstück nicht eben war, sondern sowohl in der Längs- als in der Querrichtung Höhenunterschiede bis zu rd. 2,5 m aufwies, verzichtete man darauf, den Boden des Erdgeschosses in eine Ebene zu legen, um zeitraubende und kostspielige Erdaushebungen zu vermeiden. Man ordnete im Hauptgebäude zwei und im Anbau eine Stufe von je 1,2 m Höhe an. Zur Vermittlung des

<sup>1)</sup> Engineering 1917, 27. April, S. 393/5.

Verkehr zwischen den verschiedenen hohen Teilen der Werkstatt dienen rd. 1,7 m breite geneigte Ebenen mit einer Steigung von 1:5. Die den Zugang zu den beiden oberen Stockwerken vermittelnden Treppen wurden, wie aus Abb. 1 ersichtlich ist, außen an das Gebäude angebaut. Der Bauauftrag wurde am 19. Juli 1916 vergeben und bereits am 30. Juli wurde mit dem Bau begonnen. Ein großer Teil des Baueisens mußte erst gewalzt werden. Trotzdem konnte am 10. August das erste Eisen auf der Baustelle angeliefert werden und am 12. August wurde die erste Säule aufgestellt. Zum Aufbau des Eisenfachwerks dienten zwei fahrbar 5-t-Derrickkrane von 23 m Ausladung, deren Laufschienen genau in der Längsachse des Gebäudes verlegt wurden. Mit dem Bau wurde in der Mitte begonnen und mit je einem Kran nach rechts und links weiter gebaut. Auf einem neben der Halle verlegten Gleis wurden die Bauteile unmittelbar in den Bereich der Krane gebracht, die neben dem Aufstellen auch das Entladen der Eisenbahnwagen besorgten. Die Aufstellung des 1320 t wiegenden Eisenfachwerks für das Hauptgebäude war am 12. September 1916 beendet. Daran anschließend begann der eine Kran sofort die Errichtung des Anbaus, dessen 380 t wiegendes Eisengerüst am 23. Oktober fertig aufgestellt war. Die Maurer- und Zimmerarbeiten waren mittlerweile so gefördert worden, daß am 1. Ok-

tober bereits die erste Werkzeugmaschine im neuen Gebäude laufen konnte, und am 25. Oktober wurde der Betrieb in der im Dachgeschoß untergebrachten Werkzeugmacherei aufgenommen. Der Bau und die Aufstellung der notwendigen Werkzeugmaschinen erfolgte in derselben schnellen Weise.

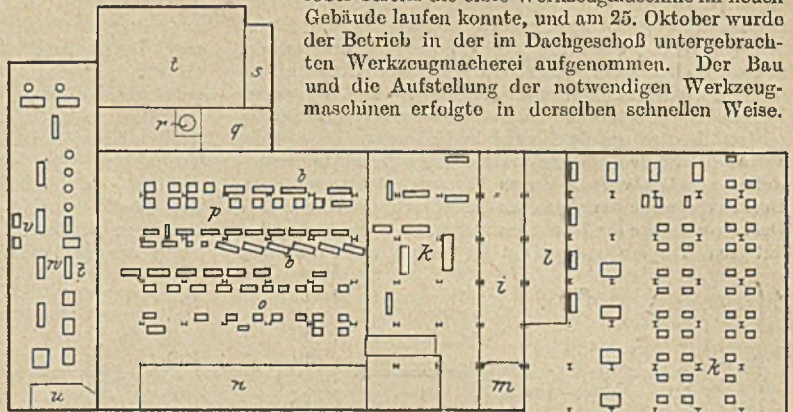


Abbildung 1. Neue Maschinengewehrfabrik der Firma Vickers. Grundriß.

- a = Büros und Lager.
- b = Drehbänke.
- c = Nutenbänke.
- d = Profilhänke.
- e = Umformer.
- f = Werkbänke.
- g = Revolverdrehbänke.
- h = Werkzeuglager.
- i = Antriebsmotoren, darunter Durchgang.
- k = Schleifmaschinen.
- l = Melsterraum.
- m = 3-t-Lastenaufzug.
- n = Lager.
- o = Fräsmaschinen.
- p = Universalfräsmaschinen.
- q = Belzerel. r = Schornstein.
- s = Kokslager. t = Ofen.
- u = Sandstrahlgebläse. v = Härtbottiche.
- w = Härterei.

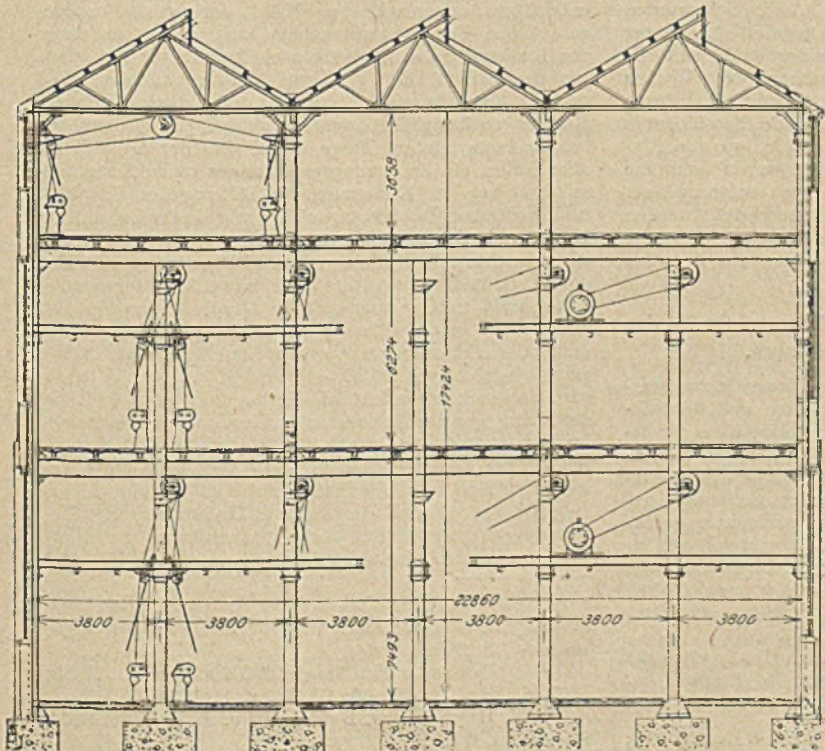
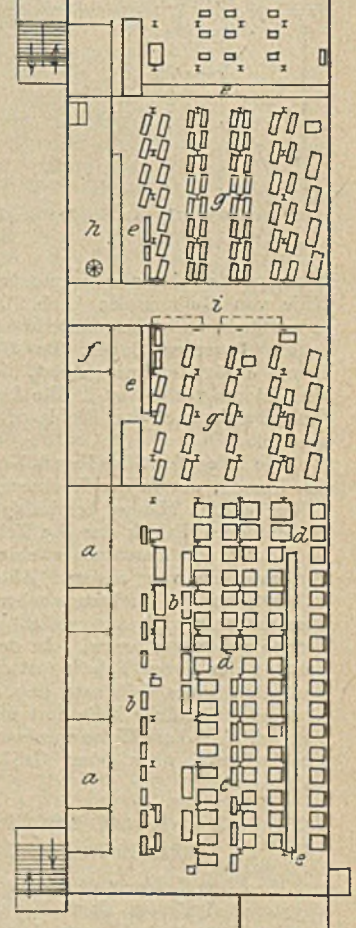


Abbildung 2. Querschnitt der neuen Maschinengewehrfabrik der Firma Vickers.



Die Anordnung der Werkzeugmaschinen im Erdgeschoß geht aus Abb. 1 hervor. In den beiden Obergeschossen ist sie ähnlich. Die Schlosserwerkstatt zum Zusammenbau der Gewehre und die Werkzeugmacherei sind im zweiten Obergeschoß untergebracht. Alle Werkzeugmaschinen werden gruppenweise durch Elektromotoren angetrieben, die alle auf einer mitten in jedem Stockwerk gelegenen Motorplattform aufgestellt sind. Auf

dieser Plattform sind gleichzeitig die rotierenden Umformer untergebracht, die den hochgespannten Strom von 3000 V in Strom von 210 V Spannung umwandeln, und die Schaltanlage, so daß die gesamte elektrische Ausrüstung leicht und bequem zugänglich ist und von einem Mann überwacht werden kann. Von den Motoren werden mittels Riemen durchgehende, in Rollenlagern laufende, auf an die Säulen angeletete Konsolen gelagerte Hauptwellen angetrieben, die durch Riementrieb ihrerseits die Deckenvorgelege der einzelnen Maschinen antreiben. Die Deckenvorgelege sind an besonderen, an den Säulen befestigten Trägern aufgehängt in halber Höhe zwischen

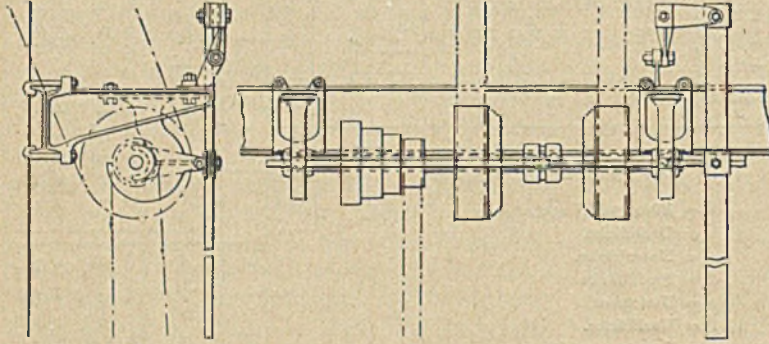


Abbildung 3. Aufhängung der Transmissionswellen in der neuen Maschinenfabrik der Firma Vickers.

Werkzeugmaschine und Hauptantriebswelle, und zwar mit Hilfe von Gußkonsolen (Abb. 3), die, ohne die Träger anzubohren, an beliebiger Stelle mit Hakenschrauben angeklammert werden können. Das Gebäude wird mit durch Dampf erwärmter Luft geheizt, die mit Hilfe elektrischer Ventilatoren verteilt wird. Die Anlage kann in bekannter Weise im Sommer zum Einblasen gekühlter Luft benutzt werden.

Die Belegschaft der Fabrik besteht fast ausschließlich aus Frauen; nur in der Werkzeugmacherei und als Einrichter werden Männer beschäftigt. Anfänglich wurden in der neuen Fabrik nur die Teile angefertigt, die zur Bedienung der Maschinengewehre nötig sind, und die übrigen Teile von anderen Abteilungen des Werkes geliefert, bis die Werkzeugmacherei die nötigen Lehren, Spannfüter u. dgl. fertiggestellt und alle Maschinen in Betrieb gekommen waren. In dem Maße, wie die Einrichtung der neuen Fabrik fortschritt, wurde dann die Herstellung eines Teils nach dem anderen aufgenommen, bis zuletzt sämtliche Teile dort selbst hergestellt werden konnten. Auf diese Weise wurde eine ständige Steigerung der Ausbeute, über deren Größe leider die Angaben fehlen, erzielt.

#### Ueber die Schmelz- und Kristallisationsvorgänge bei den Eisen-Kohlenstoff-Legierungen.

Die Eisen-Kohlenstofflegierungen können in zwei verschiedenen Systemen, dem Graphitsystem und dem Zementitsystem, kristallisieren, doch bestehen über die genaue Lage der diesen Systemen entsprechenden Gleichgewichtslinien noch große Meinungsverschiedenheiten. So ist es z. B. trotz vielfacher Bemühungen noch nicht gelungen, das Vorhandensein zweier verschiedener eutektischer Horizontalen experimentell nachzuweisen; infolgedessen besteht auch keine Klarheit darüber, ob die auf den Abkühlungskurven beobachteten eutektischen Haltepunkte der Kristallisation des Zementit- oder Graphiteutektikums entsprechen.

Einen solchen Nachweis konnte auch Charpy<sup>1)</sup> nicht erbringen, trotzdem er annahm, daß die Erstarrungstemperatur des Graphiteutektikums nur wenig, und zwar

<sup>1)</sup> G. Charpy: Comptes rendus 1905, 4. Dez., S. 948; St. u. E. 1906, 1. April, S. 426/7.

nicht mehr als 10 bis 15° über der von ihm zu etwa 1150° angenommenen Erstarrungstemperatur des Zementiteutektikums liege, denn er schreibt: „Es ist uns nicht möglich gewesen, einen Unterschied zwischen den Temperaturen des Beginns und des Endes der Erstarrung festzustellen, je nachdem die Erstarrung zu grauem oder weißem Roheisen erfolgt. Man beobachtet etwas niedrigere Temperaturen bei schneller Abkühlung, aber es ist nicht möglich, den Einfluß der Geschwindigkeit und den der Art der Erstarrung voneinander zu trennen, und man kann nur schließen, daß der letztere, wenn vorhanden, wenig ausgeprägt ist. Verfolgt man die Erhitzung von grauem und weißem Roheisen gleicher Zusammensetzung, so beobachtet man eine deutliche Wärmeabsorption zwischen 1140 und 1160°. Der Unterschied zwischen den in beiden Fällen beobachteten Temperaturen ist stets sehr klein und von der Größenordnung der Beobachtungsfehler, aber der Durchschnitt der Ergebnisse zeigt indessen für weißes Roheisen einen niedrigeren Wert an als für graues.“

Unter diesen Umständen ist es begreiflich, daß andere Forscher auf Grund der gleichen Erfahrungen zum entgegengesetzten Resultat kamen. In der Tat schloß Wüst<sup>1)</sup> aus seinen Versuchen, daß die eutektische Erstarrung des weißen und

grauen Roheisens bei der gleichen Temperatur, die er zu 1130° bestimmte, erfolge, und daß die Gleichgewichtskurven des Graphitsystems praktisch die gleiche Lage haben wie die des Zementitsystems.

In engem Zusammenhange hiermit steht die Frage der Entstehung des grauen Roheisens. Charpy nahm an, daß je nach den Abkühlungsbedingungen (besonders der Abkühlungsgeschwindigkeit) die Erstarrung nach jeder der beiden von ihm angenommenen eutektischen Temperaturen, d. h. als Zementit- oder Graphiteutektikum, erfolgen könne. Wüst, der nur eine einzige eutektische Temperatur annahm, zog, indem er diese der Erstarrung des Zementiteutektikums zuschrieb, daraus den Schluß, daß die Graphitbildung auf eine Zersetzung einer festen Lösung oder des ausgeschiedenen Karbid zurückgeführt werden müsse. P. Goerens<sup>2)</sup> beantwortete letztere Frage dahin, daß der Graphit in allen Fällen ein Zersetzungsprodukt des freien Zementits sei, und bei der Erstarrung die Bildung des Graphits bei der gleichen Temperatur erfolge wie die des Zementits. Heyn und Bauer<sup>3)</sup> kamen auf Grund von Abschreckversuchen an einem siliziumreichen Roheisen zu dem Ergebnis, daß selbst ein solches Roheisen zunächst im wesentlichen weiß erstarre und daß die Graphitbildung in der Hauptsache erst im festen Zustande, und zwar dicht unter der Erstarrungstemperatur innerhalb eines Temperaturbereichs von 30 bis 40° erfolge. Auch von ihnen wird demnach der eutektische Haltepunkt in erster Linie der Erstarrung des Zementiteutektikums zugeschrieben. — Im Gegensatz hierzu glaubt Ruff<sup>4)</sup>, daß die Erstarrungstemperatur des Zementiteutektikums noch nicht bestimmen sei und genau wohl überhaupt nicht zu bestimmen sei. Dagegen hält er eine einwandfreie Bestimmung der Erstarrungstemperatur des Graphiteutektikums an über-eutektischen, langsam abkühlenden Legierungen für mög-

<sup>1)</sup> F. Wüst: Metallurgie 1906, 8. Jan., S. 1/25; 1909, 22. Aug., S. 512/31; Zeitschrift für Elektrochemie 1909, 15. Dez., S. 965/9.

<sup>2)</sup> P. Goerens: Metallurgie 1906, 22. März, S. 175/86; 1907, 8. März, S. 137/49; 22. März, S. 173/85.

<sup>3)</sup> E. Heyn und O. Bauer: St. u. E. 1907, 30. Okt., S. 1565/71.

<sup>4)</sup> O. Ruff: Forum 1915, Juni, S. 121/3.

lich. In Gemeinschaft mit Bormann<sup>1)</sup> bestimmt er diese Temperatur zu  $1138,8 \pm 1^\circ$ . Auch Hanemann<sup>2)</sup> hält es nach dem Gefüge einiger meliert erstarrter eutektischer Eisen-Kohlenstoff-Legierungen für wahrscheinlich, daß aus ihnen Graphit sich unmittelbar aus der flüssigen Lösung abzuscheiden vermag.

Eine neuere Arbeit von Rudolf Ruer und Franz Goerens<sup>3)</sup>, von der dieser Bericht ein Auszug ist, bezweckte, die in diesen Punkten bestehenden Unsicherheiten zu beseitigen. Es gelang durch ein besonderes Verfahren, eine experimentelle Bestimmung der Schmelz- und Erstarrungstemperaturen des Zementit- und Graphit-eutektikums auszuführen, hieraus Schlüsse für die Entstehung des grauen Roheisens zu ziehen und die vielörterte Frage der Bildung des Graphits zu beantworten.



Abbildung 1. Erhitzungs- und Abkühlungskurven einer Eisen-Kohlenstoff-Legierung mit  $2\frac{1}{2}\%$  C.

Das zu den Versuchen benutzte Eisen war ein von den Langhein-Pfanhauser-Werken gelieferttes Elektrolyt-eisen, das  $0,0012\%$  C und  $0,025\%$  P enthielt und frei von Mangan, Silizium und Kupfer war. Die Herstellung der Legierungen geschah mit Hilfe eines Roheisens, das aus dieser Elektrolyt-eisen und Zuckerkohle erschmolzen war. Die Legierungen wurden in Porzellanröhren mit Hilfe eines Tammanaschen Kohlerohrkurzschlußofens in reinem Stickstoffstrom zusammen geschmolzen. Die zu den Schmelzen verwendete Menge betrug meistens 20 bis 25 g. Die Temperaturmessung geschah durch ein Thermolement aus Platin-Platinrhodium, dessen Angaben auf die Schmelzpunkte von Antimon ( $630,6^\circ$ ), Kupfer ( $1084^\circ$ ) und Nickel ( $1451^\circ$ ) als Fixpunkte bezogen wurden.

I. Schmelz- und Erstarrungstemperaturen des Zementit- und Graphit-eutektikums.

Die Lage der eutektischen Haltepunkte auf den Abkühlungskurven ist je nach dem Grade der Unterkühlung sehr verschieden. Im allgemeinen begünstigt niedriger Kohlenstoffgehalt und schnelle Abkühlung die Neigung zu Unterkühlungen und zur Bildung weißen Roheisens. Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der eutektischen Erstarrungstemperatur und der Art des erstarrten Roheisens läßt sich jedoch nicht feststellen. Einen Einblick in die hier obwaltenden Verhältnisse gewinnt man durch Beobachtung des Verhaltens des Eutektikums bei wiederholter Schmelzung und Erstarrung. Das Verfahren sei an einer Legierung mit etwa  $2\frac{1}{2}\%$  C beschrieben, deren Erhitzungs- und Abkühlungskurven in Abb. 1 zusammengestellt sind. Bei der ersten, schnellen Erstarrung aus dem Schmelzfluß fand die eutektische Kristallisation mit Unterkühlung bei  $1127^\circ$  statt (Kurve 1). Auf der hierauf folgenden Erhitzungskurve (1a) tritt ein Haltepunkt bei  $1146^\circ$  ein. Die nächste Abkühlung und Wiedererhitzung sind durch Kurven 2 und 2a dargestellt. Man sieht auf der Erhitzungskurve, daß nach dem ersten wiederum bei  $1146^\circ$  liegenden Haltepunkt ein schwach ausgeprägter zweiter Haltepunkt auftritt. Bei der dritten

Wiedererhitzung (3a) hat sich der obere, bei  $1153^\circ$  liegende Haltepunkt auf Kosten des unteren verstärkt; die vierte Erhitzungskurve 4a läßt nur den oberen Haltepunkt bei  $1153^\circ$  erkennen. Von da ab bringt weitere Erstarrung und Wiedererhitzung keine Veränderung der Erhitzungskurven mehr hervor. Die Abkühlungskurven bleiben von der zweiten Erstarrung an ziemlich unverändert und weisen nur einen Haltepunkt bei etwa  $1144^\circ$  auf. Das Gefüge des Regulus war nach der letzten Erstarrung das eines vollkommen grauen Roheisens. Der Graphit trat in zahlreichen kleinen Lamellen in der typischen eutektischen Anordnung auf. Ledeburit war nicht zu erkennen. Ein schnell aus dem Schmelzfluß abkühlender Regulus mit  $2\frac{1}{2}\%$  C erstarrt vollständig weiß. Ein nach erfolgter Erstarrung aus dem Schmelzfluß zweimal wieder auf  $1160^\circ$  erhitzter  $2\frac{1}{2}\%$ prozentiger Regulus war meliert. Der Schliff zeigte Ledeburit und Graphit-eutektikum (Analyse:  $0,21\%$  Graphit).

Vorstehende Beobachtungen lassen sich wie folgt deuten: Der auf der ersten Erhitzungskurve auftretende, bei  $1146^\circ$  liegende Haltepunkt entspricht der Schmelzung des Zementit-eutektikums. Bei der wiederholten Erhitzung und Abkühlung geht das Zementit-eutektikum allmählich vollständig in das Graphit-eutektikum über; in dem Maße, in dem dieses geschieht, vermindert sich die Dauer des der Schmelzung des Zementit-eutektikums entsprechenden Haltepunkts bis zum völligen Verschwinden; dafür erscheint und verstärkt sich in gleichem Maße der bei  $1153^\circ$  liegende Haltepunkt, der der Schmelzung des Graphit-eutektikums entspricht.

Wenn diese Annahme zutrifft, so müssen bei den hier herrschenden Verhältnissen folgende Forderungen erfüllt werden: Erstens darf ein schon bei der ersten Abkühlung grau erstarrter Regulus nur den zweiten bei  $1153^\circ$  liegenden Haltepunkt auf der Erhitzungskurve aufweisen. Dieses wurde durch den Versuch be-



Abbildung 2. Erhitzungs- und Abkühlungskurven von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen mit  $3\frac{1}{2}\%$  und  $4\%$  C.

stätigt, wie das Verhalten eines sehr langsam und daher hauptsächlich grau erstarrten Regulus mit  $2\frac{1}{2}\%$  C bei nachfolgender Erhitzung erkennen ließ. Zweitens darf das aus dem Schmelzfluß erstarrte Zementit-eutektikum beim Wiedererhitzen bis zur Temperatur des ersten Haltepunkts nicht in das Graphit-eutektikum übergehen. Auch diese Forderung wurde durch folgende Versuche bestätigt. Die geschmolzenen Legierungen wurden so schnell abkühlen gelassen, daß sie weiß und frei von Graphitkeimen erstarrten. Nach erfolgter Abkühlung wurden sie bis etwa  $1000^\circ$  sehr langsam wieder auf Temperaturen dicht unterhalb des ersten Haltepunkts ( $1142$  bis  $1146^\circ$ ) und sogar darüber hinaus ( $1150$  und  $1157^\circ$ ) erhitzt,  $1\frac{1}{2}$  bis  $2$  min bei dieser Temperatur gehalten und dann sehr schnell abgekühlt. Sie waren vollständig weiß geblieben.

Das gleiche Verhalten wie die  $2\frac{1}{2}\%$ prozentigen Legierungen zeigten auch die höherprozentigen Legierungen mit  $3\frac{1}{2}\%$  und  $4\%$  C. Nur mußten sie, damit sie weiß erstarrten, schneller aus dem Schmelzfluß als die  $2\frac{1}{2}\%$ prozentigen Legierungen abgekühlt werden. Auf den Erhitzungskurven fand das Wachsen des zweiten Haltepunktes auf Kosten des ersten um so schneller statt, je kohlenstoffreicher die Legierungen waren, wie aus Abb. 2 hervorgeht. — Auch diese Legierungen zeigten bei grauer Erstarrung auf der darauffolgenden Erhitzungskurve nur

<sup>1)</sup> O. Ruff und W. Bormann: Ferrum 1915, Juni, S. 124/77.

<sup>2)</sup> H. Hanemann: St. u. E. 1911, 2. März, S. 333/6.

<sup>3)</sup> R. Ruer und F. Goerens: Ferrum 1917, Aug./Sept., S. 161/77.

den oberen Haltepunkt bei 1153°. Weiß erstarrte und von Graphitkeimen freie Legierungen zeigten beim langsamen Wiedererhitzen bis 1143° keine Ausscheidung von Graphit. Nur ein vierprozentiger Regulus zeigte nach dem Erhitzen auf 1444° Spuren von Graphit, deren Entstehen vielleicht auf Temperaturunterschiede im Regulus zurückgeführt werden kann. Erst die Wiedererhitzung über die Temperatur des ersten Haltepunkts hinaus (1150°) bewirkte bei einem vierprozentigen Regulus eine geringfügige Graphitausscheidung. Erhitzte man vierprozentige Graphitzentren enthaltende Reguli langsam auf Temperaturen unterhalb des ersten Haltepunkts, so erstand eine oberflächliche, durch Abschmiegeln entfernbare Schicht von Graphit an der Stelle, an der der Regulus mit der Stickstoffatmosphäre in Berührung kam. Eine Ursache hierfür kann nicht angegeben werden; vielleicht beruht dies auf Oxydation durch geringe Mengen Sauerstoff. Erst die Erhitzung auf die Temperatur des ersten Haltepunkts und darüber hinaus rief eine beträchtliche Graphitausscheidung hervor.

Durch diese Versuche ist also bewiesen, daß der untere Haltepunkt auf den Erhitzungskurven dem Schmelzen des Zementiteutektikums und der obere Haltepunkt dem Schmelzen des Graphiteutektikums entspricht. Gleichzeitig gibt die Lage der beiden Haltepunkte auf den Erhitzungskurven — 1146° für den unteren und 1153° für den oberen — eine obere Grenze für die wahren Schmelzpunkte des Zementit- und Graphiteutektikums. Die untere Grenze liefern die höchsten beobachteten Erstarrungstemperaturen auf den Abkühlungskurven. Die höchste eutektische Erstarrungstemperatur eines aus dem Schmelzfluß vollständig weiß erstarrten Regulus wurde zu 1144° bestimmt. Er lag also nur 2° unter der oberen Grenze.

In Anbetracht der Geringfügigkeit dieses Unterschiedes ergibt sich als Gleichgewichtstemperatur für die Schmelzung und Erstarrung des Zementiteutektikums das Mittel aus diesen beiden Temperaturen, d. h. 1145°.

Die höchste eutektische Erstarrungstemperatur eines grau erstarrten Regulus wurde bei 1151° — also gleichfalls nur 2° unter der oberen Grenze — bestimmt.

Als Gleichgewichtstemperatur für die Schmelzung und Erstarrung des Graphiteutektikums ergibt sich hiernach das Mittel aus diesen beiden Temperaturen, d. h. 1152°.

## II. Die Entstehung des grauen Roheisens.

Die Kenntnis der wahren Schmelzpunkte des Graphit- und Zementiteutektikums ermöglicht es, eine Antwort auf die Frage der Bildung des Graphits oder genauer des Erstarrungsgraphits zu geben. In einer grau erstarrten Eisen-Kohlenstoff-Legierung, deren eutektischer Haltepunkt oberhalb 1145° lag, kann sich der eutektische Graphit nicht durch Zersetzung des kristallisierten Zementiteutektikums gebildet haben, da letzteres erst bei dieser Temperatur (1145°) erstarrt. Nun wurden bei langsam erstarrten Schmelzen häufig Haltepunkte zwischen 1147 und 1151° beobachtet, und zwar sowohl bei untereutektischen Legierungen, bei denen bei der Kristallisation des Zementiteutektikums als neue Kristallart der Zementit hinzutritt, als auch bei übereutektischen Legierungen, bei denen die neu hinzutretende Kristallart die  $\gamma$ -Mischkristalle sind. Weiterhin haben oben erwähnte Versuche ergeben, daß reine Eisen-Kohlenstoff-Legierungen langsam wieder bis an den Schmelzpunkt des Zementiteutektikums erhitzt werden können, ohne daß eine merkliche Graphitausscheidung eintritt. Dieses beweist, daß bei den herrschenden Verhältnissen im Temperaturgebiet von etwa 1070° bis zum Schmelzpunkt des Zementiteutektikums die Kristallisationsgeschwindigkeit des Graphits in den  $\gamma$ -Mischkristallen und dem Zementit eine sehr geringe ist. Es bedarf der Erhitzung zum Schmelzen, um eine beträchtliche Graphitausscheidung zu bewirken.

Es fand also Graphitbildung statt:

1. bei Gegenwart von Schmelze und Eisenmischkristallen und Abwesenheit von Zementitkristallen;

2. bei Gegenwart von Schmelze und Zementitkristallen und Abwesenheit von Eisenmischkristallen.

Es fand keine merkliche Graphitbildung statt bei Gegenwart von Eisenmischkristallen und Zementitkristallen, solange keine Schmelze zugegen war.

Sowohl bei der Abkühlung wie bei der Erhitzung ist demnach in reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen die Graphitbildung an die Gegenwart der flüssigen Phase und an keine der kristallisierten, Zementit und Mischkristalle, gebunden. Daher muß die flüssige Phase der Ort der Graphitbildung sein, und es kommt bei reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen den anderen Phasen in dieser Hinsicht, wenn überhaupt, so höchstens eine ganz untergeordnete Bedeutung zu. Mit anderen Worten:

Die Ausscheidung des Graphits erfolgt unmittelbar aus der Schmelze und nicht durch Zerfall von schon ausgeschiedenen Kristallarten.

Bei hinreichend langsamer Abkühlung läßt sich die vollständige Einstellung des stabilen Gleichgewichtes erreichen. Zwei geschmolzene vierprozentige Eisen-Kohlenstoff-Legierungen wurden langsam erstarren gelassen. Die erste bei 1141° in Wasser abgeschreckte Legierung zeigte noch einige kleine eingesprengte Teile von Ledeburit (Analyse: 1,57% geb. C, 2,30% Graphit), die zweite, die bei 1120° abgeschreckt wurde, war bis auf kaum merkliche Spuren von Ledeburit vollkommen grau geworden (Analyse: 1,32% geb. C, 2,53% Graphit). Aus diesen Versuchen darf man jedoch nicht schließen, daß die Ausscheidung des Graphits bei 1141° noch nicht beendet gewesen sei und daß sich noch etwa 10% desselben zwischen 1141 und 1120° nach beendeter Erstarrung abgeschieden hätten, vielmehr sind die beobachteten Ledeburiteinschlüsse schnell erstarrte Reste von Schmelze, die im Augenblick des Abschreckens noch vorhanden waren, da bekanntlich der thermometrische Apparat gegen Ende eine niedrigere Temperatur anzeigt, als der an der Grenzfläche fest-flüssig herrschenden Gleichgewichtstemperatur entspricht.

## III. Der Verlauf der Kurve des Kristallisationsbeginns von 0 bis 4,2% C.

Dem bisher angenommenen Verlauf der Liquiduskurve der Eisenmischkristalle liegen ältere mit nicht besonders reinen Materialien ausgeführte Bestimmungen zugrunde, die die  $\delta$ -Modifikation des Eisens nicht berücksichtigen. Da infolge des Auftretens der  $\delta$ -Mischkristalle die Liquiduskurve theoretisch einen Knick aufweisen muß, der dem Stabilitätswechsel  $\delta$ - $\gamma$ -Mischkristalle entspricht, und sehr reine Ausgangsmaterialien zu Gebote standen, wurde eine Neubestimmung dieser Linie vorgenommen. Die erhaltenen Ergebnisse sind in Abb. 3 durch kleine Kreise wiedergegeben; die Schmelzkurve ABC läßt den theoretisch erforderlichen Knick in B erkennen. Die Konzentration C des Zementiteutektikums ergab sich aus Gefügeuntersuchungen zu 4,2% C.

## IV. Gleichgewichtstemperatur und Konzentration des Perlitpunktes.

Nach den bisherigen Untersuchungen zeigt die Perlitumwandlung eine besonders starke Hysterisis, die von der Höhe der vorausgegangenen Erhitzung und der Abkühlungs- bzw. Erhitzungsgeschwindigkeit abhängig ist. Die geringste Hysterisis ergab sich bei reinen Kohlenstoffstählen nach den neuesten Untersuchungen von P. Bardenheuer<sup>1)</sup> zu 17°.

Das Verfahren zur Bestimmung der Gleichgewichtstemperatur der Perlitumwandlung war das gleiche, das früher<sup>2)</sup> zur Ermittlung der Gleichgewichtstemperatur der  $\beta$ - $\gamma$ -Umwandlung des reinen Eisens — die sich hierbei zu 906° ergab — diente. Wegen der genauen Beschreibung der angewendeten Apparatur und des Verfahrens sei auf die bezügliche Mitteilung verwiesen. Zur Bestimmung

<sup>1)</sup> P. Bardenheuer: Ferrum 1917, Juni, S. 129/33.

<sup>2)</sup> R. Ruer und F. Goerens: Ferrum 1915, Okt., S. 1/5.



der unteren Grenze der Umwandlung beim Erhitzen ( $A_2$ ) wurde der Regulus auf eine bestimmte Temperatur erhitzt, eine halbe Stunde bei dieser Temperatur gehalten und dann erkalten gelassen. Die niedrigste Temperatur, bis zu der erhitzt werden mußte, damit auf der Abkühlungskurve der Perlitpunkt auftrat, bildet die untere Grenze der Umwandlung beim Erhitzen. Zur Bestimmung der oberen Grenze der Umwandlung beim Erkalten ( $A_1$ ) wurde der Perlit durch halbstündiges Erhitzen bei möglichst niedriger Temperatur in die feste Lösung übergeführt; hierauf wurde der Regulus langsam auf die Versuchstemperatur abgekühlt, eine halbe Stunde bei derselben verweilen und dann abkühlen gelassen. Die Temperatur, bis zu der mindestens abgekühlt werden mußte, damit auf der Abkühlungskurve der Perlitpunkt nicht mehr auftrat, liefert die obere Grenze der Perlitumwandlung beim Erkalten. Eine Anzahl der nach diesem Verfahren erhaltenen Ergebnisse sind in folgender Zahlentafel zusammengestellt.

| % C  | Untere Grenze der Perlitumwandlung beim Erhitzen.<br>° C | Oberer Grenze der Perlitumwandlung beim Erkalten.<br>° C | Hysteresis.<br>° C | Gleichgewichtstemperatur der Perlitumwandlung.<br>° C |
|------|--|--|--------------------|---|
| 0,7  | 723  | 717  | 6                  | 720   |
| 1,0  | 724  | 717  | 7                  | 720,5   |
| 1,5  | 724  | 718  | 6                  | 721   |
| 1,75 | 724  | 719  | 5                  | 721,5   |
| 2,0  | 724  | 719  | 5                  | 721,5   |

Man erkennt, daß es gelungen ist, die Hysterese auf durchschnittlich  $6^\circ$  zu ermäßigen. Die Gleichgewichtstemperatur der Perlitumwandlung ergibt sich hiernach zu  $721^\circ$  als Mittel aus ihrer unteren Grenze beim Erhitzen und ihrer oberen Grenze

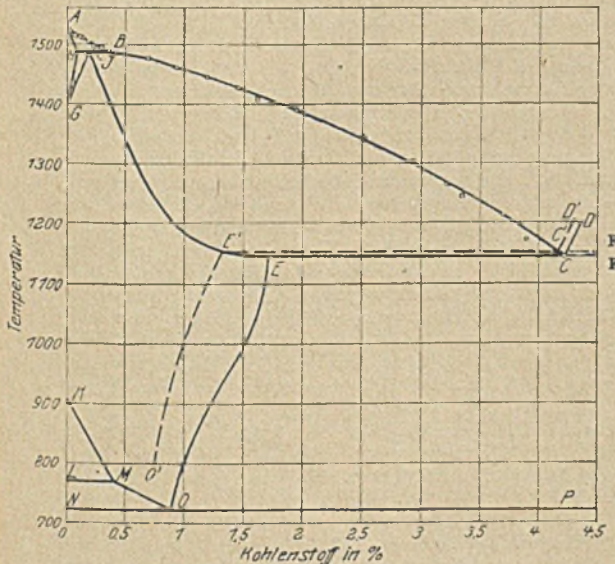


Abbildung 3. Zustandsdiagramm der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen.

beim Erkalten mit einem Fehler von etwa  $\pm 3^\circ$ . Die Konzentration des Perlitpunktes ergab sich aus Gefügeuntersuchungen zu 0,9 % C.

Eine Spaltung des Perlitpunktes in zwei voneinander durch einen Temperaturfall getrennte Teile, wie Tamman<sup>1)</sup> angibt, konnte in keinem Falle beobachtet werden.

<sup>1)</sup> G. Tamman: Lehrbuch der Metallographie, 1914, S. 259.

V. Das Zustandsdiagramm des Systems Eisen-Kohlenstoff.

Zum Schluß sei auf Grund der nach Ansicht der Verfasser genauesten Versuchsergebnisse das in Abb. 3 dargestellte Zustandsdiagramm der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen wiedergegeben. Der Schmelzpunkt des reinen Eisens liegt bei  $1528^\circ$ , sein  $\delta$ - $\gamma$ -Umwandlungspunkt bei  $1401^{(1)}$ . Die Gleichgewichtstemperatur der  $\gamma$ - $\beta$ -Umwandlung  $A_2 = A_3 = A_2$  beträgt  $906^\circ$ , die der  $\beta$ - $\alpha$ -Umwandlung  $A_1 = A_2 = A_2 = 769^{(2)}$ . Dem Verlauf der Liquiduskurve ABC liegen die in dieser Arbeit ermittelten Werte zugrunde. Der Punkt B liegt bei etwa  $0,4\%$  C; die in ihn einmündende Horizontale verläuft bei  $1487^\circ$  und beginnt bei H = etwa  $0,1\%$  C. Die Konzentration des Punktes J ist nicht genau bekannt<sup>3)</sup>.

Der Verlauf der Löslichkeitskurve CD des Zementits im geschmolzenen Eisen und der Löslichkeitskurve C'D' des Graphits im geschmolzenen Eisen wurde nicht angegeben, da die hierauf bezüglichen Angaben sehr widersprechend sind.

Die Horizontale des Ledeburiteutektikums ECF verläuft bei  $1145^\circ$ . Der eutektische Punkt C liegt bei  $4,2\%$  C. Der Punkt E bei  $1,7\%$  C. Die Kurve EO ist nach den Angaben von Wark<sup>4)</sup> gezeichnet.<sup>5)</sup> Die Horizontale des Graphiteutektikums E'C'F' verläuft bei  $1152^\circ$ . Die Konzentration des eutektischen Punktes C' ergibt sich als Schnittpunkt dieser Horizontalen mit der Schmelzkurve BC zu  $4,15\%$  C. Die Konzentration des Punktes E' liegt bei  $1,3\%$  C. Die Kurve E'O' ist nach Ruer und Jlijn<sup>6)</sup> gezeichnet.

Für den Verlauf der Soliduslinie IE'E, die z. T. nach Gutowsky<sup>7)</sup> angegeben ist, sind zunächst die Punkte E' und E bestimmend; sie geben eine Bestätigung des von Gutowsky gefundenen merkwürdig flachen Verlaufs dieser Kurve in der Nähe der eutektischen Erstarrungstemperatur.

Die Horizontale des Perlitgleichgewichts verläuft bei  $721^\circ$ . Die Konzentration des Perlitpunktes O liegt bei  $0,9\%$  C. Da schon sehr geringe Mengen C sich als Perlit nachweisen lassen, so besitzt das  $\alpha$ -Eisen kein merkliches Lösungsvermögen für C und liegt der Anfangspunkt N der Horizontalen praktisch bei der Konzentration Null.

<sup>1)</sup> R. Ruer und R. Klesper: Ferrum 1914, 8. Juni, S. 257/71.

<sup>2)</sup> R. Ruer und F. Goerens: Ferrum 1915, Okt., S. 1/5.

<sup>3)</sup> Ueber das Wesen der  $\alpha$ - $\beta$ -Umwandlung bestehen bekanntlich große Meinungsverschiedenheiten. Verfasser [vgl. Fußnote, <sup>2)</sup>] beobachteten bei  $769^\circ$  beim Erhitzen und beim Abkühlen einen deutlichen Haltepunkt. Ebenso konnten Burgeß und Crowe (Critical Ranges  $A_2$  and  $A_3$  of Pure Iron. Scientific Papers of the Bureau of Standards Nr. 213. Washington 1914) an reinen Elektrolyt-eisensorten den Haltepunkt  $A_2 = A_3 = A_2 = 768^\circ$  bestimmen. Im Gegensatz hierzu vertritt Benedicks die Ansicht, daß eine  $\beta$ -Modifikation des Eisens überhaupt nicht bestehe; wenn man von einer solchen spreche, seien daher nur Mischkristalle von  $\gamma$ - und  $\alpha$ -Eisen gemeint. Nach noch unveröffentlichten Versuchen von Wüst, Meuthen und Durrer besteht zwar eine  $\beta$ -Modifikation; zwischen denjenigen Gebieten, in denen nur  $\alpha$ -Kristalle oder nur  $\beta$ -Kristalle auftreten, liegt aber ein Intervall, das Mischkristalle zwischen  $\alpha$ - und  $\beta$ -Kristallen aufweist. Der Berichterstatter.

<sup>4)</sup> N. J. Wark: Metallurgie 1911, 22. Nov., S. 704/13.

<sup>5)</sup> Nach neueren Versuchen scheint die Kurve EO den von Wark gefundenen Wendepunkt nicht aufzuweisen, sondern vielmehr einen geradlinigen Verlauf zu haben. (Vgl. hierzu: St. u. E. 1918, 3. Jan., S. 15/6.) Der Berichterstatter.

<sup>6)</sup> R. Ruer und N. Jlijn: Metallurgie 1911, 22. Febr., S. 97/101.

<sup>7)</sup> N. Gutowsky: Metallurgie 1909, 22. Nov., S. 731/6.

Der Endpunkt M der bei 769° verlaufenden Horizontalen LM liegt nach P. Bardenheuer<sup>1)</sup> bei 0,41% C.

Dr. Ing. Franz Goerens.

#### Die Tieftemperaturdestillation minderwertiger Kohle.

T. F. Winmill<sup>2)</sup> äußert sich ausführlich über eine Tieftemperaturdestillation minderwertiger Kohle, wie sie bei der Staveley Coal and Iron Company, Ltd., old works, versucht worden ist. In einigen Distrikten Englands finden sich als Begleiter der Hauptkohlenflöze oft Flöze minderwertiger Kohlesubstanzen verschiedener Zusammensetzung; diese müssen gleichzeitig mit der Hauptkohle in beträchtlichen Mengen gefördert werden und bilden somit ein kostspieliges Abfallprodukt, das zudem auch noch die unangenehme Eigenschaft besitzt, auf den Ablagerungsplätzen oft plötzlich von selbst sich zu entzünden. Diese minderwertigen Kohlen haben zum Teil eine gewisse Ähnlichkeit mit Cannelkohle, wie sich auch z. B. schon aus ihrem Namen ergibt, z. B. „Bastard-Cannel, Branch-Coal, Jacks“, haben aber einen sehr hohen Prozentgehalt an sehr voluminöser Asche, der bei der Bastard-Cannelkohle mit 20 bis 30% im Durchschnitt am niedrigsten ist. Nach folgender Grenzanalyse, die auf trockene, aschefreie Kohle berechnet ist, steht diese Kohlenbeimengung in ihrer Zusammensetzung etwa zwischen einer Cannel- und einer „Weichkohle“ (78 bis 81% C, 5,7 bis 6,0% H<sub>2</sub>, 1,2 bis 1,5% N<sub>2</sub>, 1,5 bis 5,0% S, 10,0 bis 10,5% O<sub>2</sub>).

Da diese Kohlen einen sehr hohen Energiegehalt haben, wurde versucht, diese irgendwie nutzbar zu machen; die Versuche wurden mit Branch-Coal durchgeführt, von der etwa 100 t denselben Gesamtheizwert aufwies wie 70 bis 80 t hochwertiger Kohle, da der kohlenstoffhaltige Anteil in seiner Zusammensetzung mit dem einer guten Kohle recht wohl vergleichbar ist. Es mußte bei der Tieftemperaturdestillation Bedacht darauf genommen werden, daß der zurückbleibende Koks auf alle Fälle wertlos ist, da sein Aschegehalt über 50% sein mußte; eine möglichst hohe Ausbeute an Nebenprodukten war daher die Hauptsache.

Die eiförmige Retorte, aus 50 mm starkem Gußeisen hergestellt, ist in einer Kammer von feuerfesten Steinen eingebaut, wird von fünf gleichmäßig angeordneten Bunsenbrennern beheizt und faßt 400 kg Kohle. Ein Rührer, der durch eine vakuumdichte Stopfbüchse eingeführt ist, sorgt dafür, daß die Beschickung stets in frischen Portionen an die heiße Wandung gebracht wird. Die Destillation wird bei 500 bis 550° und einem Vakuum von 660 bis 710 mm QS in etwa 3½ Stunden durchgeführt, wonach der Rückstand mit Hilfe des dann umgekehrt laufenden Rührers durch eine Bodentür ausgestoßen wird.

Um eine Verstopfung der Zuleitungsrohre und Kühler durch bei der Destillation entstehenden Kohlenstaub zu verhindern, müssen Staubfänger eingebaut werden, und zwar selbst dann, wenn der Rührer, wie es am zweckmäßigsten ist, nur zwei Umdrehungen in 3 min macht. Der abgefangene Staub hat die bemerkenswerte Eigenschaft, bei Lagerung selbst in Mengen von nur wenigen kg bei Gegenwart von Luftsauerstoff plötzlich von selbst sich zu entzünden und binnen einer halben Stunde mit heller Flamme zu brennen. Die Destillationsgase gehen nach Verlassen des Staubfängers durch einen senkrecht angeordneten Vakuumkondensator, durch die Vakuumpumpe, passieren dann einen wagrecht angeordneten Wasserkühler und zum Schluß zwei Absorptionstürme.

Der Arbeitsgang ist kurz folgender: Wenn die Retorte eine Temperatur von 500 bis 550° aufweist und dann der Rührer in Gang gebracht ist, werden 400 kg Kohle eingefüllt, die Verschlussklappe geschlossen und das Ventil zur Vakuumpumpe geöffnet, was nicht mehr als 5 min in Anspruch nimmt. Vakuum und Temperatur

werden dann 3½ st konstant gehalten, hierauf wird die Vakuumleitung geschlossen und durch ein 13 mm weites Rohr am Boden der Beschickung Luft eingelassen; die Bodentür wird geöffnet, der Rückstand binnen weniger Minuten ausgestoßen und der gesammelte Teer durch die Kühler abgelassen, worauf der Apparat wieder betriebsfähig ist. Eine Destillationsdauer von 3½ st genügt. Daher kann ein Apparat solcher Größe in 24 st etwa 2½ t verarbeiten.

Die Destillationserzeugnisse sind im luftverdünnten Raum kondensierter Teer, wässrige Flüssigkeit und Gas, das durch die Vakuumpumpe hindurchgeht. Der Teer, dessen Ausbeute etwa 140 l beträgt, ist in der Wärme ganz flüssig, wird aber beim Abkühlen viskos und besitzt einen charakteristischen, nicht unangenehmen, dem Kokereiteer ganz unähnlichen Geruch. Seine Trennung vom Wasser ist sehr schwierig und unvollständig; bei erneuter Destillation erleidet er bei einer Temperatur von 150° schon Zersetzung unter Kohlenstoffabscheidung, wobei die letzteren Gase wahrscheinlich aus dem anhaftenden Wasser stammen. Auch eine Vakuumdestillation unterscheidet sich nicht wesentlich davon. Der Blasenrückstand ist ein hartes Pech. Das Destillat ist ein sehr dunkles Öl mit suspendiertem Kohlenstoff, das durch erneute fraktionierte Destillation, wobei eine halbfeste, wachsartige Masse mit viel freiem Kohlenstoff verbleibt, und Behandeln der erhaltenen Öle mit Natronlauge und starker Schwefelsäure gereinigt wird. Alle Fraktionen haben einen alkalilöslichen Anteil, im Gesamtdurchschnitt 33%, der aus einer Mischung von Phenolen mit Ausnahme der Karbolsäure selbst besteht; dagegen sind Phenoläther mit unveränderter Hydroxylgruppe darin enthalten. Die ganze Mischung kann nur eine beschränkte Anwendung, die der des Steinkohlenteerkreosotes ähnlich ist, finden. Der in Schwefelsäure lösliche Anteil besteht aus einer Mischung neutraler Phenoläther mit einigen Kohlenwasserstoffen. Das Ergebnis aus der Tonne Kohle ist: 45 kg Pech, 23 kg halbfestes Wachs, 18 l alkalilösliches Öl, 7 l mit Schwefelsäure extrahierter Petroläther und 30 l Kohlenwasserstoffe.

Die gereinigten Kohlenwasserstoffe bilden den Hauptteil der flüssigen Erzeugnisse und bestehen aus einer Mischung ungesättigter und Polymethylen-Kohlenwasserstoffe mit einem charakteristischen nicht unangenehmen Geruch; sie sieden von 150 bis 360° mit 5% Rückstand bei einer Dichte von 0,794 bis 0,910 bei 15° und enthalten keine Benzolkohlenwasserstoffe. Wertvolle Handelsprodukte konnten nicht isoliert werden, das Erzeugnis ist somit wohl nur als Brennöl zu verwerten. Ammoniak ist hauptsächlich im Kondenswasser enthalten und entspricht der Menge nach etwa 11 kg Ammonsulfat für die Tonne Kohle; weitere 5 bis 7 kg können aus dem Gas erhalten werden, wonach mit etwa 16 bis 18 kg aus der Tonne Kohle zu rechnen ist. Das Gas ist in seiner Zusammensetzung dem gewöhnlichen Steinkohlengas sehr ähnlich, enthält keine leicht extrahierbaren sowie unter 150° siedenden Öle; die Ausbeute beträgt etwa 170 cbm aus der Tonne Kohle.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß die Tieftemperaturdestillation einer Abfallkohle mit hohem Aschegehalt keinen technisch vorteilhaften Prozeß darstellt, da der dabei entstehende Koks nicht verwertbar ist und somit die Kosten ausgleichen kann. Die kostspielige Reinigung der Nebenprodukte ist nicht lohnend genug, denn die verkäuflichen Erzeugnisse betragen aus der Tonne Kohle 27 l Öl, 16 bis 18 kg Ammonsulfat und vielleicht 57 bis 85 cbm Gas nach Abzug dessen, was zum Destillationsbetriebe notwendig ist. Der Wert des Oeles ist schwer einzuschätzen, es kommt vielleicht nur als Brennöl in Betracht; zu diesem Zwecke benötigt es aber nicht so weitgehende Reinigung, kann dann aber höchstens mit Teerkreosoten in Wettbewerb treten, deren Gebrauchsmöglichkeiten beschränkt und deren Preise niedrig sind. Ein Krackversuch durch Leiten der Oeldämpfe über 800°

<sup>1)</sup> P. Bardenheuer: Ferrum 1917, Juni, S. 129/33.

<sup>2)</sup> Journal of the Society of Chemical Industry 1917, S. 912.

heißen Koks, wodurch benzolhaltige Verbindungen in hinreichender Menge erhalten werden konnten, ermutigte auch nicht zu weitergehenden Versuchen. Daher kann eine Tieftemperaturdestillation nicht in der Weise ausgeführt werden, daß ihre Kosten durch die Nebenerzeugnisse ausgeglichen werden. Bei Anwendung wertvoller

Kohle liegen die Verhältnisse günstiger, da der Rückstand ein rauchloser Brennstoff ist. Aber auch dabei ist noch nicht zu übersehen, inwieweit ein großer Markt derartigen Brennstoffes mit Kohle selbst in Wettbewerb treten kann, es besteht auch dann noch immer ein ernsthafter Konkurrenz in der Gasfeuerung. Dr. Brener.

## Patentbericht.

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

29. April 1918.

Kl. 7 b, Gr. 20, B 84 907. Verfahren zum Einführen von Bleiseelen in aus anders gearteter Struktur bestehende Metallrohre. Gottlieb Friedrich Wilhelm Barckmann, Hamburg, Borgeschstraße 53.

Kl. 71, Gr. 1, 1.45 612. Einrichtung zum Walzen von Zahnrädern. Hugo Lubenow, Schaaphuyson bei Mörs.

Kl. 58 a, Gr. 2, H 72 361. Dampfhydraulische Presse. Hydraulik. G. m. b. H., Duisburg.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

29. April 1918.

Kl. 18 c, Nr. 679 206. Glühofen mit seitlich angeordneten Gasgemischkammern. Paul Hoffmann, Chemnitz, Würzburger Str. 27.

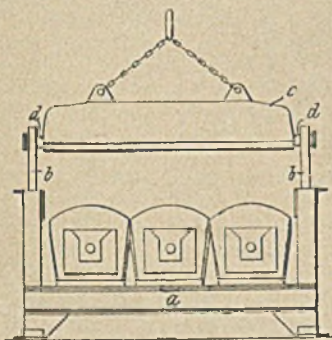
Kl. 24 e, Nr. 679 088. Generator mit innerer Generatorgasglocke. Walter Steinmann, Erkner, Bismarckstr. 7.

Kl. 24 f, Nr. 678 883. Rost für länglich gebaute Generatoren. Walter Steinmann, Erkner, Bismarckstr. 7.

Kl. 49 f, Nr. 679 051. Kühlwasserzuführung für umlaufende Schweißelektroden. Edmund Schröder, Berlin, Belle-Alliance-Str. 88.

### Deutsche Reichspatente.

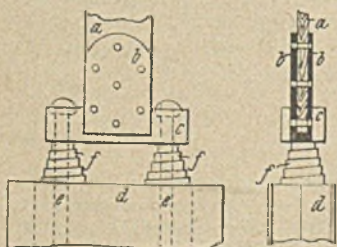
Kl. 18 b, Nr. 300 887, vom 13. April 1917. Deutsche Maschinenfabrik A.-G. in Duisburg. Ortsveränderliche Muldenbank für Martinanlagen.



An der ortsveränderlichen Muldenbank a sind ein oder mehrere Aufhängeorgane (Haken, Oesen o. dgl.) so angeordnet, daß sie von einem der Lastorgane (Haken, Magnet, Zange o. dgl.) des über dem Schrottplatz vorhandenen Kranes selbsttätig erfaßt werden können. Zweckmäßig ist sie mit zwei Haken b versehen, in welche

je einer der am Magneten c angebrachten Bolzen d eingeführt werden kann.

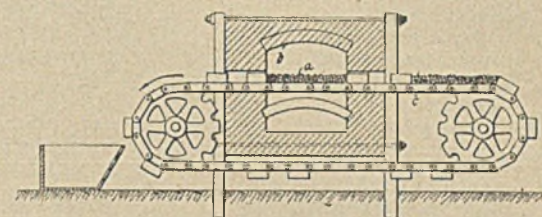
Kl. 49 e, Nr. 301 016, vom 8. September 1916. Firma Gottlieb Hammesfahr in Solingen, Foche. Federnde Befestigung des Hebebretts von Fallhämmern u. dgl.



Seitlich an dem das Hehebrett a haltenden Klemmstück b sind durchbohrte Wulste c angebracht, in denen sich die den Hammerläufer d tragenden Bolzen e unter Zwischenschaltung von Federn f führen.

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

Kl. 18 c, Nr. 300 815, vom 1. November 1916. Hackethal-Draht- und Kabelwerke Akt.-Ges. in Hannover. Verfahren zum Glühen von Stangenmaterial und Ofen zu seiner Ausführung.



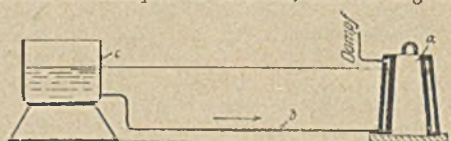
Die zu glühenden Stangen, Rohre usw. a werden mittels eines Förderbandes c quer zur Ofenachse durch einen Flammofen b geführt. Der Ofen besitzt demgemäß an seinen beiden Längswänden Öffnungen für die Zu- und Abführung des Glühgutes.

Kl. 40 a, Nr. 300 993, vom 16. September 1915. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. Verfahren zum Abrösten von Erzen o. dgl. im Drehofen.

Das Rösten erfolgt in einem Drehofen, bei dem die Röstluft durch auf die Länge des Erzweges verteilte Einlaßöffnungen unterhalb der Erzschiebe eingeführt und durch das Erz hindurchgeleitet wird. Erfindungsgemäß wird die Menge der durch jede Einlaßöffnung eingeführten Luft entsprechend der im Arbeitsbereich der Einlaßöffnung verbrennenden Brennstoffmenge bemessen.

Kl. 31 c, Nr. 300 378, vom 23. September 1915. Abraham M. Erichsen in Berlin-Pankow. Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von Eisen und sonstigen Metallen oder Legierungen in Metallformen.

Die Gießform a wird dadurch auf einer stets gleichbleibenden Gießtemperatur erhalten, daß das angewandte



Kühlmittel von vornherein auf diese Temperatur vorgewärmt ist, so daß die Metallform nach jedem Guß ohne besondere Regelung diese konstante Temperatur annehmen und behalten muß. Zweckmäßig ist die Gießform a durch eine geschlossene Rohrleitung b mit einem Sammelbehälter c für das vorgewärmte Kühlmittel versehen.

Kl. 31 e, Nr. 301 913, vom 10. Mai 1916. Aug. Diefenthaler in Heidelberg. Verfahren zur Erzielung von Grauguß mit hoher Widerstandsfähigkeit gegen gleitende Beanspruchung.

In den Gußstücken soll durch geeignete Gattierung und dieser Gattierung entsprechende Abkühlung der Gußstücke dafür gesorgt werden, daß ihr Gefügezustand unter Ausschluß von Ferrit vornehmlich aus lamellarem Perlit besteht. Die Gattierung wird so zusammengesetzt, daß sie einen geringen Gehalt an C, Si, Mn, P und S hat. Die richtige, auch von der Wandstärke der Gußstücke abhängige, möglichst verlangsamte Abkühlungsgeschwindigkeit muß durch Versuche ermittelt werden.

## Statistisches.

Hollands Außenhandel in den Jahren 1915 bis 1917.

Aus der amtlichen holländischen Handelsstatistik<sup>1)</sup> geben wir auszugsweise diejenigen Ein- und Ausfuhrziffern wieder, die für die Eisenindustrie in erster Linie von Bedeutung sind:

| Gegenstand                                | Einfuhr            |                                  |                    |                    | Ausfuhr            |                                  |                    |                    |
|---|--------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------|
|   | 1917               |                                  | 1916               | 1915               | 1917               |                                  | 1916               | 1915               |
|   | Menge<br>in 1000 t | Wert <sup>2)</sup><br>in 1000 fl | Menge<br>in 1000 t | Menge<br>in 1000 t | Menge<br>in 1000 t | Wert <sup>2)</sup><br>in 1000 fl | Menge<br>in 1000 t | Menge<br>in 1000 t |
| Steinkohlen . . . . .                     | 2661,4             | 73 287                           | 8413,0             | 9880,9             | 58,0               | 2571                             | 2207,7             | 2593,9             |
| davon entfielen auf:                      |                    |                                  |                    |                    |                    |                                  |                    |                    |
| Großbritannien . . . . .                  | 311,7              | 10 855                           | 1307,5             | 1794,6             | 1,9                | 87                               | 1,3                | 0,9                |
| Ver. Staaten . . . . .                    | —                  | —                                | —                  | —                  | 49,4               | 2261                             | —                  | —                  |
| Norwegen . . . . .                        | —                  | —                                | —                  | —                  | 1,9                | 73                               | —                  | —                  |
| Schweden . . . . .                        | —                  | —                                | —                  | —                  | 3,2                | 99                               | —                  | —                  |
| Belgien . . . . .                         | 210,5              | 3 531                            | 2232,4             | 2019,2             | —                  | —                                | 989,4              | 1429,0             |
| Eisen und Stahl                           |                    |                                  |                    |                    |                    |                                  |                    |                    |
| Roheisen (Gußeisen) . . . . .             | 32,9               | 7 115                            | 57,7               | 46,7               | 0,009              | a)                               | 0,04               | 4,1                |
| davon entfielen auf:                      |                    |                                  |                    |                    |                    |                                  |                    |                    |
| Belgien . . . . .                         | 0,3                | 82                               | —                  | —                  | —                  | —                                | —                  | 0,5                |
| Großbritannien . . . . .                  | 0,8                | 119                              | 10,2               | 16,4               | —                  | —                                | —                  | —                  |
| Ver. Staaten . . . . .                    | 18,3               | 2 880                            | —                  | —                  | —                  | —                                | —                  | —                  |
| Schweden . . . . .                        | 6,0                | 2 340                            | —                  | —                  | —                  | —                                | —                  | —                  |
| Schmiedeeisen, Bandoisen, Blech . . . . . | 88,9               | 29 295                           | 346,3              | 525,4              | 0,07               | 11                               | 21,2               | 110,5              |
| davon entfielen auf:                      |                    |                                  |                    |                    |                    |                                  |                    |                    |
| Belgien . . . . .                         | 7,4                | 1 964                            | 4,3                | 12,4               | —                  | —                                | —                  | —                  |
| Großbritannien . . . . .                  | 3,5                | 1 353                            | 7,2                | 22,4               | —                  | —                                | —                  | —                  |
| Schweden . . . . .                        | 4,8                | 3 511                            | 2,1                | 1,8                | —                  | —                                | —                  | —                  |
| Ver. Staaten . . . . .                    | 0,6                | 351                              | —                  | —                  | —                  | —                                | —                  | —                  |
| Niederl.-Indien . . . . .                 | —                  | —                                | —                  | —                  | 0,06               | 10                               | 12,3               | 26,9               |
| Stabstahl . . . . .                       | 24,9               | 13 111                           | 33,1               | 33,3               | 6,4                | 3 055                            | 2,3                | 2,3                |
| davon entfielen auf:                      |                    |                                  |                    |                    |                    |                                  |                    |                    |
| Großbritannien . . . . .                  | 0,7                | 440                              | 2,0                | 1,3                | 0,1                | 81                               | 0,3                | 0,08               |
| Belgien . . . . .                         | 5,4                | 1 568                            | —                  | —                  | —                  | —                                | —                  | —                  |
| Schweden . . . . .                        | 0,2                | 328                              | —                  | —                  | —                  | —                                | —                  | —                  |
| Eisenbahnschienen . . . . .               | 1,8                | 497                              | 14,8               | 26,3               | 0,4                | 124                              | 1,9                | 7,5                |
| davon entfielen auf:                      |                    |                                  |                    |                    |                    |                                  |                    |                    |
| Belgien . . . . .                         | 1,1                | 229                              | 2,0                | 13,4               | —                  | —                                | —                  | —                  |
| Niederl.-Indien . . . . .                 | —                  | —                                | —                  | —                  | 0,3                | 111                              | 0,7                | 4,1                |
| Röhren . . . . .                          | 8,4                | 3 415                            | 36,5               | 32,9               | 0,03               | 14                               | 2,3                | 3,6                |
| davon entfielen auf:                      |                    |                                  |                    |                    |                    |                                  |                    |                    |
| Belgien . . . . .                         | 0,5                | 97                               | 1,1                | 0,2                | —                  | —                                | —                  | —                  |
| Großbritannien . . . . .                  | 0,3                | 94                               | 0,3                | 0,2                | —                  | —                                | —                  | —                  |
| Niederl.-Indien . . . . .                 | —                  | —                                | —                  | —                  | 0,02               | 13                               | 1,6                | 2,3                |
| Nägeln . . . . .                          | 2,7                | 1 852                            | 12,0               | 16,0               | 0,03               | 27                               | 5,9                | 6,7                |
| davon entfielen auf:                      |                    |                                  |                    |                    |                    |                                  |                    |                    |
| Belgien . . . . .                         | 0,9                | 416                              | 0,6                | 0,2                | —                  | —                                | —                  | —                  |
| Großbritannien . . . . .                  | 0,9                | 664                              | —                  | —                  | —                  | —                                | —                  | —                  |
| Niederl.-Indien . . . . .                 | —                  | —                                | —                  | —                  | —                  | —                                | 5,4                | 2,9                |

<sup>1)</sup> Nach „Wirtschaftlicher Nachrichtendienst“, hrsg. von dem Deutschen Ueberseedienst, G. m. b. H., Berlin, 1918, 19. April, S. 375 ff. — Die Zahlen für 1915 und 1916 sind endgültige, die für 1917 vorläufige. — Von den Angaben über die Beteiligung Deutschlands an der holländischen Ein- und Ausfuhr müssen wir vorläufig ab-

sehen; wir werden die Zahlen, wenn möglich, später nachtragen.

<sup>2)</sup> Die Wertangabe für 1915 und 1916 fehlt in der Quelle. — 1 fl = 1,70  $\mathcal{M}$  ohne Rücksicht auf den jeweiligen Kurs.

<sup>3)</sup> Wertangabe fehlt in der Quelle.

## Wirtschaftliche Rundschau.

Deutsche Ammoniak-Verkaufs-Vereinigung, G. m. b. H., Bochum. — Wie dem Geschäftsberichte für das Jahr 1917 zu entnehmen ist, standen die Absatz- und Lieferungsverhältnisse, geradeso wie im Vorjahre, ausschließlich unter dem Zeichen der durch die Kriegsverhältnisse bedingten behördlichen und wirtschaftlichen Maßnahmen und müssen lediglich als eine Fortdauer der bereits im Jahre 1916 obwaltenden Zustände bezeichnet werden.

Es kann daher nur wiederholt werden, daß die Erzeugung fast zur Hälfte in Form von Ammoniakwasser, zur anderen Hälfte vorwiegend als schwefelsaures Ammoniak und in geringem Umfange als Natrium-Ammoniak-Sulfat zur Ablieferung gelangte. Die Herstellung — allgemein auf Stickstoff umgerechnet — stieg gegen das Jahr 1916 noch weiter. Trotzdem waren infolge der erhöhten Ansprüche der Heeresverwaltung die für den bürgerlichen

Verkehr zur Verfügung stehenden Mengen im Berichtsjahre erheblich geringer als im Jahre 1916 und reichen entfernt nicht aus, um den vorhandenen Bedarf zu decken. Die Erlöse besserten sich nicht und müssen nach wie vor als ungenügend bezeichnet werden, da sowohl die Höchstpreise als auch die mit der Heeresverwaltung vereinbarten Preise unverändert blieben und deshalb für das stetige Anwachsen der Selbstkosten keinen Ausgleich boten.

**Deutsche Benzol-Vereinigung, G. m. b. H., Bochum.** — Nach dem Geschäftsberichte für das Jahr 1917 bewegten sich die Herstellungs- und Absatzverhältnisse unter der Fortdauer des Krieges und der damit im Zusammenhange stehenden wirtschaftlichen Zustände im gleichen Rahmen wie im Jahre 1916. Aenderungen von Bedeutung traten nicht ein. Da die Erzeugung innerhalb der Vereinigung etwas zurückging, konnten nicht allein sämtliche Erzeugnisse schlank untergebracht werden, sondern es bestand fortgesetzt noch ein großer, nicht befriedigter Bedarf. Sowohl die Höchstpreise als auch die mit der Heeresverwaltung getroffenen Abmachungen bestanden unverändert weiter; für die außergewöhnliche Steigerung der Selbstkosten konnte daher kein Ausgleich durch Aufbesserung der Erlöse herbeigeführt werden. Neue Benzolgewinnungsanlagen wurden im Jahre 1917 kaum errichtet.

**Verkaufsvereinigung Rheinischer Hochofenzementwerke in Düsseldorf.** — Unter dieser Firma ist mit dem Sitze in Düsseldorf ein neuer Verband errichtet worden, der eine ähnlichen Zwecken bisher dienende gleiche Vereinigung, deren Vertragsdauer Ende 1917 erloschen war, abgelöst hat. Der Zweck der neuen Vereinigung ist sowohl der An- und Verkauf von Hochofenzement als auch der Abschluß von Vereinbarungen mit anderen Verbänden und Werken über die Beteiligung am Gesamtabsatz sowie über Preise und Lieferungsbedingungen. Der Verband ist auch dem Deutschen Zementbunde in Berlin beigetreten.

**United States Steel Corporation.** — Nach dem Ausweise der United States Steel Corporation für das erste Vierteljahr 1918 betragen die Einnahmen rd. 56 961 000 \$ gegen 59 724 000 \$ im Vorvierteljahre. 113 120 000 \$ im ersten Jahresviertel 1917 und 60 713 000 \$ in den gleichen Monaten des Jahres 1916. Auf die einzelnen Monate verteilen sich die Einnahmen wie folgt:

|       | 1918       | 1917        | 1916       |      | 1917       |
|-------|------------|-------------|------------|------|------------|
|       | \$         | \$          | \$         |      | \$         |
| Jan.  | 13 176 000 | 36 074 000  | 18 795 000 | Okt. | 21 836 000 |
| Febr. | 17 314 000 | 33 416 000  | 19 196 000 | Nov. | 19 903 000 |
| März  | 26 471 000 | 43 630 000  | 22 722 000 | Dez. | 17 985 000 |
|       | 56 961 000 | 113 120 000 | 60 713 000 |      | 59 724 000 |

Der Reingewinn nach Abzug der Zuwendungen an die Tilgungsbestände, der Abschreibungen und der Erneuerungen stellt sich auf 48 449 000 \$ gegen 48 035 000 \$ im Vorvierteljahre, 103 330 194 \$ im ersten Vierteljahre 1917 und 51 218 559 \$ in den gleichen Monaten des Jahres 1916.

Auf die Vorzugsaktien wurde der übliche Vierteljahres-austeil von 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> \$ erklärt, auf die Stammaktien, wie bisher, 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> \$ und wieder eine besondere Vergütung von 3 \$ wie im vorausgegangenen Vierteljahre. Der Gesamtbetrag der zur Vergütung des Gewinnausteils benötigten Gelder (6 304 919 \$ für die Vorzugsaktien und 21 603 000 \$ für die Stammaktien) bleibt unverändert.

Nach Abzug des Gewinnausteils bleibt ein Ueberschuß von 15 033 000 \$ gegen 16 258 000 \$ im Vorvierteljahre, 69 836 981 \$ im ersten Vierteljahre 1917 und 32 854 172 \$ desgleichen 1916.

**Eisenhütte Silesia, Aktien-Gesellschaft, Paruscho-witz, O.-S.** — Wie der Geschäftsbericht für das Jahr 1917 mitteilt, erfuhren die geschäftlichen und betrieblichen Verhältnisse des Unternehmens gegenüber dem Vorjahre keine wesentlichen Aenderungen. Die Umsätze an verkauften Waren konnten jedoch weiter erhöht werden, und auch für das laufende Geschäftsjahr liegt noch reichlich Beschäftigung vor. — Im Gegensatz zum Jahre

1916, das keinen Gewinnausteil ergeben hatte, erbrachte die Aktien-Gesellschaft Rhonania, Vereinigte Emailierwerke, für das abgelaufene Geschäftsjahr einen solchen von 10 %. — Ueber die Hauptabschlußziffern des Berichtsunternehmens gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

| in M.  | 1914       | 1915       | 1916       | 1917       |
|--|------------|------------|------------|------------|
| Aktienkapital . . .                                | 10 000 000 | 10 000 000 | 10 000 000 | 10 000 000 |
| Tellschuldverschreibungen u. Grundbuchsulden . . . | 3 100 316  | 2 973 000  | 2 899 316  | 2 764 000  |
| Vortrag . . . . .                                  | 89 419     | 95 847     | 112 138    | 302 714    |
| Zinsgewinn . . . . .                               | —          | —          | 90 881     | 397 623    |
| Betriebsgewinn . . . . .                           | 683 732    | 1 381 589  | 2 492 898  | 3 576 723  |
| Rohgewinn einsch. Vortrag . . . . .                | 773 144    | 1 477 436  | 3 695 917  | 4 277 080  |
| Schuldverschreibungsinsen . . . . .                | 185 940    | 170 460    | 131 468    | 126 765    |
| Abschreibungen . . . . .                           | 471 357    | 448 761    | 1 310 995  | 1 341 574  |
| Reingewinn . . . . .                               | 26 435     | 762 378    | 2 132 315  | 2 506 007  |
| Reingewinn einsch. Vortrag . . . . .               | 115 847    | 858 225    | 2 244 453  | 2 808 721  |
| Zinsscheinsteuerrücklage . . . . .                 | 20 000     | 20 000     | 20 000     | 20 000     |
| Vergütung an den Aufsichtsrat . . . . .            | —          | 26 087     | 121 739    | 147 826    |
| Gewinnausteil . . . . .                            | —          | 700 000    | 1 800 000  | 2 100 000  |
| " " % . . . . .                                    | —          | 8          | 18         | 21         |
| Vortrag . . . . .                                  | 95 847     | 112 138    | 302 714    | 540 895    |

**Aktiengesellschaft Jlseder Hütte in Groß-Jlsede und Aktiengesellschaft Peiner Walzwerk in Peine.** — Wie der gemeinsame Rechenschaftsbericht der beiden Gesellschaften für das letzte Geschäftsjahr ausführt, waren sämtliche deutschen Industriezweige angestrengt tätig, um unsere tapferen Heere mit dem nötigen Rüstzeug zu versehen. Auch die Jlseder Hütte und das Peiner Walzwerk waren voll beschäftigt. Die Hochofen 1 bis 5 standen fast während des ganzen Jahres ununterbrochen im Feuer, und es gelang, die Erzeugung beider Unternehmungen erheblich zu steigern. Daneben wurden auch noch große

| in M.  | Aktiengesellschaft Jlseder Hütte |                                |            |            |
|--|----------------------------------|--------------------------------|------------|------------|
|  | 1914                             | 1915                           | 1916       | 1917       |
| Aktienkapital . . .  | 15 000 000                       | 15 000 000                     | 15 000 000 | 15 000 000 |
| Anleihe . . . . .  | 5 800 000                        | 5 800 000                      | 5 400 000  | 5 200 000  |
| Vortrag . . . . .  | 75 372                           | 93 581                         | 129 309    | 142 587    |
| Betriebsgewinn . . . . .                                   | 5 795 494                        | 7 650 093                      | 7 870 460  | 11 278 238 |
| Rohgewinn einsch. Vortrag . . . . .                        | 5 870 866                        | 7 743 674                      | 7 999 769  | 11 420 825 |
| Abschreibungen . . . . .                                   | 1 928 594                        | 1 585 617                      | 1 900 452  | 2 521 984  |
| Rückstellung: Kriegsteuer . . . . .                        | —                                | —                              | 200 000    | 2 800 000  |
| Betriebsrücklage . . . . .                                 | 25 000                           | —                              | —          | 16 071     |
| Gewinnanteile des Aufsichtsrates und Vergütungen . . . . . | 223 691                          | 328 740                        | 356 731    | 368 474    |
| Rücklage . . . . .   | —                                | 700 000                        | —          | —          |
| Gewinnausteil . . . . .                                    | 3 600 000                        | 5 000 000                      | 5 400 000  | 5 400 000  |
| " " % . . . . .  | 24                               | 53 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | 36         | 36         |
| Vortrag . . . . .  | 93 591                           | 129 309                        | 142 587    | 314 316    |

| in M.   | Aktiengesellschaft Peiner Walzwerk |           |           |           |
|---|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|   | 1913/14                            | 1914/15   | 1915/16   | 1916/17   |
| Aktienkapital . . .   | 6 000 000                          | 6 000 000 | 6 000 000 | 6 000 000 |
| Vortrag . . . . .   | 20 725                             | 29 903    | 232 257   | 454 726   |
| Ueberweisung an die Wehrer-Rücklage . . . . .                     | —                                  | —         | 17 896    | —         |
| Zinsen und Mieten . . . . .                                       | 355 235                            | 299 639   | 295 349   | 585 808   |
| Betriebsgewinn . . . . .  | 1 153 892                          | 902 715   | 1 409 224 | 6 956 471 |
| Rohgewinn einsch. Vortrag . . . . .                               | 1 529 903                          | 1 232 257 | 1 954 726 | 7 977 005 |
| Abschreibungen . . . . .  | 1 600 000                          | 1 000 000 | 1 500 000 | 1 263 470 |
| Kriegssteuer-Rückl. u. Umstellung a. Friedenswirtschaft . . . . . | —                                  | —         | —         | 2 000 000 |
| Betriebs-Rücklage . . . . .                                       | —                                  | —         | —         | 3 000 000 |
| Vortrag . . . . .   | 29 903                             | 232 257   | 454 726   | 655 275   |

1) Zinsscheinsteuerrücklage.

Mengen Eisenerze an andere Hochofenwerke abgesetzt. Wegen der übermäßigen Abnutzung der Werksanlagen wurde beim Peiner Walzwerk, um den Uebergang in die Friedenswirtschaft zu ermöglichen, ein Betrag von 3 000 000  $\mathcal{M}$  zurückgestellt. Auf der Jleeder Hütte wurden die Arbeiten zur neuzeitlichen Umgestaltung der Hochofenanlagen, die längere Zeit gestockt hatten, wieder tatkräftig in Angriff genommen, um den großen Anforderungen der Heeresverwaltung dauernd Genüge leisten zu können. Der Bericht bespricht dann in ausführlicher Weise die Gestaltung der zukünftigen Eisenerzversorgung Deutschlands und knüpft daran die naheliegenden Forderungen für die Zukunft. Weiter führt er aus, daß die deutsche Industrie, je länger der Krieg dauere, desto unerträglicher die immer weitere Ausdehnung der Zwangswirtschaft auf allen Gebieten empfinde, daß aber nicht nur die Industrie, sondern in gleicher Weise Landwirtschaft, Handel und Gewerbe sowie jeder einzelne Verbraucher litten. Trotzdem gebe es starke Strömungen in Deutschland, die die Beibehaltung der Zwangswirtschaft auch für die Friedenszeit und damit den Uebergang von der freien Wirtschaft zum Staatssozialismus befürworteten. Diesen Strömungen müsse auf das schärfste entgegengetreten werden. Die Uebergangswirtschaft müsse den Abbau der Zwangsmaßregeln und der Kriegsgesellschaften sobald wie möglich bringen. Nur wenn sich alle Kräfte frei entfalten könnten, werde die deutsche Volkswirtschaft in der Lage sein, die Wunden, die der Krieg geschlagen habe, in absehbarer Zeit zu heilen. Zum Schlusse nimmt der Bericht dann noch eingehend Stellung zu der besonders während der Kriegszeit so außerordentlich wichtigen Steuerfrage. Ueber die geldlichen Ergebnisse der beiden Gesellschaften geben die Abschlußziffern auf S. 429 Aufschluß.

**Oesterreichische Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft.** Wien. — Wie der Geschäftsbericht für das Jahr 1917 ausführt, stellte der Krieg fortgesetzt steigende Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Werke. Mit dem Aufgebote aller Kräfte und äußerster Ausspannung sämtlicher Betriebsmittel gelang es, die Erzeugung ungefähr auf der gleichen Höhe wie im Vorjahre zu halten und den Umsatz erheblich zu steigern. Unter dem Einflusse der ständig wachsenden Selbstkosten mußten die Verkaufspreise entsprechend erhöht werden. Um den gewiß zu erwartenden Anforderungen der kommenden Zeit genügen zu können, wurden die begonnenen Bauten weitergeführt und neue in Angriff genommen, wobei besonderer Wert auf die Ausgestaltung des Bergbaues gelegt wurde. Ebenso soll die Leistungsfähigkeit der Hüttenwerke noch gefördert werden. Ein unter sehr günstigen Bedingungen abgeschlossener Verkauf von Aktien schwedischer Erzgruben erzielte nicht nur einen geldlichen Gewinn, sondern bot außerdem die Gewähr einer langfristigen Deckung des restlichen Erzbedarfes der Gesellschaft. — Neben 235 751,64 K Vortrag ergab sich ein Betriebsüberschuß von 31 330 511,04 K, dem auf der anderen Seite gegenüberstehen: 1 975 394,68 K allgemeine Unkosten, 1 330 000 K Darlehns- und 327 407,21 K sonstige Zinsen sowie 2 056 098,48 K Steuern und Gebühren, 2 922 712,78 K sozialpolitische Lasten und Ruhegehälter, endlich 10 234 236,67 K Abschreibungen. Von dem hiernach verbleibenden Reingewinne in Höhe von 12 720 412,86 K wurden 650 000 K der gesetzlichen Rücklage zugeschrieben, 1 000 000 K dem Ruhegehaltsschatze für Angestellte überwiesen, 858 466,12 K an die leitenden Verwaltungsstellen abgeführt und 9 900 000 K (22 %) als Gewinnanteil ausgeschüttet; die übrigen 311 946,74 K werden auf neue Rechnung vorgetragen.

## Bücherschau.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften in fünf Teilen. Leipzig: Wilhelm Engelmann. 4<sup>o</sup>.

T. 2. Der Brückenbau. Hrsg. von Dr.-Ing. Th. Landsberg, Geh. Baurat, ehemals ord. Professor der Ingenieurwissenschaften und Baukunde an der Techn. Hochschule in Darmstadt, außerordentl. Mitglied der Akademie des Bauwesens in Berlin, begründet von Dr. Th. Schaffel und Dr.-Ing. Ed. Sonne. 7 Bde.

Bd. 1. Die Brücken im allgemeinen. Massive Brücken in Stein, Beton und Eisenbeton. Herstellung und Unterhaltung der steinernen Bogenbrücken. Bearb. von M. Foerster, Th. Landsberg, G. Mehrtens. 5., verm. Aufl. Mit 355 Textabb., vollst. Sachreg. u. 22 lithogr. Taf. 1917. (XII, 558 u. VII S.) 33  $\mathcal{M}$ .

Seit der letzten Auflage des vorliegenden Bandes, die im Jahre 1904 erschienen war, hat der Massivbrückenbau sehr bemerkenswerte Fortschritte gemacht. Die Verbesserung der Baustoffe und die Entwicklung der Berechnungsverfahren haben die Verwendung steinerner Brücken in hohem Maße gefördert und den Wettkampf mit den eisernen Brücken verschärft; zwischen beide haben sich aber gerade in der letzten Zeit die Eisenbetonbrücken als vielversprechende Mitbewerber eingeschoben, so daß die Ausführungen des letzten Jahrzehntes vor dem Kriege aus allen drei Gebieten wertvolle Beispiele und wichtige Anregungen zu geben instande sind.

Diese Entwicklung hat bei dem vorliegenden ersten Bande des Teiles „Brückenbau“ wesentliche Erweiterungen und teilweise gründliche Umarbeitungen gegen die vorige

Auflage nötig gemacht. Die drei Verfasser des Bandes von denen zwei vor dem Erscheinen des Werkes verstorben sind, haben sich dieser Aufgabe erfolgreich unterzogen und den Band im wesentlichen auf die Höhe des heutigen Standes der Technik gebracht.

Die geleistete Arbeit zeigt sich schon äußerlich: Die Zahl der Textseiten ist von 415 auf 558 gestiegen, die Zahl der Textabbildungen von 192 auf 355. Nur die Zahl der Tafeln ist durch den Wegfall der früheren Tafel VI u. a. eine vermindert. Der Inhalt der Tafeln ist sonst der alte geblieben; alle neuen Konstruktionen sind durch Textabbildungen wiedergegeben, was im Grunde für den Benutzer des Werkes auch angenehmer ist.

Der von Th. Landsberg bearbeitete erste Abschnitt „Brücken im allgemeinen“ behandelt übersichtlich und, soweit der Gegenstand nicht schon in den andern Bänden des Handbuchs erledigt ist, ausführlich die wesentlichen Gesichtspunkte für den Entwurf der Brücken jeder Art; er ist der vorigen Auflage gegenüber verbessert, und durch Darstellung und Besprechung der wichtigsten neueren Brücken, deren Baubeschreibungen bis 1914 vorlagen, bedeutend bereichert worden.

Der zweite Abschnitt „Brücken in Stein, Beton und Eisenbeton“ ist von M. Foerster einer gründlichen Umarbeitung unterzogen worden. Namentlich haben die Verfahren zur statischen Untersuchung von Gewölben eine wertvolle Ergänzung durch die übersichtliche Darstellung der Entwicklungen von Tolkmitt, Kögler, M. Ritter und Färber erhalten. In ähnlicher Weise ist die Behandlung des Dreigelenkbogens nach dem Verfahren von Mörsch, Färber und K. Zimmermann gezeigt. Bei den Abschnitten über den eigentlichen Brückenbau finden sich mehrfach Erweiterungen; etwas Rauher dafür ist gewonnen durch den Wegfall der früheren ausführlichen Besprechung der Lagerfugenanordnung schiefer Brücken, die bei der heutzutage vorzugsweise gewählten Anwendung des Betons in solchen Fällen weniger wichtig ist.

Der frühere kurze Abschnitt „Betonbrücken mit Eisenlagen“ ist durch eine umfangreiche Besprechung der Eisenbetonbrücken ersetzt. Auf 72 Druckseiten werden Allgemeines, Balkenbrücken und Bogenbrücken in ausreichendem Maße behandelt und durch Darstellung geeigneter Bauwerke erläutert.

Der dritte Abschnitt „Herstellung und Unterhaltung der steinernen Bogenbrücken“ von G. Mehrrens hat wohl die geringsten Änderungen erfahren. Die wesentlichste Erweiterung besteht in der Besprechung des Bauvorganges der Eisenbetonbrücken unter Anführung einiger Beispiele. Auffällig ist, daß im § 26 die genaue Herstellung des Steinschnitts für die schiefen Gewölbe in der früheren ausführlichen Weise erörtert wird, obwohl der zugehörige begründende Abschnitt des zweiten Teiles im wesentlichen gestrichen ist.

Trotz aller Mühe, die sich Bearbeiter und Verlag offenbar gegeben haben, sind die Einwirkungen des Krieges und des Dahinscheidens von Landsberg und Mehrrens hin und wieder bemerkbar. Sie sind die Ursache, daß der vorliegende Band erst drei Jahre nach seinem Abschluß erscheinen konnte. Bei dieser Sachlage ist es selbstverständlich, daß die inzwischen bekannt gewordenen Veröffentlichungen nicht mehr benutzt werden konnten. Auch die neuen Abbildungen sind vielfach weniger gut ausgefallen als die älteren. Die neuen Bestimmungen für Eisenbetonbauten konnten nicht mehr berücksichtigt werden. Diese Punkte werden zweifellos in der hoffentlich schneller folgenden nächsten Auflage ihre Erledigung finden. Ratsam würde es sein, auch einige ältere Abschnitte, die nicht ganz dem heutigen Stande entsprechen, zu bearbeiten und zu ergänzen. Namentlich betrifft dies den Abschnitt über Lehr- und Hilfsgerüste, der in der Darstellung und in den Abbildungen vielfach veraltet erscheint und nur ziemlich dürftige Einzelheiten bringt. Bei der Erörterung der Ausrüstungsverfahren werden öfters veraltete Abbildungen gegeben und gelegentlich einmal verwendete vergessene Verfahren erläutert, während beispielsweise das neue und mehrfach bewährte Bügelholzsägeschnittverfahren von Zuffer nicht einmal erwähnt wird.

Wer die Schwierigkeiten der Herausgabe eines so umfangreichen Bandes zu würdigen weiß und namentlich die schon erwähnten ungünstigen Umstände in Betracht zieht, wird diese kleinen Mängel nicht zur Grundlage eines Urteils machen. In allem Wesentlichen steht der Band auf der Höhe der Zeit und wird dem Lernenden wie dem ausführenden Ingenieur ein wertvolles Hilfsmittel sein.

Oskar Domke.

Reichert, Dr. J., Geschäftsführer des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller: Erz und Eisen in Deutschlands Zukunft. (Mit 2 Kartenskizzen.) Berlin: Carl Heymanns Verlag 1918. (26 S.) 8°. 1 M.

Die Schrift gibt einen Vortrag wieder, den der Verfasser am Vorabend von Kaisers Geburtstag im Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes zu Berlin gehalten hat. Sie schildert zunächst, unter vielfachen Vergleichen mit den einschlägigen Verhältnissen in England, die erstaunliche Entwicklung der deutschen Eisen- und Stahlindustrie seit Beginn der siebziger Jahre, legt die Gründe für Deutschlands glänzende Fortschritte auf jenen Gebieten dar und würdigt dann im einzelnen die große Bedeutung unseres Eisengewerbes für das gesamte Vaterland, nicht nur für die Friedenswirtschaft, sondern auch für die Möglichkeit einer erfolgreichen Kriegführung. Der Verfasser weist eindringlich auf die Gefahren hin, denen namentlich unsere an den Grenzen angesiedelte Eisenindustrie und mit ihr unser ganzes Volk durch die siegreichen Schläge unserer Heere entronnen ist, und leitet daraus die Forderungen ab, die wir für die Zukunft unserer Eisenindustrie beim Friedensschlusse durchsetzen müssen.

Wirkungsvoll durch die geschickte Zusammenstellung der tatsächlichen Unterlagen seiner weiteren Ausführungen und beherzigenswert in ihren Schlußfolgerungen ist die gehaltreiche Schrift, ähnlich wie einige andere jüngst erschienene Flugschriften desselben Verfassers<sup>1)</sup>, hervorragend geeignet, die Erkenntnis von der Wichtigkeit eines fortgesetzten kräftigen Aufstieges unserer Eisen- und Stahlindustrie in den weitesten Kreisen zu wecken und zur Mitarbeit aufzurufen, wenn es gilt, dieses Ziel in den noch ausstehenden Friedensverträgen anzubahnen.

Die Schriftleitung.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Handbuch der Elektrizität und des Magnetismus. In 5 Bdn. Bearb. von Prof. Dr. F. Auerbach, Jena [u. a.], Hrsg. von Prof. Dr. L. Graetz. Leipzig: Johann Ambrosius Barth. 4°. (8°).

Bd. 1: Elektrizitätserregung und Elektrostatik. Mit 226 Abb. im Text.

Lief. 3 (Schlußheft des 1. Bds.); Trautz, M.,

Heidelberg: Galvanische Elemente. — K. Baecker f. Jena: Thermoelektrizität. Mit 56 Abb. im Text. 1918. (S. 421—760.) 16 M.

Hänig, A., Kgl. Preuß. Ingenieur, Privatdozent für Naturwissenschaften und Weltwirtschaft, Dessau: Das Vanadium und seine Bedeutung für die Eisen- und Stahlindustrie der Zukunft. Mit 7 Taf. Berlin u. Wien: Urban & Schwarzenberg 1918. (2 Bl., 59 S.) 8°. 6 M. (7.20 K).

(Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung. Hrsg. von Prof. Dr. Emil Abderhalden. Bd. 11, H. 1.)

Kleinwohnungsbau. Der Krupp'sche. Mit 150 Bildertaf. und vielen Textabb. Hrsg. von der Gesellschaft für Heimkultur, e. V., in Wiesbaden. Mit begleitendem Text der Bauberatungsstelle Dr.-Ing. Hermann Hecker, Düsseldorf. 4. Aufl. Wiesbaden: Heimkultur-Verlagsgesellschaft m. b. H. (1917). (169 S.) 4°. 12 M., geb. 15 M.

(Veröffentlichung der Gesellschaft für Heimkultur, e. V., Wiesbaden.)

Kriegssteuerverordnung. Besitzsteuergesetz. Kriegssteuergesetz. Sicherungsgesetz. Kohlensteuergesetz. Warenumsatzsteuergesetz. Erl. von Rechtsanwalt Dr. Franz Hoegner und Assessor Karl Erk, Berlin. Berlin (W 35), Stuttgart, Leipzig: W. Kohlhammer 1918. (XII, 135 S.) 8°. Geb. 3,50 M.

Mitteilungen über Versuche, ausgeführt vom Eisenbeton-Ausschuß des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Leipzig und Wien: Franz Deuticke. 4°. (8°).

H. G. Nähr, Karl, Ingenieur, k. k. Baurat: Ueber Betonprüfung mit Probekörpern (Kontrollbalken). Bericht. Mit 171 Abb. und 37 Tab. 1917. (142 S.) 8 M.

Riappel, Dr. A. v., Reichsrat, Generaldirektor der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg: Deutsche Zukunftsaufgaben und die Mitwirkung der Ingenieure. Berlin: Selbstverlag des Vereines deutscher Ingenieure — Julius Springer i. Komm. 1918. (IV, 60 S.) 8°. 1,60 M.

— Kataloge und Firmenschriften. —

Hannoversche Maschinen-Actienbau-Gesellschaft vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden: Steilrohrkessel (Hochleistungskessel). Aug. Oktober 1916. (Mit zahlr. Abb.) Hannover (o. J.): H. Osterwald. (69 Bl.) 4°.

Hegenscheidt, Wilhelm, G. m. b. H., Ratibor, O.-S.: Werkzeugmaschinen. (Interims-Ausg. 1911.) (Ratibor: Selbstverlag 1911.) (94 Bl. Abb.) quer-4°.

Jünkerather Gewerkschaft, Eisengießerei und Maschinenfabrik, gegründet 1687, Jünkerath, Rheinland: [Verzeichnis der Erzeugnisse.] (Düsseldorf 1917: Fr. Dietz.) (127 Bl. Abb.) qu.-4°.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1918, 11. April, S. 325.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der vollständige Bericht:

Aus den Kriegsaufgaben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute im Jahre 1917.

der in der Hauptversammlung vom 14. April 1918 nur auszugsweise erstattet werden konnte, liegt jetzt gedruckt vor und wird an die Vereinsmitglieder auf Wunsch kostenfrei versandt durch die Geschäftsführung.

#### Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

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

Adreßbuch der deutschen Zementindustrie. Hrsg.: Dr. Ing. Riepert. Charlottenburg: Zementverlag, G. m. b. H., 1918. (167 S.) 8°.

Jahresbericht 13. des Oberschlesischen Museums\* zu Gleiwitz. Erstattet von Geh. Justizrat Artur Schiller. Kattowitz (1918): Gebrüder Böhm. (2 Bl.) 8°.

Lorenz, Dr. H., Professor der Mechanik an der Techn. Hochschule zu Danzig: Ballistik. Die mechanischen Grundlagen der Lehre vom Schuß. 2., verm. Aufl. Mit 60 Textabb. München und Berlin: R. Oldenbourg 1917. (3 Bl., 130 S.) 8°.

Oesterreich-Ungarn in Waffen. Redigiert im K. u. K. Kriegsarchiv. (Mappen mit je 50 Bildertaf. u. 1 Textteil.) Wien u. Budapest: Verlag Oesterreich-Ungarn in Waffen. Mappen 45×37 cm, Textteil. 4°. Jede Mappe 25 H.

Mappe 3: Serbien. 1916. (Text: 50 S.)

Mappe 4: Montenegro und Albanien. 1916. (Text: 49 S.)

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

Bertelsmann, Eduard, Ing., Betriebsleiter d. Fa. L. & C. Steinmüller, Gummersbach i. Rheinl., Robert-Str. 6.

Bresina, Richard, Direktor der Antwerpener Schiff- u. Maschinenbau-A.-G., Antwerpen, Belgien.

Driesen, Dr. Ing. Johann, Essen, Gemarken-Str. 46.

Faber, Eduard, Dipl.-Ing., Luxemburg, Peter-Str. 7.

Jaeger, Paul, Dipl.-Ing., Betriebsing. des Bochumer Vereins, Bochum, Allee-Str. 63 a.

Koop, Carl, Oberingenieur der Mineralölv. Rhenania, A.-G., Monheim a. Rhein, Beamtenkolonie.

Krieger, Dr. Ing. Richard, Düsseldorf-Oberkassel, Kaiser-Friedrich-Ring 20.

Oesterlen, Otto, stellv. Vorstandsmitglied d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Hohenzollern-Str. 25.

Schluppenbach, Ulrich Freiherr von, Dipl.-Ing., Hochofenanlage der Berg- u. Hüttenverw., Kriegsamt, Hayingen i. Lothr.

Singer, Karl, Ing., Stahlwerkschef d. Fa. Whitehead & Co., A.-G., Fiume, Ungarn.

Sommer, Franz, Oberingenieur d. Fa. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Stahlw. Düsseldorf, Büderich, Kreis Neuss, Witzfelder Weg 67.

Stahlschmidt, Hermann, techn. Direktor u. Vorstandsmitgl. der Sieger Eisenind.-A.-G. vorm. Hesse & Schulte, Weidenau a. d. Sieg, Nord-Str. 4.

Tesch, Torsten An., Bergingenieur, Tumba, Schweden.

Thilges, Norbert, Betriebschef der Hochofen der Verein. Hüttenw. Burbach-Eich-Düdelingen, A.-G., Dommeldingen, Luxemburg.

Turk, Camillo, Dipl.-Ing., zurzeit k. k. Landst.-Oberlt.-Ing., Wien III, Keilgasse 13 1/2.

Weis, Joseph, Dipl.-Ing., Obering. der Adolf-Emil-Hütte, Esch a. d. Alz., Luxemburg.

#### Neue Mitglieder.

Allpeter, Ludwig, Obering. u. Prokurist d. Fa. Franz Meguin & Co., A.-G., Dillingen a. d. Saar.

Bambach, Dr. phil. Adolf, Chemiker, Geschäftsf. d. Fa. Dr. Bambach & Co., Chem. G. m. b. H., Köln, Hansahauss.

Bergh, Paul van den, Ing., Betriebsleiter der Rhein. Metallw. u. Maschinenf., Abt. Kanonenwerkstatt, Düsseldorf, Clever Str. 73.

Böttger, Georg, Betriebsingenieur der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortmund Union, Dortmund, Dresdener Str. 26.

Dehnke, Reinhold, Bergassessor, Generaldirektor des Steinkohlen-Bergw. Graf Bismarck, Gelsenkirchen.

Eppner, Ernst, Dipl.-Ing., Direktor der Bayer. Geschützfabr. Fried. Krupp, K.-G., München.

Gerhard, Wilhelm, Ingenieur der Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath.

Glaser, Max, Ing., Fabrikbesitzer, Berlin-Halensee, Kurfürsten-Damm 74.

Hagemann, Wilhelm, Direktor-Stellv. der Freist. Stahl- u. Eisenw., A.-G., Freistadt, Oesterr.-Schl.

Heidschuch, Otto, Dipl.-Ing., Direktor d. Fa. Wayss & Freytag, A.-G., Düsseldorf, Prinz-Georg-Str. 34.

Heintges, Ludwig, Dipl.-Ing., Betriebsing. im Thomasw. der Rhein. Stahlw., Duisburg-Ruhrort, Elisen-Str. 14.

Joeres, Wilhelm, Ing., Vorsteher des Normalienbüros der Maschinenf. Schieß, A.-G., Düsseldorf.

Kaden, Albert, Ingenieur der Rombacher Hüttenw., Rombach i. Lothr., Metzger Str. 3.

Kayser, Willy, Direktor d. Fa. Kronprinz, A.-G. für Metallindustrie, Ohligs.

Knaebel, Friedrich, Betriebsingenieur der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf., Düsseldorf, Goltzheim 10.

Köhne, Richard, Inh. des Eisenw. Lüdinghausen, Lüdinghausen.

Küderling, Otto, Inh. d. Fa. H. Küderling, Düsseldorf, Brehm-Str. 25.

Kürten, Gustav von, Fabrikant, Reimscheid.

Litwin, Paul, Generaldirektor der Deutschen Evaporator-A.-G., Berlin W 15, Hohenzollern-Damm 6.

Mayr, Dr. Ernst, München, Mauorkircher Str. 29.

Meyer, Adalbert, Betriebsleiter u. Prokurist des Eisenw. Lüdinghausen, Lüdinghausen, Olfener Str. 506.

Moog, Otto, Fabrikdirektor, Köln, Deutscher Ring 64.

Müller, Nikolaus, Ingenieur der A.-G. Phoenix, Düsseldorf-Eller, Gumbert-Str. 135.

Pfeiffer, Hugo C., Zivilingenieur, Frankfurt a. M., Adlerflucht-Str. 5.

Pott, Ernst, Fabrikdirektor, Köln-Nippes, Niehler Kirchweg 151.

Pützer, Otto, Ing., Betriebsleiter der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Kalkwerk Dolhein, Belgien.

Schnitz, Heinrich, Fabrikdirektor, Hirzenhain i. Hessen.

Schürmann, Carl, Dipl.-Ing., Fabrikbesitzer, Düsseldorf, Lindemann-Str. 12.

Schwantzer, Ernst, Direktor des Eisen- u. Stahlw. Klettenberg, Köln-Klettenberg.

Stienecke, Hermann, Betriebsingenieur des Eisenw. Kraft. Abt. Niederrhein. Hütte, Duisburg-Hochfeld, Wörth-Str. 29.

Stricker, Paul, Betriebsingenieur der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf., Düsseldorf, Licht-Str. 35.

Voss, Emil, Konstrukteur d. Fa. Thyssen & Co., Abt. Blechwerk, Duisburg-Wanheimerort, Glaser-Str. 16.

Weber, Paul, Hüttendirektor, Hirzenhain i. Hessen.

Wärth, Eugen, Ing., Direktor der Ungar. Radiatorenf., A.-G., Budapest, Ungarn.

Zenz, Max, Obering. u. Prokurist d. Fa. Trierer Walzwerk, A.-G., Trier, Maximin-Str. 1.

Ziem, Dr. phil. Max, Hindenburg, O.-S., Kania-Str. 7.

Zoellner, Carl, Teilh. d. Fa. Friedr. Zöllner, Köln, Kameke-Str. 27.

#### Gestorben.

Weihaus, Otto, Geh. Kommerzienrat, Bonn. 27. 4. 1918.