

Abonnementspreis
für
Nichtvereins-
mitglieder:
24 Mark
jährlich
exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

Insertionspreis
40 Pf.
für die
zweigespaltene
Petitzelle,
bei Jahresinserat
angemessener
Rabatt.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

Ingenieur E. Schrödter,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,
für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 2.

15. Januar 1903.

23. Jahrgang.

Eine elektrisch betriebene Feinstrafse.

Von Ingenieur F. Janssen.

Die Einführung der elektrischen Kraftübertragung hat vielen bestehenden Betrieben, insbesondere den älteren Walzwerken, es ermöglicht, ohne eine nennenswerte bauliche Erweiterung jene großartige Produktionssteigerung mitzumachen, welche die Hüttenindustrie gegen Ende der neunziger Jahre kennzeichnet. Ein lehrreiches Beispiel hierfür bietet die nachstehend beschriebene Ausführung der Union Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin auf den Walzenstraßen der Bergischen Stahlindustrie in Remscheid.

Wennschon diese elektrisch betriebene Walzwerksanlage, was Größe der Antriebsmotoren anbelangt, durch neuere Ausführungen wohl übertroffen wird, so dürften dennoch die unten mitgeteilten Betriebsergebnisse von ganz besonderem Interesse sein, weil dieselben, während eines 2 $\frac{1}{2}$ jährigen Dauerbetriebes gewonnen, mehrfach einer genauen Kontrolle unterzogen wurden und somit eine wertvolle Grundlage für die Beurteilung und Neuausführung ähnlicher Einrichtungen bieten. Auch zeigt die zu besprechende Anlage in hervorragender Weise, wie vollkommen in jeder Richtung die elektrische Kraftübertragung jenen eigenartigen Aufgaben gerecht wird, welche die Anpassung einer bestehenden Anlage an neue Anforderungen mit sich bringt. Aufgaben, die oft schwieriger zu lösen sind als solche, wie sie bei dem Bau einer Neuanlage auftreten.

Die bestehende ältere Einrichtung mit Dampftrieb zeigte folgendes Bild: Das in Abbildung 1

skizzierte Walzwerk, bestehend aus Feinstrafse und Grobstrafse, wurde durch eine gemeinsame Dampfmaschine angetrieben in der Weise, daß die in der Mitte liegende Maschine unter Vermittlung von Haufeilen abwechselnd auf die Seilscheiben der beiden Strafsen trieb. Die Feinstrafse, auf welcher Stabeisen in flachen, halbrunden, quadratischen und runden Profilen kleinerer Abmessungen aus Knüppeln von etwa 50 mm Seitenlänge gewalzt wird, erhielt demgemäß eine Zwischenwelle angekuppelt, welche, in zwei Lagern von 170 mm Bohrung gelagert, die Seilscheibe von 1640 mm Durchmesser und 670 mm Breite aufnahm. Der Seiltrieb der Grobstrafse war gegen denjenigen der Feinstrafse derart versetzt, daß der Antrieb der beiden Scheiben von der einen Schwungradscheibe der Dampfmaschine aus erfolgen konnte, und zwar trieben auf die Grobstrafse acht, auf die Feinstrafse dagegen nur vier Seile.

Die Eincyylinder-Walzenzugmaschine älterer Bauart ist an eine Zentralkondensation angeschlossen und hat einen Cylinderdurchmesser von 630 mm bei 940 mm Hub. Da ihre Leistung für den Betrieb der Grobstrafse gerade ausreichte, und weil die Walzarbeiten auf den beiden Strafsen verschiedene Geschwindigkeiten verlangten, so war es nicht möglich, die Fein- und Grobstrafse zusammen zu betreiben, und es war daher der Normalbetrieb derart, daß die eine Strafse bei Nacht, die andere bei Tag arbeitete. Um auf den beiden Strafsen Übersichten machen zu können und somit eine

bessere Ausnutzung der Produktionsmittel zu ermöglichen, entschloß sich die Verwaltung, für die Feinstrafe einen eigenen Antriebsmotor zu beschaffen, während die Grobstrafe ständig von der Dampf-Walzenzugmaschine angetrieben werden sollte.

Für den aus den gekennzeichneten Gründen geplanten Umbau der Anlage war die Gesamtanordnung Abbildung 1 gegeben. Hauptbedingung war dabei, daß jede Vergrößerung des bereits vorhandenen Maschinenraumes wegen Platz-

Belastungsschwankungen innerhalb gewisser Grenzen auszugleichen; dazu kam, daß die Betriebsverwaltung in ihren Lieferungsbedingungen die Abnahme der Anlage von einem mehrmonatlichen erfolgreichen Probetrieb abhängig machte, so daß die Unternehmerin allen Grund hatte, nach Möglichkeit die Verwendung von Normalkonstruktionen anzustreben, aber — obwohl somit die Ausführung eines schnell laufenden Motors in Verbindung mit einem Seiltrieb wünschenswert erschien, drängten doch die oben

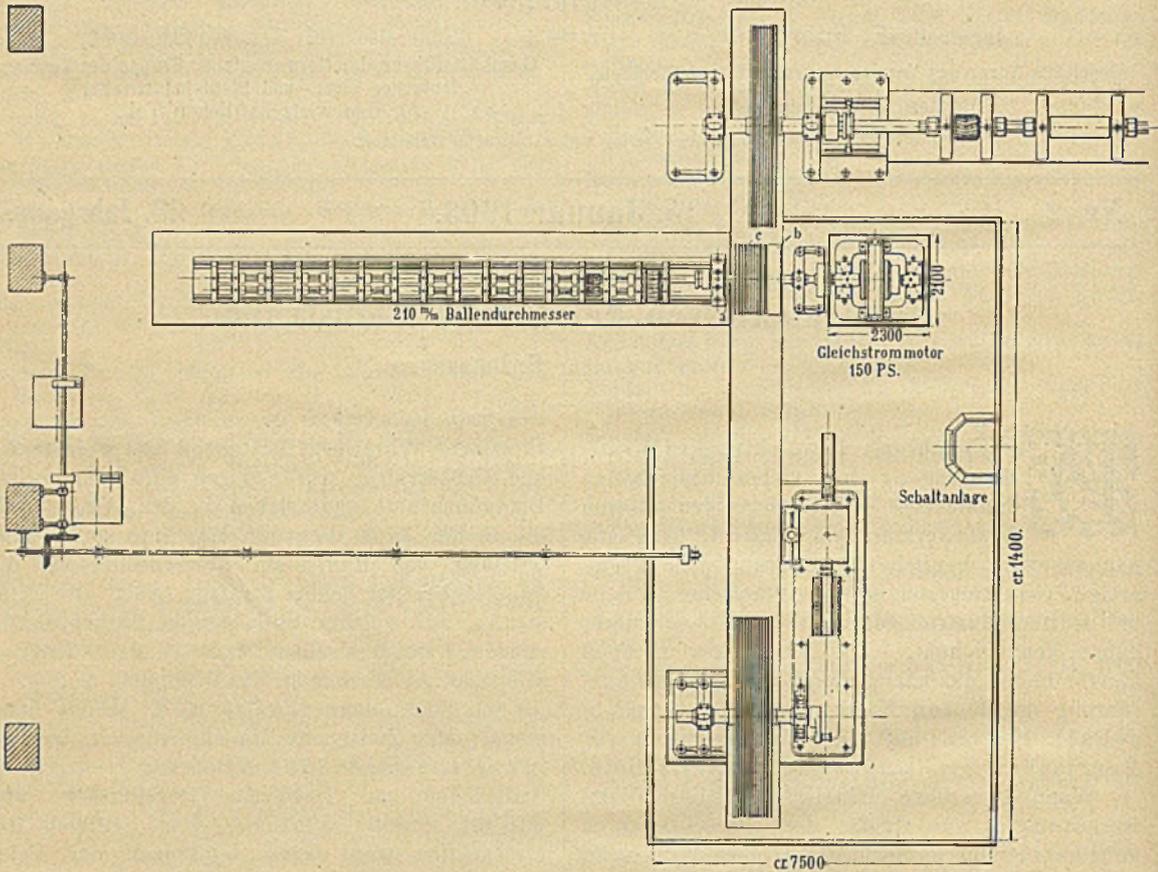


Abbildung 1. Elektrisch betriebene Feinstrafe der Bergischen Stahlindustrie Remscheid.

mangel unterbleiben mußte. Diesen eigenartigen, durch die örtlichen Verhältnisse gegebenen Bedingungen, vermochte nur der elektromotorische Antrieb, und zwar auch nur bei unmittelbarer Kupplung mit der Feinstrafe, gerecht zu werden; die Zwischenschaltung eines Seiltriebes war von vornherein ausgeschlossen wegen des geringen zur Verfügung stehenden Raumes. Zwar hätte eine Seilübertragung die Verwendung eines raschlaufenden Motors ermöglicht und somit die Anschaffungskosten nicht unwesentlich reduziert; auch wäre in diesem Falle zwischen Motor und Strafe ein Zwischenglied eingefügt gewesen, welches in hohem Maße geeignet war, die größten Stöße und

gekennzeichneten Verhältnisse dazu, für diese eigenartige Aufgabe einen Spezialmotor zu bauen und unter Berücksichtigung der schwierigen Arbeitsverhältnisse eine Konstruktion zu schaffen, welche auch bei unmittelbarem Antrieb allen Anforderungen entsprechen würde.

Zur Berechnung und Dimensionierung des Motors wurden von der Walzwerksleitung die nachstehenden Unterlagen zur Verfügung gestellt: Gründliche Belastungsmessungen und eingehende Beobachtungen hatten ergeben, daß die vorhandene Walzenzugmaschine beim Antrieb der Feinstrafe während des Beharrungszustandes durchschnittlich 70 eff. P.S. zu entwickeln habe; der größte gemessene Kraftbedarf der Strafe

betrug 110 eff. P.S. Abbildung 2 und 3 zeigen einige den Untersuchungen zu Grunde gelegte Diagramme. Die Tourenzahl der Strafse sollte innerhalb der Grenzen 225 bis 350 minutlich, je nach der Beschaffenheit des Walzproduktes, einstellbar sein; der Motor sollte die oben genannten grössten Leistungen noch bei der niedrigsten Tourenzahl entwickeln. Als Betriebsstrom stand Gleichstrom von 250 Volt Spannung zur Verfügung. Aufser den dem Walzwerksbetrieb allgemein eigenen Bedingungen war als Besonderheit angegeben, dafs jede Arbeitsperiode etwa 1 Stunde dauere, worauf alsdann eine halbstündige Pause folgte.

Beim Entwurf der Anlage wurde von vornherein der motorische Antrieb mit Schwungradwirkung ins Auge gefafst, d. h. eine Teilung der Höchstleistung zwischen Schwungmassen und Motor vorgesehen. Diese Anordnung bietet bekanntlich ein bequemes Mittel, den Antriebs-

Schwungmassen, zumal wenn es sich — wie im vorliegenden Falle — um den Umbau einer bereits vorhandenen Strafse handelt, deren Arbeits- und Belastungsverhältnisse genügend bekannt sind.

Der Umbau vollzog sich in der Weise, dafs die in Abbildung 1 mit *a* bezeichnete Zwischenwelle zur Aufnahme eines zusätzlichen Schwungrades *b* eingerichtet und demgemäfs ausgewechselt wurde. Die vierrillige Seilscheibe *c* des früheren Dampfmaschinenantriebes im Gewichte von 8000 kg verblieb in ihrer alten Anordnung. Das zusätzliche Schwungrad von 1600 mm Durchmesser und 400 mm Breite, im Gewicht von 5000 kg, wurde unmittelbar neben der Seilscheibe aufgebracht. Der Anschluß der Zwischenwelle erfolgte auf der einen Seite an die Feinstrafse in der üblichen Weise mittels einer Klauenkupplung, auf der andern Seite mittels einer Lederbandkupplung an den Motor. Die Anordnung der letzteren in der Ausführung der Maschinenfabrik J. M. Voith



Abbildung 2. Mit Kondensation.

Vacuummeterstand = 63 cm; $p_1 - p_2 = 1,42$ Atm.; $n = 70$ p. m.



Abbildung 3. Ohne Kondensation.

$p_1 - p_2 = 1,12$ Atm.; $n = 70$ p. m.

Abbildung 2 und 3. Diagramme der Walzenzugmaschine zur Feinstrafse.

Kolbendurchmesser = 630 mm, Kolbenhub = 940 mm, Kesselspannung = 6 Atm. (10 mm = 1 Atm.).

motor sowie auch die Energiequelle relativ gleichmäfsig zu belasten, zu Gunsten einer erhöhten Betriebsökonomie. Die Belastungsschwankungen werden, je nach der Gröfse der eingeschalteten Schwungmasse, mehr oder weniger vollkommen ausgeglichen, so dafs der Motor im voraus nur für eine mittlere Arbeitsleistung zu bemessen ist. Für die richtige Gröfsenbemessung der anzuwendenden Schwungmassen ist ein eingehendes Studium der Arbeitsweise der Strafse nötig; so ist besonders zu ermitteln das Verhältnis der grössten auftretenden Kraftschwankungen zum mittleren Arbeitsbedarf, weiterhin die Zeiten, innerhalb welcher die Belastungsschwankungen sich vollziehen, bezw. die Zeiten für den Leerlauf der Strafse. Selbstverständlich ist die genaue rechnerische Bestimmung und Festlegung der Arbeitsteilung zwischen Schwungmasse und Motor ausgeschlossen, da die Belastungszeiten und Belastungsschwankungen von Faktoren abhängen, deren vollständige Berücksichtigung unmöglich ist. Immerhin bietet das Studium der als maßgebend gekennzeichneten Verhältnisse praktisch eine gute Grundlage zur Bestimmung der erforderlichen

Heidenheim, bietet den bekannten Vorteil einer leichteren Montage für die in Einzellagern gelagerten Wellen. Auch gestattet die Längs- und Querbeweglichkeit der zu kuppelnden Wellenenden bis zu einem gewissen Grade ein verschiedenes Sichsetzen der Fundamente bezw. eine ungleiche Abnutzung der verschieden belasteten Lagerstellen. Ein weiterer Vorteil ist der, dafs die zwischen Motor und Schwungmassen angeordnete Lederbandkupplung ein elastisches Zwischenglied bildet, welches geeignet ist, etwa auftretende gröfsere Stofswirkungen abzuschwächen bezw. gänzlich vom Motor fernzuhalten. Jede Veränderung des Drehmomentes, sei es beim Auftreten oder Verschwinden eines Arbeitswiderstandes oder beim unvermittelten Eintritt des Beharrungszustandes, bringt ein Anspannen bezw. ein Zurückfedern des kuppelnden Riemens hervor, so dafs also ein Teil der Massenstofswirkungen in Federarbeit umgesetzt wird. Hieraus ergeben sich ohne weiteres die Grundlagen für die Berechnung der Kupplung, deren Einzelheiten im vorliegenden Fall, eben mit Rücksicht auf die stofsweise auftretenden Kraftwirkungen, besonders reichlich bemessen wurden.

Bei einem äußeren Durchmesser von 800 mm der Kupplungsscheiben beträgt die Baulänge 400 mm, das Gewicht der Kupplung etwa 355 kg. Der Riemen hat eine Breite von 75 mm und ist 5 mm stark. Die Verbindung der Enden des in 12 Schlingen umgelegten Riemens geschah durch ein Riemenschloß. Die Kupplung hat in dem 2½ jährigen Dauerbetrieb zu Anständen keinen Anlaß gegeben und arbeitet seit der Inbetriebnahme, ohne daß der Riemen ersetzt oder nachgespannt worden wäre.

Schwungmassen Gelegenheit gegeben wird, einen Teil der aufgespeicherten Energie, entsprechend der Größe der Geschwindigkeitsdifferenz, abzugeben.

Was die Einzelheiten dieser Art Motoren anbelangt, so gilt für die Durchbildung derselben hier wie überall, daß durch die Umwandlung in elektrischen Betrieb die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Anlage unter keinen Umständen irgendwie nachteilig beeinflusst werden darf. Die Verwendung aller solcher Elemente,

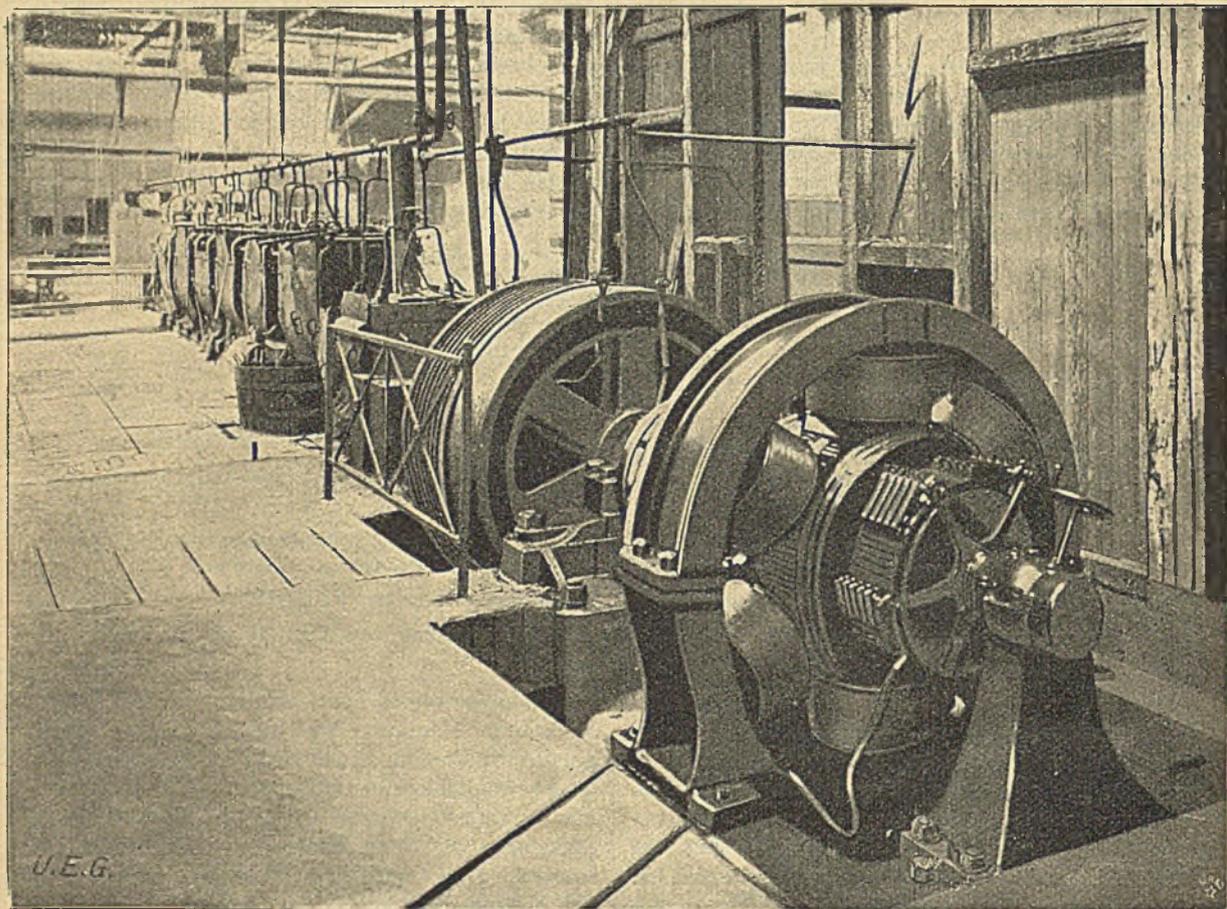


Abbildung 4. Ansicht der Feinstrasse mit elektrischem Antrieb.

Der aus Abbildung 1 und 4 ersichtliche Elektromotor zeigt in seinem äußeren Aufbau keine auffallende Verschiedenheit von den sogenannten Normalmotoren gleicher Type und Leistung. Abgesehen von der reichlichen Dimensionierung aller Teile ist eigentlich nur die Wicklung der Feldmagnete anormal und eigenartig mit Rücksicht auf die eingangs gekennzeichneten Arbeitsbedingungen. Damit die angestrebte Arbeitsteilung zwischen Schwungmasse und Motor auch tatsächlich eintritt, erhielt der Motor eine Compoundwicklung, so daß bei steigender Belastung ein Totrennabfall eintritt und somit den rotierenden

welche bei weniger aufmerksamer Behandlung im Betriebe versagen und zu Störungen Anlaß geben könnten, ist daher von vornherein auszuschließen. Das gilt insbesondere von den der Abnutzung unterworfenen Maschinenelementen, die alsdann, bei Verwendung nur bester Materialien, der sorgfältigsten Durchbildung bedürfen, da diese Teile sonst eine peinlich genaue Wartung verlangen und, falls diese nicht geleistet wird, bald zu einer Quelle fortlaufender Betriebsstörungen werden.

Wie aus den Abbildungen 1 und 4 hervorgeht, sind die beiden Ankerlagerböcke sowie das 6 polige

Magnetgestell auf einem kräftigen gußeisernen Grundrahmen aufgeschraubt und in ihrer gegenseitigen Lage durch Prisonstifte gesichert. Hierdurch wird eine leichte Demontage dieser Teile bei etwaigen Reparaturen ermöglicht. Aus demselben Grunde wurde das Magnetgestell zweiteilig gegossen und es wurden die beiden Hälften miteinander verschraubt, so daß also nach Lösen dieser Schraubenverbindung und nach Abnahme der Lagerdeckel der Anker vollkommen frei liegt und abgehoben werden kann.

Der Grundrahmen ist mit vier Fundamentankern auf dem Fundamentsockel befestigt, dessen Grundfläche beiläufig nur 2300×2100 mm beträgt. Die äußersten Rahmendimensionen sind 1935×1790 mm; die ganze Höhe des Motors,

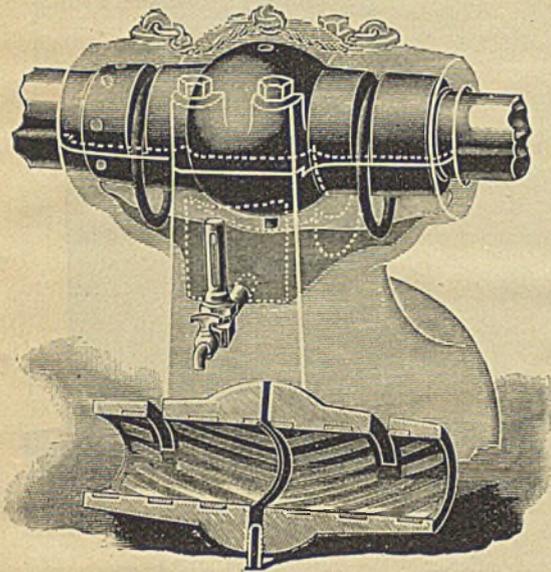


Abbildung 5. Motorlager mit Ringschmierung.

gemessen von Unterkante Rahmen bis Oberkante Magnetgestell beträgt nur 1795 mm. Diese relativ geringen Baumasse, deren Einhaltung für den Umbau der beschränkten Raumverhältnisse wegen sehr wichtig war, ließen sich nur dadurch erreichen, daß der Motor ohne jede eigentliche Kapselung zur Ausföhrung gelangte, so daß also eine gute Luftcirculation und somit eine wirksame Wärmeabföhrung gewährleistet ist. Es wurde aber auch dafür Sorge getragen, daß trotz des Fehlens einer Schutzkapselung ein etwaiges Verstauben der empfindlichen Motorteile, insbesondere der Feld- und Ankerwicklung, von keinem schädlichen Einfluß auf die Dauerhaftigkeit derselben ist. Die Ankerlager erhielten Ringschmierung, deren Details aus der Abbildung 5 hervorgehen. Die oberen Lagerdeckel sind abnehmbar; die ungeteilten gußeisernen Lagerbuchsen, mit Kugellagerung versehen, erhielten Aussparungen in der Lauffläche,

die mit Weißmetall ausgefüllt sind. Eine derartige Ausbildung der Lager hat sich in langjährigem Betriebe durchaus bewährt und stellt an die Bedienung erfahrungsgemäß nur sehr geringe Anforderungen. Der jeweilige Ölstand an der Schmierung ist leicht von außen kontrollierbar; ein Verschmutzen der Laufflächen ist ausgeschlossen; die beständige Circulation des Öles durch die Lager bewirkt, daß diese ständig kühl gehalten werden.

Eine besonders sorgfältige Durchbildung erfuhr die Stromabnahme, deren Einzelteile durchweg kräftig bemessen sind. Das Bürstenhalterjoch, welches die einzelnen Halter mit den Bürsten trägt, ist drehbar um einen Ansatz des vorderen Lagers angeordnet, und kann mittels Spindel und Handrad leicht eingestellt werden. Die Stromabnahme vermitteln ausschließlich Kohlenbürsten, welche in ihren Haltern so befestigt sind, daß sie jeder Unebenheit der Kommutatorfläche leicht folgen können und demgemäß Reibungsverlust und Abnutzung nur gering ausfallen. Die Stromabnahme, welche für Gleichstrommotoren im allgemeinen als so außerordentlich empfindlich hingestellt wird, hat trotz der im angestregten Dauerbetrieb vorkommenden hohen Belastungsschwankungen nie versagt und auch keinerlei besondere Wartung erfordert. Selbst bei plötzlichen Belastungsschwankungen von leer bis voll und weit darüber ist eine nennenswerte Funkenbildung nicht zu beobachten, und zwar ohne daß die Bürstenverstellung verändert wird. Diese mit dem Gleichstrommotor gewonnenen günstigen Betriebserfahrungen stehen in unmittelbarem Gegensatz zu jener immer wiederkehrenden Behauptung, daß wegen der betriebsgefährdenden Empfindlichkeit einzelner wichtiger Teile des Gleichstrommotors dieser dem Drehstrommotor in ähnlichen Betrieben unbedingt unterlegen sei. In der Allgemeinheit erhoben, gegen das Gleichstromsystem als solches gerichtet, sind diese Vorwürfe durchaus verfehlt und auf Grund zahlreicher günstiger Betriebsergebnisse mit gut durchgebildeten Motorkonstruktionen mühelos auf das richtige Maß zurückzuführen.

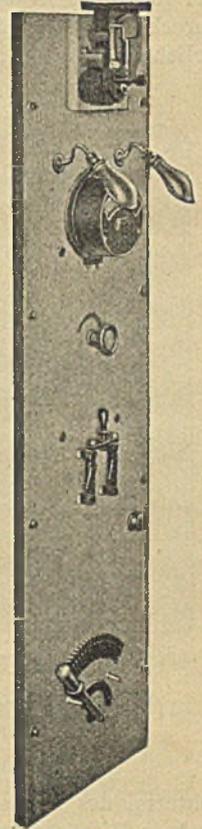


Abbildung 6.
Schaltanlage
für den
Walzenzugmotor.

In einer Entfernung von etwa 3 m vom Motor befindet sich die Schalttafel (Abbildung 6), welche die zum Anlassen und Regulieren des Motors nötigen Schalt- und Meßapparate enthält. Vor Beginn der Schicht bzw. der Walzperiode wird durch Drehen des aus der Abbildung ersichtlichen mittleren Handrades die gewünschte Motortourenzahls eingestellt; alsdann wird, nach Einschalten des doppelpoligen Momentenschalters, der untere Handhebel von links nach rechts über die Kontakte bewegt und somit dem Motor allmählich die volle Netzspannung zugeführt; die Anlaufperiode kann durch entsprechendes Einschalten an diesem Anlasser beliebig bemessen werden. Das Widerstands-

sowohl wie das gesamte Triebwerk bis zur Widerstandsquelle stark gefährden. Um diese Gefahr der Überanstrengung mit Sicherheit auszuschließen, wurde in der Stromzuleitung ein Maximalautomat eingeschaltet, welcher in dem Augenblick, wo der Stromstoß unzulässig hoch wird, den Motor vom Netz selbsttätig abschaltet. Dieser automatische Stromschalter fand ebenfalls auf der Schalttafel Platz; Abbildung 9 zeigt denselben in etwas größerem Maßstabe.

Diejenige Höchststromstärke, welche der Motor ohne Betriebsgefährdung aufnehmen kann, wird vorher festgelegt, und es wird dann hierfür der Stromschalter justiert, derart, daß bei Überschreitung dieser Stromstärke der Schalter

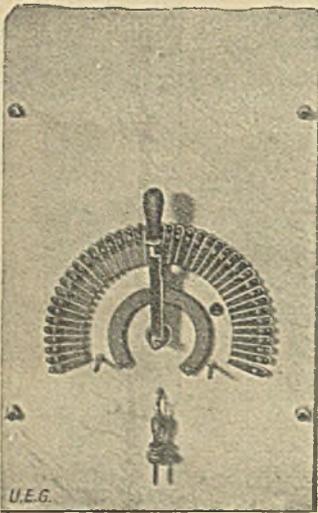


Abbildung 7.

Anlasser auf Schalttafel-Vorderseite montiert.

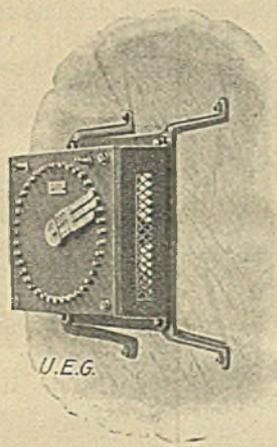


Abbildung 8.

Auf Schalttafel-Rückseite montierter Nebenschlufs-Regulator Type F R.

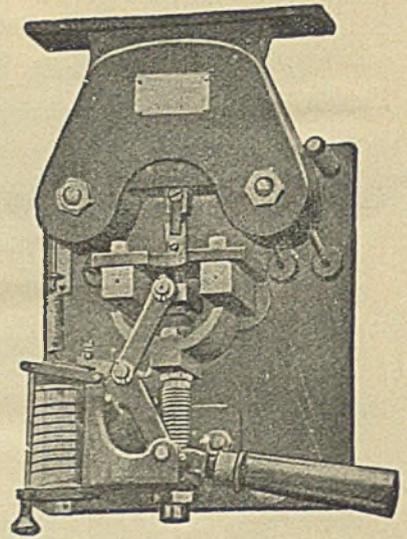


Abbildung 9.

Selbsttätiger Maximal-Stromschalter.

material des Anlassers, den Abbildung 7 nochmals in Mittelstellung zeigt, ist hinter der Schalttafel angeordnet und von hier aus zugänglich gemacht. Das gilt auch von dem oben erwähnten Tourenregulierwiderstand, den Abbildung 8 in vergrößertem Maßstabe wiedergibt. Ein Strommesser gibt dem Maschinisten zu jeder Zeit die vom Motor aufgenommene Stromstärke an und läßt Unregelmäßigkeiten an der Strafe, hervorgerufen durch unzulässige Überlastungen, Heißlaufen der Lager, Bruch und dergleichen sofort erkennen.

Wennschon die eingangs angestellten Erwägungen klar den Weg zeigen, auf welche Weise den durchschnittlichen Belastungsschwankungen beizukommen ist, so darf doch nicht übersehen werden, daß plötzliche Stöße — z. B. durch gewaltsame Hindernisse — auftreten können, welche selbst bei reichlicher Verwendung der vorerwähnten Hilfsmittel den Motor

ausschlägt und somit den Strom abstellt. Mag das Anwachsen bis auf die Höchststromstärke nun auf das Heißlaufen der Lager oder auf sonstige Hindernisse zurückzuführen sein, immer ist der Maschinist gezwungen, die Störung vollkommen zu beseitigen. Geschieht dies nicht, so wird beim nächsten Anlauf der Automat unverweigerlich wieder eine Stromunterbrechung herbeiführen. Dieser selbsttätige Stromschalter übernimmt somit in gewissem Sinne die Funktion der bekannten Maximal-Drehmomentkupplung; jedoch ist die beabsichtigte Wirkung bei dem elektrischen Stromschalter mit größerer Sicherheit als bei der Kupplung zu erreichen, da derselbe nur ruhende, vom Strom durchflossene Elemente enthält und ein genaues Einjustieren für das Maximalmoment gestattet. Mit der genannten Kupplung hat der automatische Stromschalter den Vorteil gemein, daß er sofort wieder gebrauchsfähig ist, ohne daß irgend welche Teile

ausgewechselt werden müßten: Durch einfaches Herunterdrücken des aus Abbildung 9 ersichtlichen isolierten Handgriffes wird der Stromkreis wieder geschlossen, so daß der Betrieb wieder aufgenommen werden kann.

Nachstehend seien einige Meßresultate mitgeteilt, welche im Normalbetrieb gewonnen wurden. Die Stromdiagramme (Abbildung 10, 11 und 12) wurden mit einem registrierenden Ampèremeter aufgenommen und geben unmittelbar die Belastungsschwankungen wieder, denen

motor. Die Arbeitsperioden betragen normal 20, 30 und 50 Minuten, denen wieder Pausen von etwa 10 Minuten folgen; es kommen jedoch auch Arbeitsperioden von 3 bis 3½ Stunden vor, denen eine Pause von etwa ½ Stunde folgt. Beim Anlassen des Motors erfolgt auch zugleich die Einstellung auf die gewünschte Tourenzahl, mit welcher dann der Motor die ganze Arbeitsperiode läuft, bis eine andere Qualität oder ein anderes Profil die Veränderung der Tourenzahl nötig macht.

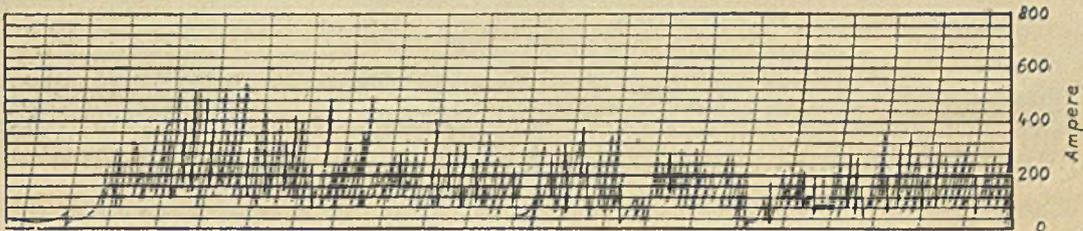


Abbildung 10. Stromkurve beim Walzen von Stahlknüppeln 13×8 und 15×10 .

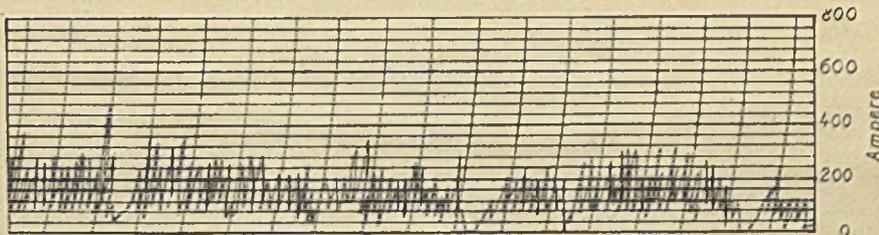


Abbildung 11. Stromkurve beim Walzen von Knüppeln $13 \times 4\frac{1}{4}$.

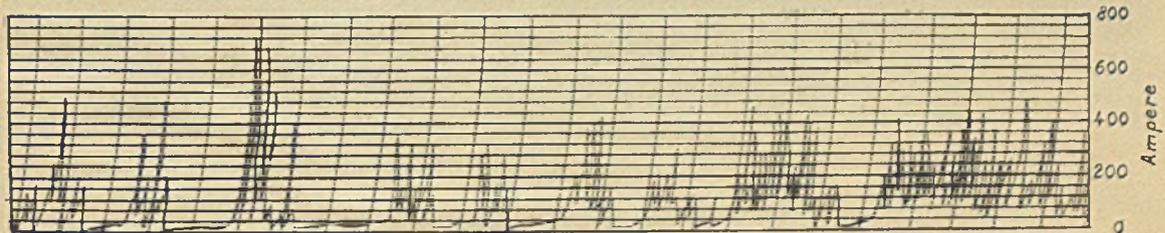


Abbildung 12. Stromkurve beim Walzen von Knüppeln 14×6 .

der Motor unterworfen ist. Abbildung 10 zeigt die Stromschwankungen beim Auswalzen von Stahlknüppeln 13×8 und 15×10 ; Abbildung 11 gibt den Stromverbrauch wieder beim Walzen eines \square -Profils von $13 \times 4\frac{1}{4}$; Abbildung 12 zeigt Stromschwankungen von 0 bis 840 Ampère entsprechend einer Höchstleistung bis 255 P.S. Diese Diagramme (vergleiche auch die Abbild. 12a bis 12f) lassen die während einer Walzperiode auftretenden Belastungsschwankungen anschaulich übersehen und geben, im Zusammenhang mit den zugehörigen Spannungs- und Geschwindigkeits-Diagrammen, genauen Aufschluß über die jeweilige Arbeitsteilung zwischen Schwungmassen und Antriebs-

Um einen genaueren Aufschluß über den Energiebedarf der Strafe, bei Leerlauf und Vollbelastung, sowie für das Auswalzen verschiedener Profile zu gewinnen, wurden eingehende Messungen mit einem Wattstundenzähler vorgenommen.

Die folgenden Daten sind als Durchschnittswerte einer Anzahl von Meßreihen entnommen:

I. Energieverbrauch i. d. Stunde bei Leerlauf der Strafe.

a) Motor mit Zwischenwelle und Strafe.

Energieverbrauch	Tourenzahl minütlich	Bemerkung
8,9 K.-W.-Stunden	300*	mit Anlassen
6,4 " "	300	ohne "
9,3 " "	215	mit "
8,0 " "	215	ohne "

Höhenmaßstab etwa 1:7.

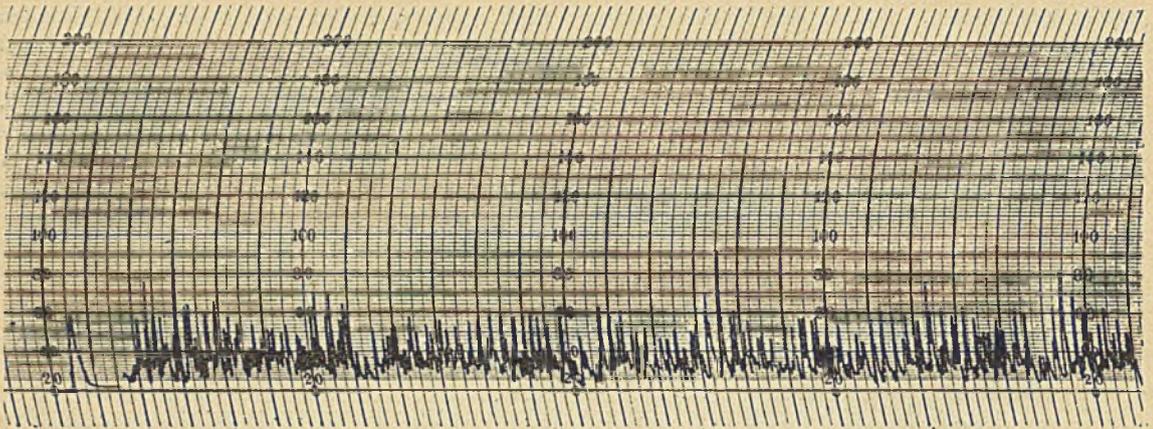


Abbildung 12a.

Nr. 5.

15 × 5 mm Durchmesser.

Höhenmaßstab etwa 1:7.

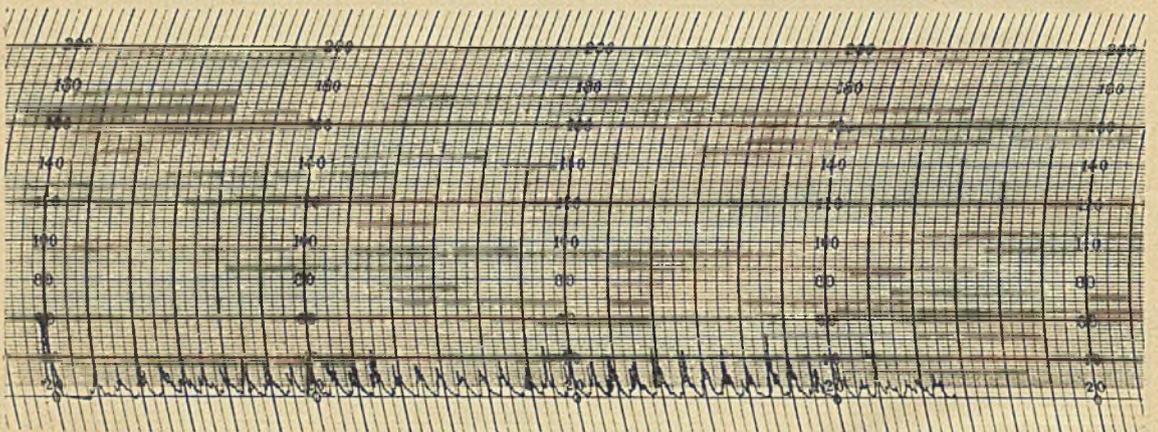


Abbildung 12b.

Nr. 6.

12 mm Durchmesser.

Höhenmaßstab etwa 1:7.

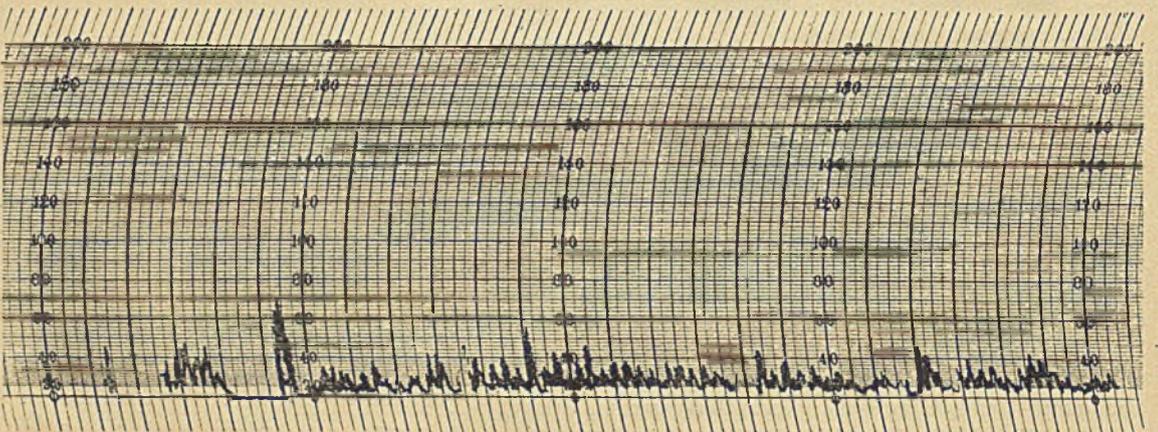


Abbildung 12c.

Nr. 16.

10 mm Δ

Höhenmaßstab etwa 1:7.

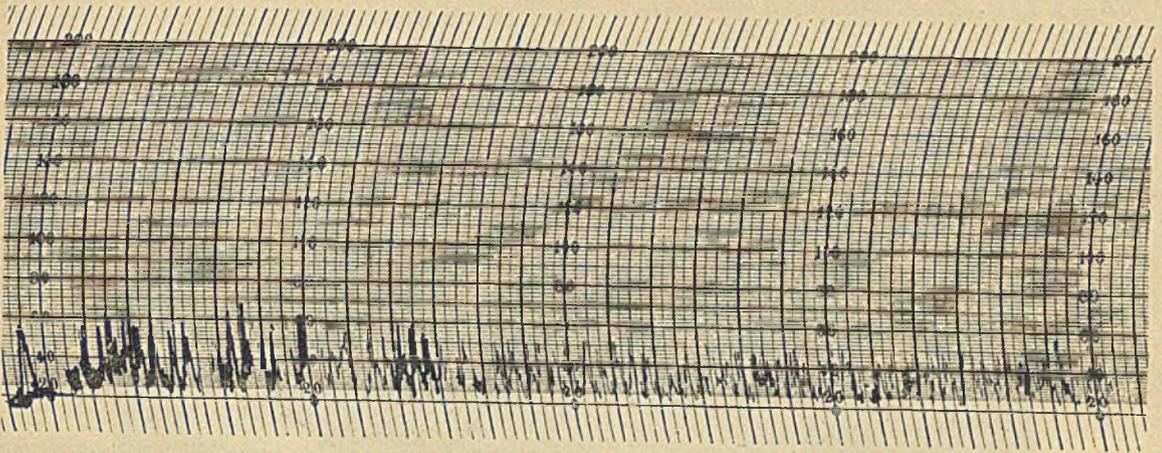


Abbildung 12d.

Nr. 20.

8 1/2 mm Durchmesser.

Höhenmaßstab etwa 1:7.

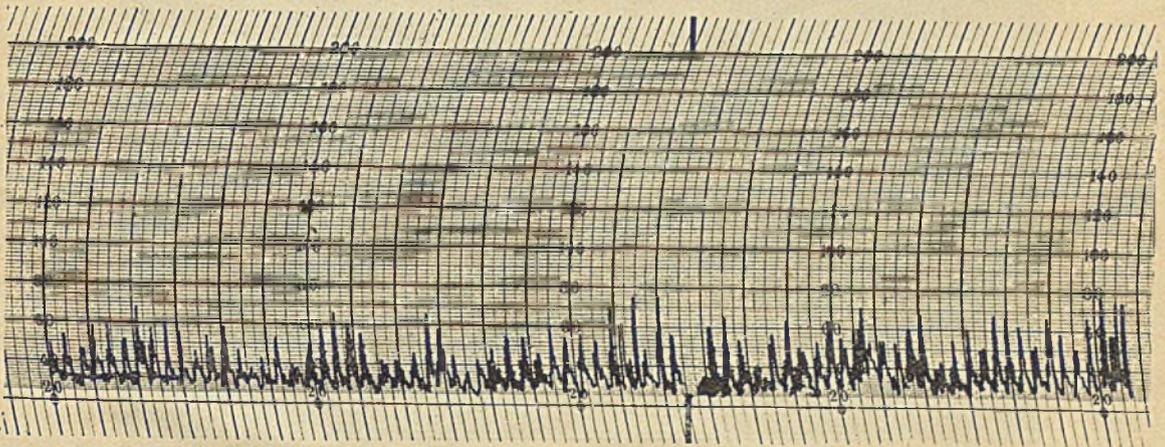


Abbildung 12e.

Nr. 25. 11 x 4 mm.

Nr. 26. 11 x 4 1/2 mm.

Höhenmaßstab etwa 1:7.

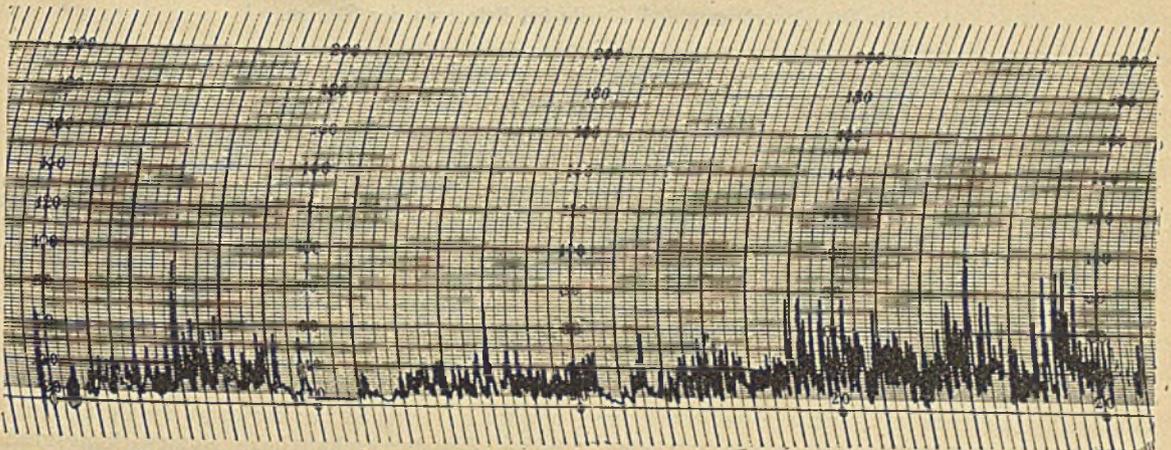


Abbildung 12f.

Nr. 36.

11 mm Durchmesser.

b) Motor mit Zwischenwelle (Strafse abgekuppelt).

6,2 K.-W.-Stunden	310*	mit Anlassen
5,6 " "	310	ohne "
5,6 " "	220	mit "
5,2 " "	220	ohne "

c) Motor allein (Zwischenwelle und Strafse abgekuppelt).

3,3 K.-W.-Stunden	320*	mit Anlassen
3,2 " "	320	ohne "
3,7 " "	220	mit "
3,6 " "	220	ohne "

Bei den mit * bezeichneten drei Versuchen war die Stellung des Regulierwiderstandes dieselbe, bei der höheren Tourenzahl sowohl als bei der niederen.

Beim Auswalzen von Stahlknüppeln von 40 mm Durchmesser (in Härte von V¹/₂ bis VI W der Skala des Bochumer Vereins, Gehalt an Kohle bis 0,5 %), in nachstehenden Dimensionen wurden die folgenden Aufnahmen gemacht:

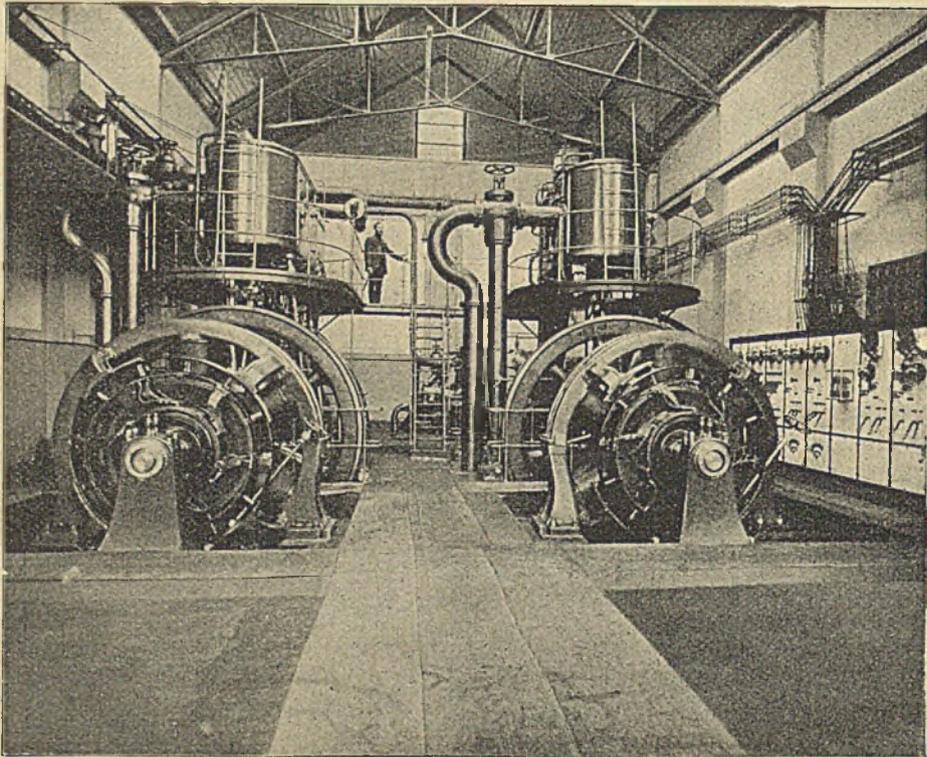


Abbildung 13. Zentralstation der Bergischen Stahlindustrie, Remscheid. Aufgestellt sind: 5 Dampfdynamos mit 1110 K.-W. Gesamtleistung.

II. Energieverbrauch i. d. Stunde bei Belastung der Strafse.

Querschnitt der fertiggewalzten Rute (4 bis 15 m Länge)	Tourenzahl		Spannung		Energieverbrauch, K.-W.	
	leer	belastet	leer	belastet	i. d. Stunde	f. d. qmm Querschnitts- verminderung bei 100 kg Walzgut
flach <input type="checkbox"/> 50 bis 100 qmm	250	230	255	240	65,36	0,00598
" " 30 " 50 "	250	230	245	235	46,04	0,00526
kantig <input type="checkbox"/> 100 " 150 "	250	225	280	260	37,87	0,00316
" " 50 " 100 "	240	225	250	240	63,90	0,00343
dreikantig 10 mm <input type="checkbox"/>	275	250	255	245	44,45	0,00703
rund 11 " Durchmesser	230	210	250	240	52,23	0,00426

Auf Grund der vorstehenden Mefsrresultate läßt sich eine ziemlich genaue Berechnung für den Gesamtwirkungsgrad der Anlage aufstellen. Der Nutzeffekt für die stehenden Dampfdynamos

in der Zentralstation (vergleiche Abbildung 13) beträgt im Mittel 82 %; derjenige der Fernleitung 94 %, der durchschnittliche Motorwirkungsgrad stellt sich auf 92 %. Demnach berechnet sich

der Gesamtwirkungsgrad, gemessen von der Dampf-dynamo bis zum Motorwellenstumpf, zu 71 %.

Eingehende Messungen ergaben für die Dampf-dynamos in der Zentralstation einen Dampfverbrauch von 7,4 kg f. d. indizierte Pferdestärke und Stunde; der effektive Dampfverbrauch, an der Strafe gemessen, stellt sich daher auf 10,4 kg f. d. Pferdestärke und Stunde. Bei dem früheren Dampftrieb ergab sich für die Feinstrafe ein Dampfverbrauch von 18,0 kg f. d. Pferdestärke, so dafs sich also durch die Einführung der elektrischen Kraftübertragung eine Ersparnis an Energiekosten von über 40 % ergibt.

Die Gesamtgestehungskosten für die Tonne Walzeisen vermindern sich noch mehr dadurch, dafs der elektrische Betrieb ungleich weniger Wartungs- und Kleinmaterialkosten verlangt als der frühere Dampftrieb. Die Verwaltung teilt hierüber folgendes mit:

„Nach den angestellten Versuchen ist die durchschnittliche stündliche Leistung des Motors 47,56 K.-W.-Stunden. Bei 10stündiger Arbeitsschicht arbeitet der Motor durchschnittlich 8 Stunden. Die K.-W.-Stunde kostet uns 4 ♂,

die Betriebskosten des Motors stellen sich demnach auf:

Stromkosten 47,56 · 8 · 0,04 = ~ 15,20 M
Verbrauch an Schmieröl i. d. Schicht = ~ 0,15 „
somit Gesamtkosten i. d. Schicht 15,35 M

Legt man bei Bestimmung der Betriebskosten der Dampfmaschine die durchschnittliche Leistung des Motors zu Grunde, so ergeben sich bei einem Dampfverbrauch von 18 kg f. d. Pferdestärke und bei 0,2 ♂ Dampfkosten f. d. kg:

Dampfkosten i. d. Schicht $\frac{47,56}{0,736} \cdot 18 \cdot 0,002 = 23,3$ M
für Schmieröl und Packungsmaterial in
der Schicht = 5,0 „
für Lohn des Wärters = 4,0 „
somit Gesamtkosten i. d. Schicht = 32,30 M

Neben der erwähnten verbesserten Ausnutzung der Produktionsmittel wurden die Betriebskosten für den Antrieb der Feinstrafe durch die Einführung der elektrischen Kraftübertragung demgemäß auf die Hälfte reduziert.“

Die Beschreibung einer im Bau befindlichen, elektrisch betriebenen Walzwerksanlage mit einem Kraftbedarf von zusammen 800 bis 1000 P.S. zum Betriebe von Feinstrafen sei einem zweiten Berichte vorbehalten.

Stahlformgufs und seine Verwendung.

Eine Betrachtung unter dem Eindrucke der Düsseldorfer Ausstellung.*

Von Bernhard Osann.

M. H.! Es kann nicht meine Aufgabe sein, Ihnen die glänzenden Erfolge der Düsseldorfer Ausstellung auf dem Gebiete des Stahlformgusses und die ganz hervorragenden Leistungen einer sehr großen Zahl rheinisch-westfälischer Werke vor Augen zu führen. Wie Sie alle wissen, sind diese Leistungen im Inlande und vom Auslande einstimmig als die höchsten, die jemals auf diesem Gebiete erreicht worden sind, anerkannt worden und haben nicht zum kleinen Teile zu dem glänzenden Gelingen des Unternehmens und zur Hebung des deutschen Namens beigetragen. Die Zeitschrift „Stahl und Eisen“ hat diese Gesichtspunkte zum Ausdruck gebracht und beabsichtigt, noch eine eingehende Beschreibung vieler bemerkenswerter Gufsstücke an der Hand zahlreicher Abbildungen zu bringen.

Wenn ich heute um Ihre Aufmerksamkeit bitte, so geschieht dies, um die Bedeutung des Stahlformgusses für die ganze Technik klar-

zulegen und nachzuweisen, in welchen engen Beziehungen die Fortschritte in seiner Erzeugung zu den Fortschritten des Bergbaues, Geschützwesens, des Schiff- und Maschinenbaues, des Hüttenwesens und der Elektrotechnik stehen und voraussichtlich auch noch fernerhin stehen werden, in dem Mafse, wie sich die Anforderungen auf allen diesen Gebieten steigern und dazu zwingen, nach einem zuverlässigen starken Material bei möglichster Einschränkung des Gewichts zu suchen, das grofse, oft auch wechselnde Beanspruchung auf Druck und Zug, oder beides zusammen aushalten mufs. Allein der Gesichtspunkt der durch Anwendung von Stahlformgufs erzielten Gewichtersparnis erscheint von grofser Tragweite, wenn man sich bewufst ist, welchen Wert die Aufrechterhaltung und Erweiterung unsers Exporthandels für unser Vaterland hat, und wie schwierig es ist, im Wettbewerb mit anderen Ländern die einmal errungene Stellung zu behaupten.

Dafs ich hier die Ehre habe, nicht nur vor hüttenmännischen Fachgenossen, sondern auch

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien“ am 30. November 1902 zu Gleiwitz.

Bergleuten und Maschinentechnikern zu sprechen, gereicht mir insofern zur Freude, als ich glaube, daß die Kenntnis der Verwendbarkeit, der Leistungsfähigkeit und der konstruktiven Behandlung noch nicht genügend bekannt und gewürdigt wird; allerdings im Gegensatz zu einigen Sondergebieten wie Schiffbau und Lokomotivbau, wo die Verhältnisse so gebieterisch zwingen, daß es kein Ausweichen gab, wollte man nicht einfach beim Wettlauf um die größten Leistungen unterliegen.

Der Leiter des Kruppschen Martinwerks in Essen hat mir erzählt, daß man in Essen die Bestellbriefe der Kruppschen Germaniaerft in Kiel oft mit Kopfschütteln gelesen habe. „Derartige Anforderungen in Bezug auf Gestaltung und Beanspruchung kann man bei so geringer Wandstärke nicht erfüllen,“ soll man oft geantwortet haben; und dennoch ging es, wenn auch nicht immer nach dem ersten Entwurfe der Zeichnung — es mußte einfach gehen; denn sonst konnte die Werft die vertragsmäßig festgelegte Schiffsgeschwindigkeit nicht einhalten und am Schiffskörper, an Panzerung, Armierung, Gewicht der Kohlen und Beanspruchung durch Bemannung, Ausrüstung und Proviant liefs sich eben nicht sparen.

Dies nur ein Beispiel, wie man sich einzelne Leistungen — es sind nicht nur die der Firma Fried. Krupp, sondern auch die vieler anderer Firmen — herausgebracht, oder besser gesagt „herausgepreßt“ denken muß.

Auf anderen Gebieten der Technik liegt nicht ein solcher machtvoller Zwang wie beim Schiffbau, Lokomotivbau, auch beim Geschütz- und Kranbau vor. Man hat einige hoch beanspruchte Teile, vielfach nach denselben Modellen, die man für Gußeisen anwendete, aus Stahlgufs hergestellt, kann aber von einer tiefeinschneidenden Einwirkung auf die Gestaltung wenig oder gar nichts verspüren. Dieses gilt besonders vom Dampfmaschinenbau. Ich bitte aber, m. H., mich nicht falsch zu verstehen: Es soll darin kein Vorwurf gegen unseren Maschinenbau, am allerwenigsten gegen unsere Dampfmaschinentechnik erhoben werden. Unter dem frischen Eindruck der einzig dastehenden Maschinenhalle in Düsseldorf wäre dies so verkehrt, wie nur etwas sein könnte. Das, was bei der Marine zutrifft, wo Millionen darangesetzt werden müssen, um ein Kriegsschiff im Ernstfalle zu befähigen, ein artilleristisches und maschinentechnisches Übergewicht zu entwickeln, kann nicht in unserer Friedensindustrie angewendet werden. Man kann auch nicht alle erprobten Modelle und Zeichnungen verbrennen, ohne die wirtschaftliche Grundlage zu verlieren, und das Alterprobe, und durch die Anschauung von Menschengenerationen Festgelegte verlassen, ohne infolge unvermeidlicher Fehlgriffe statt der Vor-

teile Nachteile zu erhalten. Die schlechte Zeit zeigt gerade, wie fehlerhaft eine Überstürzung auf wirtschaftlichem Gebiete ist, und läfst schwer empfinden, wie auch die besten Erfindungen und technischen Errungenschaften einer gewissen Zeit zur Entwicklung bedürfen, andernfalls die in sie gesetzten Hoffnungen nicht in Erfüllung gehen.

Ich denke, m. H., wir können mit der Entwicklung der Stahlformgufsindustrie wohl zufrieden sein. Andererseits müssen wir alle, — ich meine die Fachleute aus allen Industriezweigen — uns rechtzeitig mit der Anwendung dieses neuen Baustoffs vertraut machen, um unseren Vorsprung, den wir auf diesem Gebiete vor anderen Nationen gewonnen haben, nicht wieder zu verlieren. Zu diesem Zwecke erlauben Sie mir, einige Gesichtspunkte auf Grund des Lehr- und Anschauungsmaterials der Düsseldorfer Ausstellung zu entwickeln, ein Lehrmaterial, dessen Wert allein dadurch gekennzeichnet wird, daß manche im Stahlformgufsfach altgewordene Ingenieure vielfach bei dem Besuch der Ausstellungsplätze geäußert haben, daß sie diese oder jene Leistung nicht für möglich gehalten hätten.

Schon die historische Entwicklung des Stahlformgusses ist für die Art seiner Herstellung bezeichnend. Die Erfindung stammt von Jakob Mayer, dem technischen Direktor des Bochumer Vereins, der 1851 eine Glocke aus Stahlformgufs herstellte und zwar aus Tiegelgufsstahl, der auch heute noch, trotz der inzwischen erfolgten Einführung des Siemens-Martinverfahrens, für diese Zwecke Verwendung findet. Die Einführung des Siemens-Martinofens, der heute den gesamten Stahlformgufs, mit Ausnahme weniger, meist durch sehr geringes Stückgewicht gekennzeichnete Teile liefert, erfolgte durch Friedrich Alfred Krupp in Essen im Jahre 1867. Als Leiter des damals zu errichtenden Martinwerks berief er den nachmaligen Mitbegründer und Geschäftsführer unseres Vereins Ingenieur Fritz Osann. Seitdem sind die Fortschritte nicht in allzusehrer Reihenfolge zu verzeichnen. Stahlformgufs ist eigentlich erst seit 15 Jahren weiteren technischen Kreisen bekannt geworden und wohl erst seit 10 Jahren als allgemein bekanntes Konstruktionsmaterial eingebürgert. Bis dahin galt es als ein außerordentlich teures Erzeugnis, das anfänglich nur der Bochumer Verein und Krupp beherrschten, und das infolge der Schwierigkeiten bei seiner Herstellung erst sehr spät von anderen Werken aufgenommen wurde — dann allerdings um so gründlicher. Jede Flutwelle der Konjunktur liefs neue Stahlformgufsanlagen entstehen, die letzte kurz hinter uns liegende Hochflutwelle sogar wiederum sehr zahlreiche, so daß wir uns nicht über Mangel an Wettbewerb zu beklagen brauchen. Es gibt sogar Leute, und anscheinend recht verständige,

die behaupten, es seien zu viel Mitbewerber da, und die dazu mahnen, durch Gründung und den Ausbau von Vereinigungen einer Wiederholung derartiger Massengründungen möglichst vorzubeugen und den Wettbewerb nicht zu einer wüsten Schleuderei ausarten zu lassen, von der schliesslich nur das Ausland als Zuschauer beim Verbluten vieler auf so hoher technischer Stufe stehender Werke Nutzen ziehen kann.

Die Schwierigkeiten bei der Herstellung des Stahlformgusses waren zuerst in der Unvollkommenheit unseres Martinverfahrens begründet. Erst als man dieses vollständig zu beherrschen gelernt hatte, auch weiches Material herstellen und ruhig und blasenfrei gießen konnte, gelang es, Giefsformen tadellos zu füllen. Nunmehr blieben aber die Hindernisse übrig, welche die Herstellung der Gufsform, das Auftreten von Spannungen, die Kalt- und Warmrisse bereiteten. Dafs unter diesen Umständen der Bochumer Verein bereits für 1872 den Gufs einer vierflügeligen Schiffsschraube von $5\frac{1}{3}$ m Durchmesser und 9000 kg Gewicht verzeichnet, auch Krupp bereits 1870 Kammwalzen für Walzwerke gofs, stellt beiden Werken ein glänzendes Zeugnis aus. 1882 gofs die Firma Krupp die ersten Steven und Ruderrahmen, 1883 die ersten Lokomotivradsterne. Für das Jahr 1887 findet man in einem der Kruppschen Kataloge die Notiz eingetragen: „Steven und Maschinenteile aus weichstem Flussgufs von etwa 40 kg Festigkeit und über 20% Dehnung.“ Diese kurzen Worte sind sehr inhaltvoll. Sie besagen, dafs das Herstellungsverfahren, welches bis dahin bereits tadellose Gufsstücke aus härterem Material geliefert hatte, nunmehr auch weiche Beschaffenheit lieferte und damit alles, was überhaupt gefordert werden konnte. Nunmehr kam der Vorteil, durch die Zahlenwerte der Festigkeit, Dehnung, Streckgrenze das Konstruktionsmaterial entsprechend den ermittelten Beanspruchungen zu kennzeichnen, erst recht zur Geltung und stellte damit Stahlformgufs in eine Linie mit Walzeisen und Schmiedestücken, um ihn an ihrer Stelle da anzuwenden, wo die verwickelte Gestalt das Walz- oder Schmiedeverfahren zu teuer und das spröde Gufseisen wiederum als zu unzuverlässig oder zu viel Gewicht und Raum beanspruchend erscheinen liefs.

Abgesehen von der Bearbeitungsfähigkeit kommt auch bei weichem Material die Sicherheit gegen Spannung im Gufsstück hinzu, die sich ja beim Bearbeiten oder Gebrauch sehr nachteilig bemerkbar machen kann. Bei der Neigung weichen Materials, zu reißen, und zwar die sogenannten Warmrisse d. h. Risse während oder gleich nach dem Erstarren zu bilden, kann man dreist behaupten, dafs ein rifsrei aus der Form gebrachtes weiches Gufsstück zuverlässig ist, weil etwaige gröfsere Spannung zweifellos zu

einem Rifs geführt hätte. Dafs es eben erst Ende der achtziger Jahre und auch da erst einer Firma wie Krupp gelang, weiche Formgufsstücke zu erzeugen, müssen Sie auf Rechnung dieser Warmrisse setzen. Zunächst ist tadelloses Giefsmaterial erforderlich. Phosphor, Schwefel, Kupfer dürfen nur in ganz geringen Grenzen auftreten, alsdann ist ein schnelles, oft nur durch das gemeinsame Arbeiten einer dicht sich drängenden Menschenmenge ermöglichtes Freimachen des Gufsstücks gleich nach dem Erstarren nötig. Unter diesem „Freimachen“ versteht man das Loshacken und Schaufeln der Formmasse, um dem Gufsstück die Möglichkeit zu geben, ohne Widerstand zu schwinden. Denkt man sich ein Gufsstück an zwei gegenüberliegenden Punkten festgehalten, so mufs ein Reißen in der Mitte eintreten, wenn das Schwinden beginnt. Auch Gufseisen besitzt die Eigenschaft zu schwinden, hier ist aber die Schwindung nur halb so grofs, und das Formmaterial nicht so widerstandsfähig, wie die aus feuerfester Masse regelrecht gebrannten Formen des Stahlgusses. Ausserdem zeigt Gufseisen nicht die unangenehmen Warmrisse, wenigstens nur bei Hartgufs.

Je gröfsere die Flächenerstreckung eines Gufsstücks, je vielseitiger die Form verzweigt ist, um so gefährlicher sind die Warmrisse. Ein einfacher glatter Stab, von der Mitte oder einem Ende aus gegossen, kann ohne jedes Zutun des Formers rifsrei schwinden. Stellen Sie sich aber andererseits den grofsen, gitterartig verzweigten Hintersteven vor, den das Annener Werk in der Krupphalle ausgestellt hatte, mit einer Flächenbeanspruchung von 11,1 m mal 4,9 m, und vergegenwärtigen Sie sich, dafs jeder Vorsprung, jeder Steg, jeder Eingufs und Steiger zum Reißen und zum unfehlbaren Verlust des Gufsstücks führen kann, wenn es nicht gelingt, unmittelbar nach dem Erstarren der äufseren Rinde überall Spielraum für das Schwinden zu schaffen, so werden Sie viele Stahlgufsstücke der Ausstellung in richtiger Weise würdigen. Es gilt dies besonders von den grofsen Schiffssteven, den grofsen Zahnrädern (u. a. dem von Hörde ausgestellten Stirnrade für Baggerzwecke und den riesigen Stirnrädern für Reversierlaufwerke von Witten und den Saarbrücker Gufsstahlwerken), den grofsen Schiffscylinderdeckeln, dem von Krupp ausgestellten Lokomotivrahmenstück (System Lentz), dem von derselben Firma ausgestellten Laufkatzengehäuse, den von Krupp, Witten, Gutehoffnungshütte hergestellten Gasmotorenköpfen und vielen anderen Teilen. Auch die von sehr vielen Werken ausgestellten Polgehäuse und Magneträder für Dynamomaschinen dürfen aus dem Grunde nicht übergangen werden, weil zu ihrer Herstellung die weichste Qualität, die es gibt, die sogenannte Dynamoqualität, bei 0,1 bis 0,15% Kohlenstoff, 0,2 bis 0,3% Mangan,

verwendet wird. Von einigen der ebengenannten Gußteile soll noch im folgenden die Rede sein.

Auch der Konstrukteur muß das Seinige tun, um Materialanhäufungen, namentlich an schwer dem Former zugänglichen Stellen, zu vermeiden. Solche Materialanhäufungen begünstigen insofern das Reißen, als sie noch flüssigen oder teigigen Stahl einschließen, während dünnere Teile bereits vollständig erstarrt sind. Tritt nun irgendwelche Spannung auf, so kommt es an diesen wenig widerstandsfähigen Stellen zum Rifs. Allerdings wird man derartige Materialanhäufungen niemals vollständig vermeiden können. Wir müssen uns daher mit einem weiteren Hilfsmittel vertraut machen, das zur Verhütung von Schrumpfrissen angewendet wird. Dieses besteht in dem Anschneiden von konsolartigen Rippen, oder Schrumpfbändern. Fürchtet man beispielsweise, daß beim Erstarren an dem Fußpunkt der Rippe *B* (Abbild. 1) ein Schrumpfriss entsteht, weil an der Kreuzungsstelle der beiden Gußkörper *B* und *C* naturgemäß das Material am längsten flüssig oder teigig bleibt, so schneidet man die

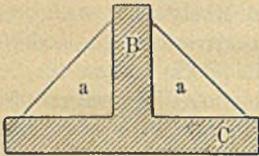


Abbildung 1.

Konsolrippen *a* an. Diese werden erheblich dünner gestaltet als die Rippen *B* und *C*, damit sie vermöge ihrer frühzeitigen Erstarrung, falls es tatsächlich zum Reißen kommen sollte, die beiden Wände *B* und *C* wie feste Bänder gegeneinander drücken. Derartige Schrumpfbänder konnte man an vielen Gußstücken der Ausstellung erkennen, u. a. an den vielen ausgestellten Schiffscylinderdeckeln, deren radial gestellte Rippen namentlich bei größeren Durchmesser zum Abreißen neigen. Überhaupt können Sie annehmen, daß alle Formgußstücke mit Rippen oder kastenartig zusammentretenden Gußwänden nicht ohne diesen Hilfsgriff beim Formen hergestellt sind. Bei einigen Gußstücken waren sie nicht entfernt, weil sie nicht stören, vielfach waren sie so geschickt modelliert und sorgsam beim Formen behandelt, daß man sie für Stützrippen hielt, die der Konstrukteur vorgeschrieben hatte. Dieses gibt einen Wink, den namentlich die Fachgenossen aus dem Maschinenfach beherzigen wollen, dahin zielend, daß womöglich gleich vom Konstrukteur solche Schrumpfrippen in der Zeichnung angedeutet werden, und daß sie nicht beanstandet werden, wenigstens nicht da, wo sie nicht dem Anpassen eines Stückes im Wege sind. Das Entfernen der Schrumpfbänder macht viel Arbeit, und der ersparte Lohn kann nützlicher verwendet werden.

Es ist nun natürlich, daß derartige Stücke, wie die verwickelt gestalteten Panzerschiffsterven, welche die Firma Krupp ausgestellt hatte und von denen der mächtige Hintersterven, abgesehen

vom Ruderrahmen, ein einziges Stück darstellte, beim Schwinden nicht die Gestalt behalten und sich verziehen. Es bleibt dann nichts weiter übrig, als sie nachzurichten. Auch sind Spannungen in keinem verwickelter gestalteten Gußstück ganz zu vermeiden. Denken Sie sich beispielsweise ein Zahnrad. Fast immer ist die Nabe stärke-wandiger als die Arme und vielfach auch wieder der Kranz stärker als die Arme. Die Folge ist, daß die Arme am frühesten kalt werden; zuletzt erstarrt die Nabe, beginnt zu schwinden und übt dabei einen Zug an den bereits erstarrten und geschwundenen Armen aus und dieser führt dann oft zu Rissen, namentlich wenn das Gießmaterial infolge zu hohen Phosphorgehalts dazu neigt. Diese Risse geschehen im kalten Zustande — es sind also Kaltrisse —; sie sind eine Folge der Spannungen im Gußstück. Auch wenn es nicht zum Reißen kommt, bleibt die Spannung bestehen. Ein Gußstück mit Spannung ist natürlich unzuverlässig, selbst wenn die Zerreißprobe und Analyse die besten Werte ergibt.

Um Spannung zu vermeiden, gilt es zunächst, den Konstrukteur zu veranlassen, sein möglichstes zu tun. Man kann z. B. die Nabe großer Räder aussparen oder auch schlitzen, die Arme stärker machen, als es die Berechnung des Querschnitts nach Festigkeitsgesetzen ergibt, ferner große Stücke entsprechend teilen und dergleichen. Auch der Former kann durch schnelles Bloßlegen und Wasserbenetzen starker Teile des Gußstückes unmittelbar nach dem Guß helfen. Wenn nichts anderes hilft, legt man auch Schmiedeeisenstücke in die Form ein, die dann von dem einfließenden Stahl ganz oder teilweise geschmolzen werden. Es erfordert dieses letzte Mittel, das leicht eine Fehlgußgefahr bringt, außerordentliche Erfahrung bei seiner Anwendung.

Trotz alledem bleibt leicht bei Gußstücken von größerer Flächenausdehnung Spannung bestehen, zum mindesten ist man nicht sicher, ob nicht doch später bei Temperaturwechsel oder Erschütterungen ein Bruch oder ein Rifs erfolgt. Daher glüht man derartige Gußstücke und bringt sie in eine solche Temperatur, daß die gespannten Fasern nachgeben, d. h. so lange dem Zuge infolge der Spannung folgen, bis es zu einem Ausgleich gekommen ist. Es ist ja der Fall denkbar, daß dieser Ausgleich ohne Deformation stattfindet. Wenn beispielsweise der Arm eines Zahnrades vom Kranze aus gedrückt und von der Nabe aus gezogen wird, so kann möglicherweise + und — sich aufheben. Meist allerdings wird es zu einer Deformation kommen, die man in der Glühhitze durch Richten beseitigen, zum Teil, wie bei Zahnrädern, in den Kauf nehmen muß. Das Glühen hat auch noch einen anderen Zweck, der heute vielfach im Vordergrund steht.

Es ist die Umgestaltung des Gefüges. Im Gebäude der Gutehoffnungshütte konnten Sie zwei Bruchproben ein und desselben Gufsmaterials in einem Glaskasten nebeneinander sehen; die eine zeigte grobkörniges, die andere, geglühte Probe feinkörniges Gefüge. Wie Sie wissen, arbeitet man unablässig daran, diese verwickelten Erscheinungen wissenschaftlich zu ergründen und zu beleuchten. Aus Beobachtungen aus dem Bereich der Temperkohle bei der Herstellung schmiedbaren Gusses schließt man, daß diese

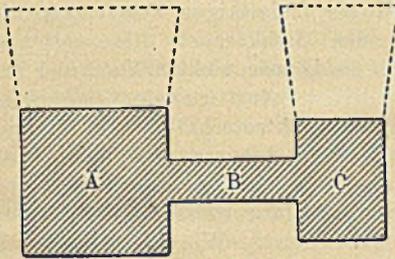


Abbildung 2.

Temperatur zwischen 700 und 800° liegen soll.* Es kommt jedoch auf sehr scharfe Temperaturhaltung innerhalb viel engerer Grenzen an. Die Messung der Temperatur geschieht bei Krupp nach einem dort selbständig ausgearbeiteten, dem Chatelierschen sich anlehenden Verfahren. Derartige Stücke wie die riesigen Steven im Glühofen zu beherrschen und dafür zu sorgen, daß im ganzen Ofen überall gleiche Temperatur herrscht, erfordert Maßnahmen, deren gewissenhafte Erfüllung mit dem Ruf eines Stahlform-

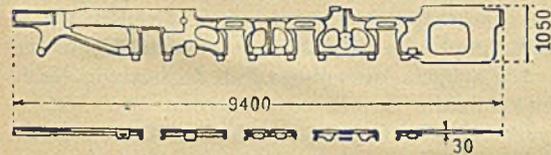


Abbildung 3.

Lokomotivrahmen für 1/4 gek. Güterzuglokomotive (System Lentz), Gewicht = 2546 kg.

gufswerks in der engsten Beziehung steht. Es ist viel Vertrauenssache dabei. Zerreißfestigkeit und Dehnung, auch die Streckgrenze, ändern sich nicht durch das Glühen, aber man merkt es bei Schlagproben.**

Ich komme nun zu der Eigenschaft der Stahlformgufsstücke, Lunker, oder besser gesagt, Schwindungshöhlen zu bilden, die ja auch

bei Eisengufsstücken bekannt, aber wegen des nur die Hälfte betragenden Schwindmaßes von viel geringerer Ausdehnung und Einfluß sind. Es besteht außerdem ein Unterschied zwischen flüssigem Stahl und Gufseisen. beim Erstarren, der sich zu Ungunsten des ersteren aufsert. Ich kann hier nicht näher darauf eingehen und muß Sie auf den bereits angekündigten Aufsatz in „Stahl und Eisen“ verweisen.

Eine Schwindungshöhle entsteht folgendermaßen: Es bildet sich nach dem Füllen oder schon während des Füllens eine erstarrte

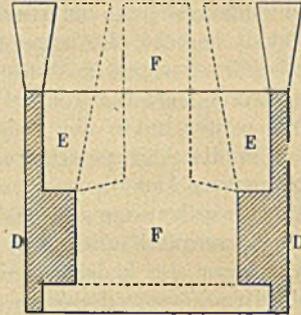


Abbildung 4.

Kruste am äußeren Umfange, die schwindend auf den noch flüssigen Inhalt im Innern drückt und ihn zum Teil aus dem Eingusse hinausschiebt. Nuncmehr erstarrt auch das Innere, schwindet auf ein geringeres Volumen zusammen, und es muß unfehlbar ein Hohlraum entstehen, wenn nicht weiteres flüssiges Material nachfließen kann. Wird letzterem durch erstarrten Stahl der Weg verlegt, so entsteht eine Schwindungshöhle.

Denkt man sich nun ein Gufstück, dessen beiderseitige Endpunkte stärker ausgebildet sind als der verbindende Steg B (Abbildung 2), so muß man sowohl auf A wie auf C einen Saugtrichter setzen, auch wenn der Steg B ganz kurz ist. Man wird auf Grund dieser Tatsache es verstehen,

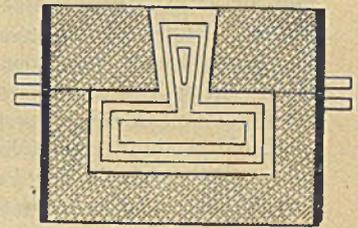


Abbildung 5.



Abbildung 6.

den, daß manche Stahlformgufsstücke sehr zahlreiche Saugtrichter verlangen. So hat das oben erwähnte, in dem Kruppschen Werke Annen gegossene, 9,4 m lange Lokomotivrahmenstück (System Lentz) nicht weniger als 32 Eingüsse und Trichter gehabt (Abbildung 3). Ebenso wird man es verstehen, daß Gufsstücke mit dem in Abbildung 4 dargestellten Querschnitt Schwierigkeiten bereiten. Es entsteht bei D eine

* Ledebur, Eisen- und Stahlgießerei S. 403.

** Ich verdanke diese Mitteilung einem der maßgebenden Kruppschen Ingenieure. Andererseits hat man auch durch Ausglühen der Probestäbe erhebliche Steigerung der Festigkeit und Dehnung erzielt (vergl. Ledeburs Eisen- und Stahlgießerei S. 60).

Schwindungshöhle, wenn man nicht am Gußstücke herunter einen Einlaufkanal *E* für nachfließenden Stahl anbringt oder wie durch *F* angedeutet verfährt. Dafs solche Maßnahmen unter allen Umständen Schwierigkeiten und Kosten bereiten, liegt auf der Hand. Mitunter ist es sogar tatsächlich unmöglich, Vorkehrung gegen Schwindungshöhlen zu treffen, weil keine Möglichkeit besteht, die angedeuteten Gußkörper *E* und *F* in geeigneter Weise zu entfernen. Von derartigen Verfehlungen der Konstrukteure wird noch weiter unten die Rede sein.

Um die Abmessungen eines Saugtrichters zu bestimmen, kommt man am besten durch Erstarrungskurven zum Ziel. Diese Erstarrungskurven veranschaulichen, wie sich eine erstarrte Kruste an die andere, nach dem Innern fortschreitend, legt. Schieben sich diese Linien am Trichtereingang zusammen, während die Kurven im Innern des Gußstücks noch einen flüssigen Kern andeuten, so wird das Gußstück zweifellos undicht. Sie sehen dieses in Abbildung 5 dargestellt; dagegen zeigt Abbildung 6 eine normale Trichterkonstruktion. An der Hand dieser Skizzen wird auch verständlich, dafs ein Saugtrichter eine bestimmte Höhe haben muß, um seinen Zweck zu erfüllen, und zwar, in Anrechnung der stärkeren Abkühlung an der oberen Fläche, eine um etwa 50 % größere Höhe als Durchmesser. Kann man entweder aus Martinöfen oder noch besser aus dem Tiegel nachgießen, so lassen sich die Abmessungen der Trichter ohne Gefahr erheblich verringern.

Die Methode der Aufzeichnung der Erstarrungskurven läßt sich in der Praxis nun wesentlich vereinfachen. Es genügt meist die Einzeichnung einer einzigen Kurve oder einiger ihrer Punkte. Natürlich muß aber in jedem Schnitt, der durch den Mittelpunkt des Saugtrichters geführt werden kann, eine genügende Saugwirkung gesichert sein.

Die Saugtrichter und Eingüsse müssen abgeschnitten werden, was bekanntlich sehr viel Geld kostet. Es sind nicht nur die unmittelbaren Lohnausgaben für die Arbeit mit Kaltsäge, Hobel-, Shaping-, Fräsmaschine, Drehbank und Handmeißel, sondern es beeinflusst auch die Gewichtsmenge der abgeschnittenen Trichter sehr erheblich die Schmelzkosten des Martinofens. Wenn man in dem einen Falle nur 150 kg flüssigen Stahl für 100 kg versandfertiger Gußstücke, in dem anderen aber 250 kg braucht, so drückt sich die Selbstkostensteigerung in den für diese 100 kg Mehrgewicht aufgewendeten Schmelzerlöhnen, Ofenunterhaltungskosten und Abschreibungsbeträgen, auch der auf sie entfallenden Abbrandziffer, aus. Um an diesen Ausgaben zu sparen, muß auch der Konstrukteur mithelfen. Er kann helfen, die Zahl der Trichter zu beschränken und hauptsächlich auch Stellen an den Gußstücken zu beschaffen, an welchen

der Trichter wirksam ist und nicht zu viel Lohnausgabe bei seiner Beseitigung verursacht.

Dieser Gegenstand verdient tatsächlich ernstes Nachdenken; es wird viel gesündigt, und es fehlt zweifellos an einheitlichem Zusammengehen der am Maschinenbau und beim Stahlformguß beteiligten Ingenieure. Oft mag es ja schwer sein, bei Vorschlägen, die das liefernde Stahlformgußwerk macht, auszuscheiden, was einseitig, lediglich im Interesse dieses Werks vorgebracht ist; aber es ließe sich durch Heranziehung eines unbeteiligten Fachmanns als Berater bei der endgültigen Festsetzung der Gestaltung des Gußkörpers diese Schwierigkeit umgehen. Es könnte viel zu Nutz und Frommen aller beteiligten Industriezweige geschehen, auch gerade der Elektrotechnik. Die Polgehäuse, Magneträder und Magnetgestelle der Düsseldorfer Ausstellung sind vielfach ganz ohne Rücksicht auf die Herstellungsweise von Stahlformgußstücken konstruiert. Wie ich mehrfach in Gemeinschaft mit Stahlformguß-Fachleuten festgestellt habe, ist es so gut wie unmöglich, an einigen solcher Stücke wirkungsvolle Saugtrichter anzubringen; denn man kann Arbeiten zur Entfernung der Trichter auf einer gesimsartig profilierten oder mit Knaggen und dergl. besetzten Fläche, in dem durch wirtschaftliche Grenzen einbeschriebenen Rahmen verstanden, einfach als unmöglich bezeichnen. Wenn man aber diese Möglichkeit nicht gibt, kann man auch nicht dichten Guß fordern. Ein äußerlich und an den Bearbeitungsstellen dicht erscheinendes Gußstück braucht deshalb im Inneren nicht dicht zu sein. Es ist ja richtig, dafs in vielen Fällen kleinere Undichtigkeiten nichts schaden, aber wer kann dies beweisen, wenn ein Bruch eintritt, und die Bruchfläche solche Undichtigkeiten zeigt? Auch dieser Fall fordert zum Nachdenken auf.

Wohl niemand wird sich dem Eindruck entziehen können, dafs die von Krupp ausgestellten Schiffs- und Schiffsmaschinenteile — und dasselbe gilt auch von Lokomotivteilen — nicht nur durch ihre sorgfältige Ausführung hervorragten, sondern auch in konstruktiver Hinsicht; bei den Schiffsteven kann man auch von architektonischer Gestaltung sprechen. Es wird ja vielfach damit zusammenhängen, dafs Einsprüche dieser Firma auf Grund der Anforderungen des Herstellungsverfahrens im vollen Maße berücksichtigt werden; andererseits wird aber auch der Umstand in Anrechnung zu bringen sein, dafs die Germaniawerft in Kiel und die Kruppschen Werke in Essen, Annen und das Grusonwerk unter einer gemeinsamen Leitung stehen und die hier und da ausübenden Ingenieure sich gegenseitig in die Hände arbeiten. In diesem Zusammengehen des Konstrukteurs und des Stahlguß-Fachmanns muß die Handhabe zu

weiterem Fortschritt gefunden werden. Wir haben viele Gebiete in unserem Maschinenbau, die an und für sich eine vollständige Umgestaltung der Modelle bedingen — ich erinnere nur an schnellaufende Pumpen und einige Werkzeugmaschinen. Bei dieser Gelegenheit können die Eigenschaften des Stahlformgusses gebührende Berücksichtigung finden.

Die Herren der Elektrotechnik möchte ich bitten, einen Versuch zu machen, die Werte der Induktions- und Permeabilitätskurven in einfacherer Gestalt den Stahlformgußwerken zugänglich zu machen. Möglicherweise könnte es zum Gegenstand einer Preisaufgabe gemacht werden, die charakteristischen Festigkeits- und chemischen Eigenschaften festzustellen. Hoffentlich ist es dann möglich zu sagen, daß Stahlformgußstücke von der oder jener chemischen Zusammensetzung oder Dehnungs- und Festigkeitsziffer die besten magnetischen Eigenschaften hätten. Die bisher geforderten Kurven sind schon wegen der zur Herstellung geforderten Zeit unhandlich. Die in fachmännischen Kreisen bekannten Maßgaben, z. B. daß es auf einen ganz besonders geringen Mangangehalt ankäme, sollen auch nicht durchweg richtig sein. Auch würde die Lösung der Preisaufgabe die Einflüsse des Glühens berücksichtigen müssen. Selbstverständlich soll es sich nur um Werte handeln, die praktischen, nicht etwa wissenschaftlichen Anforderungen genügen.

Da neuerdings die Formmaschine für Massstücke mit Erfolg in Anwendung getreten ist, und zwar die hydraulische Formmaschine, so ist es billig, eine Rücksichtnahme des Konstrukteurs auch in dieser Richtung zu fordern, damit die Modelle leicht aushebbar gestaltet werden können. Dies gilt gerade für Polgehäuse, die für Straßensbahn-, Kran- und Aufzugszwecke bestimmt sind.

Ich will nun in aller Kürze einige Stahlformgußstücke der Düsseldorfer Ausstellung hervorheben, die einerseits zeigen, was unsere Werke leisten können, andererseits ein Licht auf die konstruktive Verwendung und die Verwendung überhaupt werfen.

Als Teile von Bergwerksmaschinen waren bei fast allen ausstellenden Werken Ventilkörper und Windkessel für Wasserhebung aus großen Teufen, dann auch schnellaufende Pumpen für 600 m Teufe in der Bergwerkshalle und im Gebäude der Gutehoffnungshütte vertreten, deren Pumpenkörper und Windkessel aus Stahlguß gefertigt waren. Die geringe Wandstärke bei so hoher Beanspruchung läßt die richtige Schlussfolgerung für die Anwendung des Stahlgusses in Bergwerken ohne weiteres zu. Haniel & Lueg hatten in der Maschinenhalle zwei Schachtbohrer für das Abteufverfahren nach Kind-Chaudron aufgestellt, im wesentlichen schwere gitterartige Stahlgußkörper, durch Schmiedestäbe

versteift. In der Stahlgießerei dieser Firma habe ich auch einen großen halbkugelförmigen Boden für Stahlformguß einformen sehen, welcher die Cuvelage im Sinne des ebengenannten Abteufverfahrens unten abschließt und den ganzen Wassersäulendruck im Schachte aufzunehmen hat. Nur ein Schritt weiter, und man stellt auch die cylindrischen Teile der Cuvelage aus Stahlformguß anstatt aus Gußeisen her. Jedenfalls kann man dieses Hilfsmittel in Betracht ziehen, wenn es sich um sehr schwierige Schacht-abteufungen handelt.

Die Anwendung von Dammtüren aus Stahlformguß liegt, wenn sie noch nicht zur Ausführung gelangt ist, sehr nahe. Im Bergbau werden viele direkt mit dem Elektromotor gekuppelte Winden, Pumpen, Ventilatoren und Fördermaschinen unterirdisch angewendet. Wenn es sich darum handelt, einen festen, leicht zu montierenden und nicht zu schweren Rahmen zu beschaffen, der Motor und Maschine gemeinsam aufnimmt, so ist Stahlformguß für sich oder in Gemeinschaft mit I- oder C-Trägern der gegebene Baustoff.

Die auf der Ausstellung vertretenen Schiffsteile lassen erkennen, wie viele deutschen Werke an derartige durch peinliche Abnahmebedingungen bezeichnete Aufgaben herantreten können. Ausländer sollen vielfach gesagt haben, daß sie solche Leistungen, wie sie bei vielen Werken zum Ausdruck gelangten, nur bei Krupp erwartet hätten. Aber auch Krupp hat die so hoch gespannten Erwartungen noch übertroffen. Der Kruppsche Hinterstevn, aus einem Stück gegossen, mißt trotz der außerordentlich entwickelten Form ungefähr 10 m in der Längen- und 4,5 m in der Höhenausdehnung. Der Bochumer Steven ist bekanntlich noch viel größer (15 m hoch), aber aus vielen Teilen zusammengesetzt.

Die vom Grusonwerk ausgestellten Schiffsmaschinenständer und Fundamentrahmen (Abbildung 7 und 8), erstere 4,665 m hoch, sind außerordentlich lehrreich. Sie lassen erkennen, daß man sich ganz frei von gußeisernen Vorbildern machen soll. Während die gegebene Form für derartige Teile aus Gußeisen der Hohlguß ist, muß man bei Stahlguß einfachen Rippenguß anwenden mit den Grundformen Abbildung 9 und 10 und die Flantschen durch schwächere Rippen verbinden, die dann neben der versteifenden Wirkung auch die der Risse verhütenden Konsolrippchen ausüben. Auch an den Lokomotivteilen (Krupp, Witten, Bergische Stahlindustrie, Saarbrückener Gußstahlwerke) kann man gute Studien machen. Auf die kastenförmigen Teile, z. B. das Caissonement (Abbildung 11) und das vordere Achslagergehäuse (Abbildung 12), sei neben dem erwähnten Lokomotivrahmen besonders hingewiesen. Bei

den beiden erstgenannten kastenartig ausgebildeten Teilen sind die großen Öffnungen mit abgerundeten Ecken bemerkenswert, die ein Entfernen des Kerns und dadurch ein Freilegen des Gufsstücks ermöglichen.

Bei näherer Betrachtung der genannten Teile wird man den Eindruck gewinnen, daß

das Wittener Werk freundlicherweise übersandte, daß es auch elegantere und leichtere, dabei zweifellos ebenso sichere Walzenständer-Konstruktionen gibt (Abbildung 13).

Bemerkenswert in konstruktiver Hinsicht ist auch eine gegossene Lokomotivachse (Abbild. 14), wie ja gegossene gekröpfte Wellen mehrfach bei Krupp und auch bei einigen anderen Werken ausgestellt waren. Wohlverstanden: Gegossene Stücke ohne jede Schmiedearbeit. Interessant waren auch in konstruktiver Hinsicht die von der

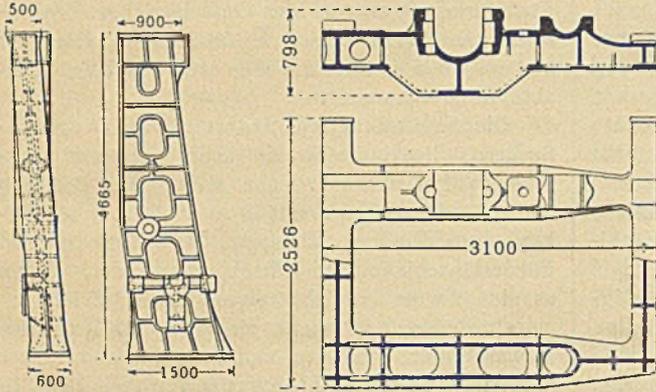


Abbildung 7.

Maschinenständer für einen Lloyd-Dampfer. Gewicht = 4000 kg.

Abbildung 8.

Grundplatte für die Hauptmaschine eines Linienschiffes. Gewicht = 3400 kg.



Abbildung 9.



Abbildung 10.

Bergischen Stahlindustrie mit der Formmaschine hergestellten Seitenwangen von Straßensbahnfahrzeugen.

Das Hüttenfach war durch zahlreiche schwere Kammwalzen, Walzenständer und Walzen, namentlich bei den Gelsenkirchener und Saarbrückener Werken, gut vertreten. Die gelieferten Stückgewichte, etwa 55 000 kg bei Walzenständern, 25 t bei Walzen, 12500 kg bei Kammwalzen (Gelsenkirchen), drücken eine allen Anforderungen genügende Leistungsfähigkeit einer ganzen Reihe großer Werke aus. Der Dampfmaschinenbau bot nicht viel Stahlformgussteile. Eine Ausnahme bildeten

gerade diejenigen Stahlformgussstücke konstruktiv den besten Eindruck machen, welche an die Stelle von schmiedeisernen Stücken getreten sind. Es liegt daher nahe, dem Konstrukteur zu empfehlen, jedes aus Stahlformguss herzustellende Stück zunächst in Formeisen und Blech ausgeführt zu denken und zu berechnen. Das Übertragen in Stahlguss erfordert allerdings einen richtigen Maßstab für das Verhältnis zwischen Rippen- oder Flantschenhöhe und Dicke. Bei diesem Verfahren kommen die wertvollen Festigkeitseigenschaften des Stahlformgusses voll zur Geltung. Läßt man sich aber verleiten, gusseiserne Körper als Vorbilder zu wählen, so gibt man diese wertvollen Eigenschaften ganz oder teilweise preis, verliert den Boden präziser Berechnung, die nun einmal bei dem gusseisernen Vorbilde wegen seiner Unzuverlässigkeit nicht durchführbar ist, unter den Füßen und läuft zudem Gefahr, dem Stahlformguss dieselbe Formausfüllungsfähigkeit zuzumuten, wie sie bei Gufseisen besteht. Man vergegenwärtige sich beispielsweise die elegante Form des Schiffsmaschinenständers vom Grusonwerk und andererseits die unmittelbar von gusseisernen Vorbildern übernommene plumpe Form der auf der Ausstellung vertretenen Walzenständer. Dabei zeigte mir eine Photographie, die

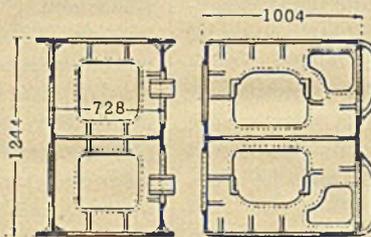


Abbildung 11. Caissonement. Gewicht = 958 kg.

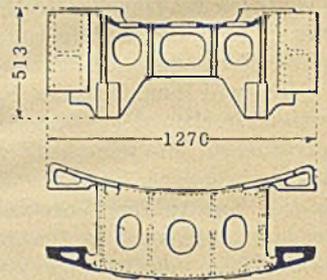


Abbildung 12. Vorderes Achslagergehäuse. Gewicht = 349 kg.

allerdings die Schiffsmaschinenzylinder-Deckel und -Kolben. Abgesehen davon handelt es sich nur um Kreuzköpfe, Kurbeln und einige Ventiltteile.

Die Herstellung von Dampfmaschinenrahmen aus Stahlformguss kann uns vielleicht sehr bald beschäftigen; einmal im Hinblick auf Gewichtersparnis beim Export, andererseits bei sehr langen und stark beanspruchten Rahmen, wie bei liegenden Gebläsemaschinen. Gebrochene

Frahmen bei solchen Maschinen sind, wie Sie mir beipflichten werden, durchaus nichts Seltenes. Fundamente, die noch dazu vielfach in bergmännisch bewegtem Boden geschaffen werden müssen, so herzustellen, daß sie in allen Punkten unverrückbar feststehen, ist wohl überhaupt unmöglich. Es wäre also sehr wohl die Herstellung solcher Frahme aus Stahlformguß in das Auge zu fassen, dann aber nicht nach gußeisernen Vorbildern, sondern eher nach den Rippenkörpern, welche die vom Grusonwerk gelieferten Fundamentrahmen und Schiffsmaschinenständer zeigen.

Nach dem Vorbilde der gegossenen Lokomotivtreibachse (Abbildung 14) lassen sich auch

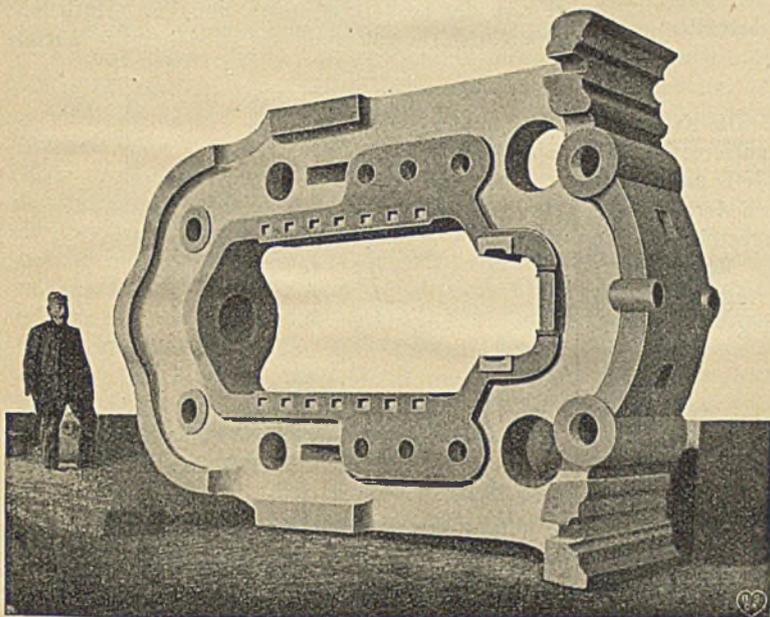


Abbildung 13.

Walzenständer in Stahlguß des Gußstahlwerks Witten.
Höhe 4600 mm, Breite 3300 mm, Gewicht = 28 330 kg.

kleinere Dampfmaschinen- und Pumpenwellen in derselben Weise herstellen. Bei dieser Gelegenheit können auch einfache Excenter, auf deren Verstellbarkeit kein Wert gelegt wird, zusammen mit der Welle in einem Stück vereinigt werden. Daß man auch den Kurbelzapfen mit der Kurbel zusammen gießen kann, haben die Saarbrückener Gußstahlwerke auf der Ausstellung gezeigt.

Ein sehr beachtenswertes Stück gehört dem Kranbau an; es ist das von Krupp ausgestellt gewesene Laufkatzengehäuse (Abbildung 15). Das Stück ist sehr schwierig zu gießen, sein Gelingen bedeutet aber insofern einen großen Fortschritt, als es eine glückliche Lösung der Aufgabe bezeichnet, unter sehr großer Raumbeschränkung eine sichere Lagerung für ein verwickeltes Triebwerk zu beschaffen.

Die mehrfach ausgestellten Gasmotorenköpfe, außerordentlich schwierig gestaltete Gußstücke mit Hohlräumen für die Wasserkühlung, zeigten, wie trotz der entgegenstehenden Schwierigkeiten Stahlguß an Stelle des den Ansprüchen nicht gewachsenen Gußeisens tritt. Zunächst gelang es nicht, diese Stücke rifsrei zu gießen, bis man Fortschritte in der Herstellung der Kernmasse machte.

Im Bergwerksgebäude war ein Dampfzulafsventil für hochgespannten überhitzten Dampf ausgestellt, bis auf einen schmalen eingepreßten Nickelring aus Stahlformguß gefertigt, dem einzigen in so hohen Temperaturen, in denen auch Bronze und Kupfer versagt, noch standhaften Gußmaterial.

Ich will noch kurz die Stahlformgußstücke besonderer Festigkeits- und Härteeigenschaften kennzeichnen. Zunächst den Kruppschen Spezialstahl. Aus solchem war eine Lafettenwage, eine Pivotgabel (Abbildung 16) und ein Pivotbock, also Geschützbestandteile, welche durch den Rücklauf schwer beansprucht werden, ausgestellt. Dieser Spezialstahl wird durch Nickelzusatz erzeugt und zwar in diesem Falle im Martinofen. Charakteristisch ist außer der verhältnismäßig hohen Dehnungsziffer die Verschiebung der Streckgrenze nach oben. Während man sonst die Streckgrenze ungefähr gleich der Hälfte der Zerreißfestigkeit annehmen muß (meist 1 kg über der Hälfte), er-

reicht man hier Streckgrenzen, die bei etwa $\frac{2}{3}$ liegen,* z. B. bei dem Pivotbock 35 kg Streckgrenze, bei 58,9 kg Festigkeit, 21,9 % Dehnung, 57 % Kontraktion. Eine Biegeprobe von 25 mm Durchmesser liefs sich kalt bis zur Berührung der Enden zusammenbiegen, ohne Anrisse zu zeigen.

Ferner sind die Proben Kruppschen Hartstahls zu erwähnen, die in Essen und auf dem Grusonwerk im Martinofen erzeugt wurden. Die Bergische Stahlindustrie hatte auch diesen Kruppschen Stücken in ihren Eigenschaften gleichende Gußstücke aus dem Tiegel unter dem Namen Manganstahl ausgestellt. Wie weit Übereinstimmung herrscht, konnte ich nicht erfahren. Es soll sich, wie mir gesagt wurde,

* Nach auf dem Kruppschen Werke erhaltenen Mitteilungen.

abgesehen von der chemischen Zusammensetzung auch um ein eigenartiges Glühverfahren handeln.

Diese Gußstücke aus Hartstahl besitzen, wie ihr Name sagt, eine große Härte, die so bedeutend ist, daß jede Bearbeitung, abgesehen vom Schleifen, ausgeschlossen ist; andererseits sind die Stücke infolge ihrer Dehnbarkeit gegen Zerbrechen geschützt. Stäbe aus Hartstahl

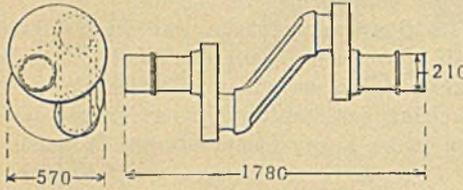


Abbildung 14. Lokomotivkurbelwelle.

Gewicht = 950 kg.

lassen sich also anstandslos biegen. Die Erfindung ist namentlich für Bagerteile außerordentlich wichtig, die einem großen Verschleiß ausgesetzt sind. Es waren Baggerkettenglieder, Rollen für Bagger, Verschleißplatten ausgestellt, ebenso Kollergangplatten und Ringe, Mischmesser, Steinbrecherplatten, Koksbrecherringe und dergleichen Stücke für Zerkleinerungs- und Auf-

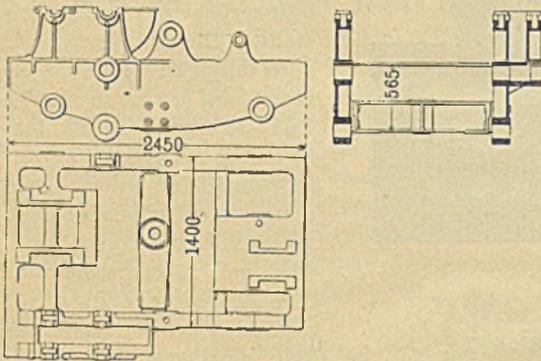


Abbildung 15.

Laufkatzengehäuse für einen 30 t-Laufkran.

Gewicht = 2100 kg.

bereitungszwecke; ferner ein unfeilbares und unzerschlagbares Gefängnisfenster und eine gegossene Tresortür (man kann dies Material auch walzen), die selbst durch Ausglühen, etwa unter Anwendung von Thermit, nicht weich gemacht werden kann; denn diesem Material fehlt die Eigenschaft der Härtebarkeit. Eine beschränkte Bearbeitungsfähigkeit läßt sich übrigens durch Umgießen von Einlagen aus weicherem Material erzielen, so an der Rolle für Bagger und an der Tresortür. An der Baggerrolle sind die Bohrungen für den Bolzen, an der Tresortür die Schlüsseloch-

stellen auf diese Weise behandelt. Große Gußstücke kann man nicht herstellen, weil dann die Trichter zu groß würden, deren Entfernung nur durch Abbrechen oder elektrische Bearbeitung unter nachherigem Schleifen möglich ist.

Dieser Hartstahl ist nicht zu verwechseln mit der von Krupp und anderen Firmen erzeugten härteren Qualität (Herzstücke und Aufbereitungsmaschinenteile u. s. w.).

Im Hörder Gebäude sah man Huthschen Zentrifugalguß durch Gußstücke, Proben und Beschreibung dargestellt. Erfinder ist Ingenieur Huth in Essen. Vorläufig ist nur Tiegelguß zur Herstellung herangezogen; die Anwendung des Martinofens ist aber nur eine Frage der zu vergießenden Mengen. Huth läßt die Gußform rotieren, gießt dabei die härtere

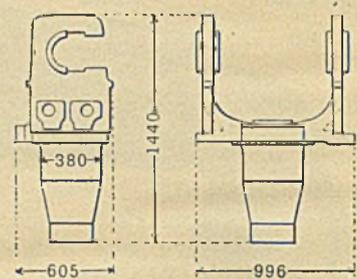


Abbildung 16.

Pivotgabel für eine 15 cm S.-K. L/40.

Gewicht = 1630 kg.

Stahlgattung derartig ein, daß sie an die Peripherie gelangt, und an diese Schicht legt sich dann der nachfolgende weiche Stahl an. Die Umdrehungsgeschwindigkeit kann man, wie Huth bei einem Vortrage durch Eintragen von Milch und Kaffee in einen rotierenden Cylinder nachgewiesen hat, derart regeln, daß sich beide Flüssigkeiten nur an ihrer Trennungsschicht vermischen. Die ausgestellten Proben bestätigen dies. Ausgestellt waren Räder für Straßenzwecke mit gehärteter Oberfläche und Koksbrecherringe. Die Anwendung für viele andere Zwecke ist in Aussicht genommen.

M. H.! Wenn ich durch meinen Vortrag dazu beigetragen habe, die Kenntnis eines so wichtigen Hilfsmittels unserer Technik, wie es der Stahlformguß ist, zu verbreiten, und dazu anzuregen, die Konstruktionen den Eigenschaften dieses Baustoffs anzupassen, so erachte ich damit meine Aufgabe als beendet.* —

* Der Vortrag fand, wie wir dem Protokoll der Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien“ noch entnehmen, allseitig regstes Interesse und lebhaften Beifall; von einer Diskussion mußte der vorgerückten Zeit halber jedoch Abstand genommen werden. *Die Red.*

Das neue Schlammversatz-Verfahren beim ober-schlesischen Steinkohlenbergbau.*

Von Bergwerksdirektor Wachsmann-Ferdinandgrube bei Kattowitz.

M. H.! Der Betrieb der Steinkohlenbergwerke des ober-schlesischen Zentralreviers bewegt sich in der Hauptsache in zwei Flözgruppen, einer oberen, hangenden mit schwächeren Flözen bis zu 4 m Mächtigkeit und einer unteren, liegenden, der wohl allen bekannten Sattel-Flözgruppe, bei welcher die Mächtigkeit der einzelnen Flöze in der Regel zwischen 4 bis 8 m beträgt, in einzelnen Fällen aber bis zu 12 m und mehr steigt; so erfreulich dieser Kohlenreichtum auf den ersten Blick erscheint, so sind doch auf der anderen Seite große Schwierigkeiten mit dem Abbau solcher mächtigen Flöze verbunden; es steigen nämlich, sobald die Mächtigkeitsgrenze von etwa 4 m überschritten wird, sowohl die Gewinnungskosten als auch besonders die Abbauperluste; die Gewinnungskosten dadurch, daß der Verbrauch an Holz zum Verzimmern der ausgekohlten Hohlräume zunimmt und die Handhabung dieser langen Hölzer, sowie die Arbeit auf hohen Leitern schwerer und gefährlicher wird; die Abbauperluste dadurch, daß auch das stärkste Holz in so großen Hohlräumen oft nicht mehr standhält, so daß Teile des Flözes zur Unterstützung des Hangenden stehen gelassen werden müssen, welche natürlich bei fortschreitendem Abbau unwiderbringlich aufgegeben werden; diese Abbauperluste betragen bei mächtigen Flözen in der Regel 25 bis 35 %, steigen aber auch bis auf 40 % und darüber. Sodann können diese mächtigen Flöze erklärlicherweise unter Tagesgegenständen, deren Beschädigung vermieden werden muß, überhaupt nicht zum Verhiebe kommen; bei der außerordentlich dichten und leider zum großen Teil planlosen Überbauung durch Wohnhäuser und bei der dichten Besetzung des Industriebezirks mit industriellen Anlagen, Eisenbahnen, Kleinbahnen, Wegen, Wasserleitungen und dergleichen, kann man annehmen, daß etwa $\frac{1}{4}$ des gesamten ober-schlesischen Bergwerks-Areals dem Abbau in den mächtigen Flözen vollständig entzogen wird, und auch minder mächtige Flöze von $1\frac{1}{2}$ bis etwa 3 m Mächtigkeit können unter wichtigen oder wertvollen Tagesgegenständen in ausgedehnten Komplexen nicht abgebaut werden. Diese Sicherheitsfeiler müssen aus Gründen der Förderung,

Wetterführung und dergleichen durchörtert, das heißt, mit Strecken durchfahren werden, so entstehen für große Gruben zahlreiche Feldesteile, welche zwar aus- und teilweise vorgerichtet sind, aber nicht abgebaut werden können; es entsteht hieraus eine stets mit Erhöhung der Selbstkosten verbundene Komplizierung und Zersplitterung des Betriebes, ganz abgesehen davon, daß für das Aufwältigen und Offenhalten solcher auf weite Flächen zerstreuter Grubenbaue, desgleichen für Geleiseunterhaltung große Kosten und Gefahren erwachsen; gerade auf letzteren Umstand möchte ich bei dem Interesse, welches der Stein- und Kohlenfallgefahr in letzter Zeit seitens der Behörden und der Grubenverwaltungen zugewendet wird, Ihr Augenmerk lenken. Eine weitere Folge dieses unvollständigen Abbaues ist fast stets Grubenbrand; derselbe entsteht dadurch, daß die durch den Firstendruck zertrümmerten Kohlenpartien sich unter dem Einflusse dieses Druckes, vielleicht auch durch Zersetzung des Schwefelkieses, erwärmen und infolge ihrer feinen Zerteilung Gelegenheit haben, den zur Entzündung notwendigen Sauerstoff aufzusaugen. Man gerät nun in einen gewissen Kreislauf: Erst entsteht der Grubenbrand durch die Abbauperluste und dann entstehen wiederum Abbauperluste infolge des Grubenbrandes, da man Brandfeiler zwecks Lokalisierung des Brandes stehen lassen muß.

Gegen alle diese Übelstände gibt es, wie man auch in anderen Revieren eingesehen hat, nur ein Mittel, nämlich den Abbau mit Bergeversatz, bei welchem die durch das Auskohlen entstehenden Hohlräume wieder mit taubem Material ausgefüllt werden. Man hat diesen Abbau mit Versatz an Stelle des früheren Bruchbaues in Westfalen und Saarbrücken bereits weitgehend eingeführt; in mehreren außer-deutschen Ländern, wie Frankreich, Polen und wenn ich nicht irre, Böhmen, ist man sogar weiter gegangen, und hat solche Versatzmethoden bergpolizeilich angeordnet bzw. wie in Frankreich bestimmt, daß mächtige Flöze nur in Scheiben von höchstens $2\frac{1}{2}$ m Mächtigkeit abgebaut werden dürfen. Wir hoffen, daß bei uns in Preußen diese Angelegenheit ohne bergpolizeiliche Maßnahmen erledigt werden wird.

Für Oberschlesien ist nun die schwierige Frage entstanden, woher man die kolossalen Mengen von Versatzmaterial nehmen soll, um größere Förderungen auf das Versatzverfahren

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins „Eisenhütte Oberschlesien“ am 30. November 1902 zu Gleiwitz.

zu basieren. Zunächst stehen zu diesem Zweck überall die in Querschlägen und dergleichen Gesteinsarbeiten unter Tage fallenden Berge zur Verfügung, in anderen Revieren verwendet man außerdem die Gesteinslagen, welche sich innerhalb des Flözes finden; in Oberschlesien läßt sich leider hiermit nicht viel erreichen, denn erstens haben die meisten mächtigen Flöze gar keine oder nur geringe Gesteinsmittel, und zweitens würden dieselben zusammen mit den Bergen von Gesteinsarbeiten bei der relativen Kohlenmächtigkeit nicht ausreichen. Man hilft sich daher in Oberschlesien schon lange damit, daß man Material von über Tage zum Versatz hineinbringt; es wird den Herren Eisenhüttenleuten bekannt sein, daß bereits seit langem ein großer Teil der Schlacken und Aschen der Eisen- und Zinkhüttenwerke auf diese Weise unter Tage verschwindet; ich erinnere an Königshütte, Laurahütte, Falvahütte, Lipine. Aber auch dieses Material reicht nicht annähernd aus, um eine stärkere Kohlenförderung darauf zu basieren; ich bitte Sie, zu berücksichtigen, daß bei einer größeren ober-schlesischen Grube, welche täglich 50 000 Ztr. fördert, f. d. Tag etwa 800 cbm Versatzmaterial erforderlich sind, unter der Annahme, daß nur ein Drittel des Betriebes mit Versatzbau erfolgt; dem gegenüber weise ich darauf hin, daß ein großer ober-schlesischer Hochofen f. d. Tag nur 30 bis 40 cbm Schlacke gibt. Da also weder die in der Grube fallenden Berge noch die Abfälle der Hütten reichen, — auch gekühlte Kesselasche des eigenen Betriebes wird verwendet, — ging man dazu über, Quartärmaterial über Tage mittels Bagger zu gewinnen und in Grubenwagen einzuhängen; dieses Verfahren schaffte zwar das nötige Material, aber das Laden des Materials über Tage, das Befördern in die Grube und in den Strecken und das Verströmen vor Ort erfordert einen erheblichen Arbeits- und Kostenaufwand, welcher sich dadurch besonders steigert, daß der obere Teil des Versatzes nicht durch Ausströmen, sondern durch Handarbeit erfolgen muß. Schließlich darf nicht übersehen werden, daß jeder Handversatz, bei welchem man doch auf die Zuverlässigkeit der Arbeiter angewiesen ist, auch bei größter Sorgfalt nicht so dicht geführt werden kann, daß nicht durch Setzen desselben doch Beschädigungen der Tagesoberfläche eintreten. Wie ich einer Arbeit des Bergassessors Jacob in dem letzten Heft der Zeitschrift „Glückauf“ entnehme, schrumpft der beste Bergeversatz nach alter Methode in den schwachen Flözen Westfalens bis zu etwa 30 % zusammen; hiermit stimmen die bisherigen Erfahrungen in Oberschlesien überein. In Frankreich nimmt man bei Versatz mächtiger Flöze, die in mehreren Scheiben versetzt werden, ein Senken von $\frac{2}{5}$ an.

Den vorstehend skizzierten Übelständen der alten Versatzmethoden dürfte das neue Abbauverfahren abhelfen, welches zuerst auf Myslowitzgrube eingeführt wurde, und von welchem Sie in den letzten Monaten wohl gehört oder gelesen haben. Diese Abbaumethode beruht darauf, alle Arten von Versatzmaterial, die sich im Wasserstrom fortbewegen lassen, als Sand, Lehm, Steine, Asche, Schlacke, auch Staubkohle mittels Wasser von Tage aus durch Rohre direkt — dem Abbau auf dem Fusse folgend — in die ausgekohlten Grubenräume zu bringen. Die Entstehungsgeschichte ist kurz folgende:

In Nordamerika, wo man weniger auf Schonung der Substanz, als auf billige und rasche Erzielung einer großen Förderung sieht, baute man früher mit Weitungsbau ab, das heißt, man fuhr aus den Hauptstrecken die Abbauerter so breit wie möglich auf und opferte die dazwischen stehende Kohle; als man später auf dem so unvollständig abgebauten Terrain Häuser baute, trat ähnliches ein, wie im Jahre 1897 in Rosdzin, das heißt, die schwachen Kohlenpfeiler stürzten zusammen und sämtliche Häuser bekamen Risse; um dies zu verhindern, stiefs man von Tage Bohrlöcher in die Abbaue und liefs den Schlamm aus den Kohlenwäschern mit Wasser hinein, um die Hohlräume, so gut es ging, zu füllen. Dieses in Pennsylvanien ohne Methode angewendete Verfahren, welches auch die Concordiagrube bei Zabrze in einem Falle ähnlich angewendet hat, ist auf Veranlassung des Herrn Generaldirektor Williger von der Kattowitzer Aktiengesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb zum erstenmal planmäßig auf Myslowitzgrube und dann auf Ferdinandgrube angewendet worden. Die hierfür notwendigen Einrichtungen sind, wenn auch in der Anlage nicht gerade billig, an sich außerordentlich einfach und bestehen kurz in folgendem: Das mit Bagger gewonnene Versatzmaterial wird in der Nähe eines Schachtes auf einen Trichter geworfen, welcher oben durch einen Siebrost von 70 bis 80 mm Lochweite abgeschlossen ist. In den Trichter mündet die Betriebswasserleitung; dieselbe endet in mehreren Düsen oder in einer Brause, welche eine gleichmäßige Verteilung des Wasserstromes auf den Rost ermöglicht; an den Trichter schließt sich die in den Schacht führende Schlammrohrtour an, welche, wie eine Wasserleitung ausgebildet, mit ihren verschiedenen Strängen ununterbrochen bis vor die Arbeitsorte führt. Für die Schlammleitung wurden auf Myslowitz- und Ferdinandgrube gewalzte Stahlrohre mit glatten Bunden und losen Flantschen von 168 bzw. 187 mm lichte Weite gewählt, auf Concordiagrube gußeiserne Rohre, ebenfalls mit gutem Erfolge. Bei den horizontal verlegten Rohren arbeitet der Schlammstrom im Laufe der Zeit im unteren Teile eine Rinne aus; dieselben werden vier-

bis sechsmal gedreht werden können, ehe sie ausgewechselt werden müssen. Über die Dauer der Haltbarkeit der Rohre liegen abgeschlossene Erfahrungen noch nicht vor; die Rohre auf Myslowitzgrube, durch welche täglich etwa 1200 cbm Sand gehen, welche also stark benutzt werden, liegen schon 1½ Jahre und sind erst einmal gedreht. Jedenfalls dürfte die Nachfrage sowohl nach gewalzten wie gusseisernen Rohren in der nächsten Zeit einen nicht unerheblichen Umfang annehmen; vielleicht gelingt es, Walzrohre herzustellen, deren Wandung an einer Stelle verstärkt ist, welche also länger ohne Umlegung verwendet werden könnten. Die Krümmer sind aus Stahlguss gefertigt; der größten Abnutzung ist der Krümmer ausgesetzt, an welchen Schacht- und Streckenleitung zusammenstoßen; es empfiehlt sich, denselben aus hartem Stahlguss besonders starkwandig auszubilden und mit Durchstoßstützen zu versehen.

Der Wasserverbrauch ist von der Beschaffenheit des Versatzmaterials abhängig; reiner Sand geht natürlich am leichtesten hinunter und bedarf etwa der gleichen Menge Wasser, bei schwerem Lehm steigert sich das Wasserquantum um das Doppelte; wie bereits erwähnt, läßt sich auch Hochofenschlacke, wie Versuche auf Donnersmarkhütte ergeben haben, mit bestem Erfolge einschlämmen; dieselbe wird zu diesem Zweck granuliert und in einem unmittelbar an dem Hochofen abgeteufte Schacht der Concordia-grube mit Wasser eingeschlämmt; dasselbe Verfahren soll demnächst auf Hubertushütte und bei der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser“ in der Rheinprovinz nach dem Vorbild der Myslowitzgrube eingeführt werden; welche Vorteile und Ersparnisse sich für den Betrieb der Hochöfen ergeben, wenn Sie ohne Transportkosten die Schlacke in nächster Nähe der Öfen los werden, dürften Sie, meine Herren vom Eisenhüttenfach, am besten selbst beurteilen. Auf Myslowitzgrube, wo kolossale 50 bis 60 m mächtige Sandlager auf großen Flächen zu Gebote stehen, hat man mit der neuen Abbaumethode so günstige Resultate erzielt, daß nach und nach der gesamte Abbau der mächtigen Flöze nach dem neuen Verfahren eingerichtet werden soll. Schon jetzt, das heißt 1½ Jahr nach der Einführung, werden ungefähr 800 000 Ztr. monatlich auf diese Weise gewonnen. Es wird Ihnen bekannt sein, daß sich die mächtigen Flöze im Osten Oberschlesiens, infolge Verschwächens der Mittel, zusammenlegen; auf Myslowitzgrube ist dies mit dem 8 m mächtigen Ober- und mit dem 11 m mächtigen Niederflöz der Fall. Es sind dort also etwa 20 m Kohle fast ohne Gesteinsmittel zu gewinnen; reiner Abbau ohne Versatz wäre dort so gut wie unmöglich. Bei dem neuen Verfahren wird von unten nach oben abgebaut. Die Vorrichtung erfolgt zunächst in der unteren

Scheibe des 11 m mächtigen Niederflözcs mit schwebenden, 3 m breiten Strecken, zwischen welchen 7 bis 8 m breite Pfeiler bleiben; alle 12 m werden Durchhiebe aufgeföhren. Der Verhieb der Pfeiler folgt der Vorrichtung fast unmittelbar nach, wodurch sich große Holzersparnisse ergeben und alle anderen üblen Folgen des langen Offenbleibens von Grubenträumen vermieden werden. Gegenwärtig werden die ersten Strecken in der oberen Scheibe über dem Versatz der unteren aufgeföhren, wobei sich herausstellt, daß der unter Wasserdruck eingetriebene Schlammversatz so konsistent ist, daß die hangende Partie absolut unverändert ansteht und die Verzimierung der oberen Etage auch bei späterem Pfeilerbetriebe keine Schwierigkeiten machen dürfte; dasselbe Resultat haben Oberflächen-Nivellements ergeben, welche sich allerdings erst auf den Zeitraum von 1½ Jahren beziehen.

Das Abtrocknen der eingeschlämmten Massen erfolgt bei Sand fast unmittelbar, so daß man bei Einstellen der Leitung alsbald wie auf einer Düne herumwandern kann; bei Lehm zwar etwas später, immerhin ist auch dieser nach einigen Stunden fest und trocken; durch den Wasserdruck wird das Material so fest unter die Firste geprefst, daß sogar Klüfte im hangenden Nebengestein dicht ausgefüllt werden. Das Versatzmaterial steigt in den Rohren mit dem Wasser auch noch mehrere Meter in die Höhe, so daß auch Partien über der Schlammleitung versetzt werden können; mit welcher Gewalt das Wasser zum Beispiel Lehm mitnimmt, geht daraus hervor, daß derselbe in den Rohrleitungen zu festen Kugeln geformt wird; kürzlich langte auf Ferdinandgrube sogar ein etwa 5 kg schwerer Roststab nach 14 tägiger Reise in einem Schlamm Pfeiler an. Beiläufig möchte ich bemerken, daß wir kürzlich einen auf Ferdinandgrube plötzlich ausgebrochenen Brand mit dem etwa unter 6 Atm. Druck stehenden Schlammstromen in kürzester Zeit gelöscht haben. Das Zurückhalten des abgetrockneten Versatzes in den Abschnitten erfolgt durch Holzdämme, welche mit Filtern aus Heu, Dünger oder Leinwand versehen sind. Während die Kosten des Handversatzes kaum unter 1 M f. d. Tonne betragen, vielfach aber bis auf 2 M steigen, zeichnet sich das neue Verfahren durch seine Billigkeit aus; von dem Moment, wo das Material dem Trichter übergeben ist, wird alle Arbeit durch den Wasserstrom gratis geliefert, nur das Verlegen der Rohre aus einem Abschnitt in den andern und das Stellen der Dämme erfordert Menschenarbeit. Die Kosten des Schlammverfahrens betragen auf Myslowitzgrube einschließlic Amortisation, Wasserhaltung und Entschädigung für devastiertes Terrain 45 S f. d. Tonne; dagegen sind bereits im ersten Jahre die Ausgaben gegen Gruben-

brand von 44 000 *M* auf 17 000 *M* und der Holzverbrauch von 87 000 *M* auf 69 000 *M* in dem betreffenden Feldesteil gesunken; zieht man diese Ersparnis von den Betriebskosten des Schlammverfahrens ab, so ermäßigen sich dieselben auf 20 bis 25 ö f. d. Tonne geförderte Kohle.

Auf Ferdinandgrube, wo etwa zur Hälfte Sand und zur Hälfte schwerer Lehm eingeschlämmt wird, wurde vor etwa 3 Monaten der Verhieb eines 2 $\frac{1}{2}$ m mächtigen hangenden Flözes unter wertvollen Bauplätzen, Wegen und Gebäuden nach dem neuen Verfahren begonnen; auch hier haben sich in ökonomischer Hinsicht die besten Resultate ergeben; trotz mehrfacher Kinderkrankheiten, welche die Einführung jeder Neuerung mit sich bringt, betragen die Versatzkosten f. d. Tonne Kohlen einschliesslich Amortisation 60 ö ; da hier ein von früher her vollständig vorgerichteter Flözteil abgebaut wird, daher aufser einigen Durchhieben nur Pfeilerbau vor sich geht, betragen die reinen Gewinnungskosten 45 ö weniger als in den übrigen Feldesteilen, die Verteuerung durch den Versatz beträgt daher nur 15 ö f. d. Tonne, sie ist also gleich Null, wenn man die Schonung der Substanz und die Ersparnis an Gesteinsarbeiten infolge längerer Vorhaltens der Abbausohlen in Rechnung zieht. Auf Ferdinandgrube werden die alten Vorrichtungsstecken für den neuen Abbau ohne Umstände benutzt. Es konnte hier der Beweis erbracht werden, das das Verfahren auch mit Lehm durchführbar ist.

Der Abbau mit Schlammversatz hat aufser nach der ökonomischen Seite auch noch in einer anderen Beziehung erhebliche Vorteile im Gefolge, nämlich bezüglich der Stein- und Kohlenfallgefahr: Da jeder Versatzpfeiler auf zwei Seiten den festen Kohlenstofs, auf den beiden anderen Seiten aber den nicht minder festen Bergeversatz hat, tritt Druck in der Firste und das besonders gefährliche Knicken und Absetzen der Kohlenstöße fast gar nicht ein; auch die gefährliche Arbeit des Hochbrechens und der nicht minder gefährliche Verhieb des Beines entfällt; auch das Rauben ist, weil die Abbaumächtigkeit geringer und Druck fast gar nicht vorhanden ist, gefahrloser. Bei Myslowitzgrube macht sich dies bereits geltend; während im Jahre April 1901 bis März 1902 vor dem Betriebe mit Bruchbau auf 1000 Mann Belegschaft 3,4 Tote, 7,6 Schwerverletzte und 11,1 Leichtverletzte kamen, hatte die Grube in den Versatzbauten keinen Toten, keinen Schwerverletzten und nur 7,1 Leichtverletzte, auf die gleiche Belegschaft berechnet; zudem waren dies zum Teil Verletzungen, die nicht der Rede wert sind, die aber aus gesetzlichen Gründen zur Meldung kommen. Da im Gefolge der geringeren Betriebsgefahr die Leistung stieg, konnte das

Gedinge um etwa 12 ö f. d. Tonne vor den Versatzpfeilern herabgesetzt werden, ohne das der Verdienst der Arbeiter geschmälert wurde, sich im Gegenteil erhöhte; eine Ersparnis, welche in der vorher aufgetanen Berechnung nicht enthalten war.

Soweit mir bekannt, ist das neue Verfahren bereits eingeführt bezw. in der Einführung begriffen auf den Gruben Myslowitz, Brandenburg, Concordia, Ferdinand mit zwei Schächten, Hedwigswunsch, Ludwigsglück, Giesche, Cleophas, Hohenlohe und Deutschland. Natürlich sind alle diese Gruben bezüglich der Menge und Beschaffenheit des zur Verfügung stehenden Versatzmaterials nicht so günstig daran, wie die Myslowitzgrube. Besonders die auf höher gelegnem Terrain oder Kalksteinformation liegenden Gruben, z. B. bei Königshütte und Beuthen, werden nicht ohne weiteres eine für das Verfahren ausreichende Quartärdecke zur Verfügung haben; schliesslich werden sich aber durch maschinelle Baggerung und geeignete Transportbahnen wohl überall auch aus gröfserer Entfernung die erforderlichen Versatzmassen beschaffen lassen; dadurch dürften sämtliche Gruben in die Lage versetzt werden, wenn auch nicht ihren gesamten Abbau auf Versatzbau zu basieren, so doch solche Feldesteile und besonders Sicherheitspfeiler mit gutem Vorteil zu gewinnen, deren Kohlenreichtum sonst unwiderbringlich verloren war. Schliesslich wird mit dem neuen Versatzverfahren der weitere Vorteil verbunden sein, das eine große Anzahl von Bergschadenprozessen vermieden und nicht minder der zügellosen Spekulation in Grundstücken der Boden entzogen wird. Man wird eben, wenn auch nicht immer und überall, in der Lage sein, unter bezw. in der Nähe wertvoller Tagesobjekte den Bruchbau durch Versatzbau zu ersetzen.

Um das Gesagte kurz zusammenzufassen, dürften für die oberschlesischen Bergwerke, soweit sie in der Lage sind, das Verfahren einzuführen, folgende Vorteile resultieren: 1. Größere Beweglichkeit des Betriebes infolge beliebiger Inangriffnahme der Flöze, Konzentrierung des Betriebes; 2. Verminderung der Arbeit in mächtigen Bruchpfeilern; 3. Ersparnis an Holz; 4. Vermeidung des Grubenbrandes; 5. Erhaltung der Oberfläche und ihre Konsequenzen: Vermeidung von Prozessen, Verhütung von Wassereinbrüchen; 6. Gewinnung der ganzen Substanz; 7. Verhütung zahlreicher Unfälle.

Nach allem dürfen wir jedenfalls hoffen, das das neue Verfahren zu dem Bestreben der oberschlesischen Steinkohlenbergleute mit beitragen wird, das ihnen anvertraute wertvolle Nationalgut ökonomisch zu verwalten und Leben und Gesundheit ihrer Arbeiter zu schonen. (Lebhafter Beifall.)

An den Vortrag des Hrn. Bergwerksdirektor Wachsmann schloß sich eine lebhafte Diskussion, in der nachgenannte Herren das Wort ergriffen.

Hr. Berggrat Pieler-Ruda: Die große Bedeutung des Versatzbaues für die mächtigen oberschlesischen Flöze ist seit langer Zeit erkannt und der Versatz von Hand vielfach ausgeführt. Meistens hatte er nur die Sicherheit bestimmter Tagesanlagen zum Zweck. Der wichtigste Vorteil liegt aber in der Vermehrung der Sicherheit der Baue sowohl gegen Steinfall als auch bezüglich des Grubenbrandes und in der Verminderung der Abbauverluste. Auf der Brandenburggrube wird der Versatzbau seit sechs Jahren regelmäßig ausgeführt und zwar auf dem untersten Flöz, aus welchem täglich gegen 1500 t Kohlen gefördert werden. Der Versatz wird hier von Hand eingebracht, weil das Einschlämmen bei dem raschen Fortschritt der Baue und dem flachen Einfallen des Flözes Schwierigkeiten macht. Erheblich billiger ist freilich, wo die Verhältnisse es zulassen, das Einschlämmen des Versatzes. Auf der Myslowitzgrube lagen die Verhältnisse besonders günstig und sind in sehr geschickter Weise verwendet, so daß die Kosten des Versatzes dort weniger als die Hälfte der Kosten des Handversatzes betragen. Das Einfallen der Flöze ist stärker und die obere Kohlenpartie sehr fest, so daß es ohne Zimmerung steht. Als Versatzmaterial ist ein sehr geeigneter reiner Sand in großen Mengen zur Verfügung, was wohl nur auf sehr wenigen Gruben von Oberschlesien in demselben Maße der Fall sein dürfte. Deshalb ist auch an eine allgemeine Einführung des Versatzbaues auf den oberschlesischen Gruben gar nicht zu denken. Man wird sich darauf beschränken müssen, ihn da anzuwenden, wo entweder der Schutz der Oberfläche von besonderer Wichtigkeit ist, wie unter öffentlichen Wegen und Eisenbahnen, großen Bauten, oder eine besondere Gefährlichkeit des Abbaues dadurch vermieden werden soll, namentlich bei großer Neigung der Kohle zur Selbstentzündung. In manchen Fällen wird es dabei von Vorteil sein, wenn man die Höhe der abzubauenen Lage geringer bemißt, etwa $2\frac{1}{2}$ m.

Hr. Bergwerksdirektor Jockisch, M. H.! Ich kann vielleicht noch einige Mitteilungen aus unseren jungen Erfahrungen über den Verlauf der Arbeit unter fast horizontalen Lagerungsverhältnissen machen. Wir haben den Schlammversatz seit 2 oder 3 Monaten in Betrieb und erst geringe Mengen versetzen können, weil der Abbau mit Schlammversatz einer gewissen Entwicklung bedarf. Es ist dies die Folge davon, daß die Pfeiler stufenförmig aufeinander folgen. Wir haben zunächst außerordentlich schweren Boden versetzt und zu dem Zwecke eigenartige Trichter konstruiert, deren Konstruktion ich Ihnen jedoch

nicht beschreiben kann, da es hier an einer Tafel fehlt, an welcher ich Ihnen dieselben veranschaulichen könnte. Wir sind bei der Arbeit auf die allergrößten Schwierigkeiten gestoßen auf Grund der Verhältnisse, die vorlagen. Wir haben eine außerordentlich kurze Sumpfstrecke, die zwischen Abfluß der Versatztransportwasser und der Wasserhaltungsmaschine kaum mehr als 100 m beträgt. Der Versatz, den wir vielleicht bei unserer Methode zu flüssig gemacht haben, liefs stark tonhaltige Wasser in die Sumpfstrecke ab. Die Plunger der Wasserhaltungsmaschinen wurden dadurch schnell angegriffen und wir mußten sehen, daß wir mit dieser Sache aufhörten. Andererseits befinden wir uns in der glücklichen Lage, daß wir frühzeitig genug eine ziemlich erhebliche Menge von Sandbergen gekauft haben. Sobald wir vom Verschlämmen des Lehmes zum Sandverschlämmen übergingen, hat sich alles trotz der horizontalen Lagerungsverhältnisse sehr gut gemacht. Wenn einmal ein Pfeiler unter der Firste nicht ganz voll wurde, hat sich die Lücke beim Verschlämmen des nächsten Pfeilers stets gefüllt. Ich glaube, daß die Befürchtung, man bekomme die horizontalen Pfeiler nicht voll, nicht richtig ist. Im übrigen ist ja auf die beim Verschlämmen schweren Versatzmaterials auf Ferdinandgrube gemachten Erfahrungen zu rechnen. Ich glaube, daß die Schwierigkeiten, die bei Verwendung solchen Stoffes auftreten, auch überstanden werden. Wichtig wäre es, wenn die Erfahrungen, die jeder einzelne mit Schlammversatzvorrichtungen gemacht hat, jetzt, wo der Termin für Abgabe des Berichtes über Versuche und Verbesserungen beim Revierbeamten gerade ansteht, in möglichst eingehender Form mitgeteilt werden, damit sie zur Veröffentlichung kommen. —

Hr. Generaldirektor Marx: M. H.! Ich möchte mir gestatten, das neue Schlammversatzverfahren mit einigen Worten vom Standpunkte des Hüttenmannes zu beleuchten.

Es ist zweifelsohne zutreffend, daß die Hüttenleute dem neuen Schlammversatzverfahren ein größeres Interesse entgegenbringen, als dem von Hrn. Berggrat Pieler beschriebenen bisherigen Handversatzverfahren. Wir sehen, daß das neue Schlammversatzverfahren eine ganze Menge schmiedeiserner Röhren, Stahlformstücke und Eisengußwaren benötigt und geeignet erscheint, der Eisenindustrie eine recht wesentliche neue Arbeitsgelegenheit zuzuführen. Herr Direktor Wachsmann wies schon darauf hin, daß die schmiedeisernen Rohre verhältnismäßig rasch verschleifen, und daß die Rohre auf derjenigen Seite, auf welcher vorzugsweise das scharfe Zuführungsmaterial schleift, Furchen im Material bekommen, welche tatsächlich schon nach $1\frac{1}{2}$ Jahren so tief sind, daß die Rohre in ihrer Lage eine Änderung erhalten müssen. Die

Erfahrung habe bereits gelehrt, daß man die Rohre sechsmal in ihrer Lage verändern kann, bis eine Abnutzung des ganzen Rohrrinnern herbeigeführt ist. Die Rohre würden demnach im günstigsten Falle 9 Jahre im Betrieb bleiben können. Da nun die Eisenindustrie ein großes Interesse daran hat, daß das neue Schlammversatzverfahren in großem Umfange zur Einführung gelangt, so wird sie selbstverständlich auch gern mitarbeiten, daß die Verbreitung des Verfahrens durch Herabminderung der Selbstkosten gefördert werde. Es dürfte heute tatsächlich noch nicht feststehen, welches Material infolge der eigenartigen Beanspruchung der Schlamm-Massen am wenigsten dem Verschleiß ausgesetzt ist, und es wird auch in diesem Falle, wie so häufig bei andern Gelegenheiten, Probieren über Studieren gehen. Es ist demnach zu empfehlen, mit Rohren verschiedener chemischer Zusammensetzung und verschiedener Härtegrade Versuche anzustellen, für welche ich mich selbst ebenso gern zur Verfügung stelle, wie dies andere hier anwesende Herren tun werden. — (Bravo.)

Hr. Bergwerksdirektor Wachsmann-Kattowitz: Gleichzeitig mit oberschlesischen Walzröhren wurden Mannesmannröhren sowohl im

Schacht wie in den Strecken eingebaut und es hat sich ergeben, daß die Mannesmannröhren bedeutend schneller als die anderen durchgeschliffen wurden, infolgedessen die Mannesmannröhren abgeworfen wurden.

Vorsitzender Hr. Generaldirektor Niedt-Gleiwitz. Ich bin zwar Konkurrent von Mannesmann, aber das ist mir doch unbegreiflich, Rohr bleibt Rohr und das Flußseisenmaterial ist doch chemisch nicht so wesentlich von dem unsrigen in der Zusammensetzung verschieden. Mir scheint, als ob die Materialfrage noch nicht geklärt ist und möchte ich, solange dies der Fall ist, die Herren, welche Flußseisenrohre brauchen, bitten, wenn sie nicht wollen, daß die Rohre so schnell verschleifen, ein recht einfaches Mittel in Anwendung zu bringen, nämlich recht dicke Rohre zu verwenden. (Heiterkeit.)

M. H.! Hr. Bergwerksdirektor Wachsmann hat durch den lebhaften Beifall schon gehört, mit welcher Teilnahme wir seinem Vortrage gefolgt sind. Ich habe aber die Pflicht und handle gewiß in Ihrer aller Namen, wenn ich Hrn. Wachsmann für seinen ausgezeichneten, hochinteressanten Vortrag auch unseren herzlichsten Dank ausspreche. (Bravo.)

Das neue Stahlwerk und die neuen Walzwerksanlagen der Carnegie Steel Company.

Um den stetig wachsenden Bedarf an basischem Martinflußseisen in der Form von Brammen, Blooms und Knüppeln aller Größen zu decken, beschloß die Carnegie Steel Company im Jahre 1899 eine Martinofenanlage und ein Blockwalzwerk in Duquesne zu errichten. Das Martinwerk sollte zugleich auch das Material für die Erzeugung von Rund- und Flacheisen auf den neuen Handels-eisenstraßen sowie für verschiedene in Aussicht genommene Fertigstraßen liefern.

Die Martinofenanlage (Abbild. 1 und 2.)

Als Ofensystem wurde der feststehende 50 t-Martinofen gewählt, weil derselbe den Anforderungen am besten entspricht und sehr billig arbeitet. Zwölf dieser Öfen wurden in einer Reihe erbaut; die Anlage ist jetzt durch Hinzufügung von weiteren zwei Öfen vergrößert worden, so daß im ganzen 14 Öfen in einem Gebäude von 39,09 m Breite und 291,69 m Länge untergebracht sind. Der Lagerraum von 18,92 m Breite und 281,63 m Länge stößt an das Ofengebäude an und wird von zwei normalspurigen und drei schmalspurigen Geleisen durchschnitten. Er ist von vier elektrischen Laufkränen von

5 t Tragkraft überspannt, welche das in Kästen gefüllte Rohmaterial auf Wagen verladen. Letztere werden auf Brückenwagen gewogen und durch Lokomotiven dem Ofen zugeführt. Das Einsetzen der Chargen wird von drei Wellman-Seaver-Morgan-Beschickungsmaschinen besorgt, welche auf Schienengeleisen durch die ganze Länge des Gebäudes laufen. Die mit der Hüttensohle in einem Niveau liegende Beschickungssohle ist 22,86 m breit und 301,75 m lang, sie besitzt auf der einen Seite zwei Anfahrtsgeleise für die vom Hochofen kommenden Gießspannenwagen und wird von einem elektrischen Laufkran von 40 t Tragkraft bestreift, welcher die Gießspannen von dem Wagen abhebt und nach den zu beschickenden Öfen befördert. Der erwähnte Kran besitzt zwei Hebezeuge; das Haupthebezeug ist mit Haken versehen, die um an den Gießspannen befindliche Zapfen passen. Das Heben der Pfanne wird durch eine mit zwei Trommeln versehene Laufkatze mit außerhalb der Träger befindlicher Kette bewerkstelligt, das Hilfshebezeug von 15 t Tragkraft ist an einer besonderen, zwischen den Laufträgern befindlichen Laufkatze angebracht und dient zum Kippen der Pfannen beim Beschicken der Öfen

mit geschmolzenem Roheisen sowie auch zur Erleichterung der üblichen Reparaturen. Die Sohle der Gießhalle ist 16,23 m breit und 291,69 m lang und liegt 2,74 m niedriger als die Beschickungssohle; sie enthält die Gießspännengruben, die Reparaturgruben, drei schmalspurige Geleise, welche sich durch die ganze Länge des Gebäudes erstrecken, und vier Gießplattformen samt ihren Fortrückungsvorrichtungen. Endlich sind noch drei 75 t elektrische Laufkräne sowie kleine hydraulische Kräne, einer für jeden Ofen, vorhanden. Die Gießspännengruben sind sehr flach,

Hebezeug hat die oben erwähnte Anordnung mit auferhalb der Brückenträger liegenden Ketten und Führungen, wodurch es möglich wird, eine 25 t-Hilfslaufkatze zwischen den Trägern anzubringen, welche das Kippen der Pfanne besorgt. In einem besonderen Gebäude befindet sich eine Vorrichtung zum Zerschlagen der Pfannenreste. Sie wird von einem elektrischen Laufkran bedient, der mit einer 25 t-Haupt- und einer 5 t-Hilfskatze ausgerüstet ist und eine Fallhöhe von 15,24 m besitzt. Außerdem ist ein Formenlager vorhanden mit einem elektrischen 5 t-Lauf-

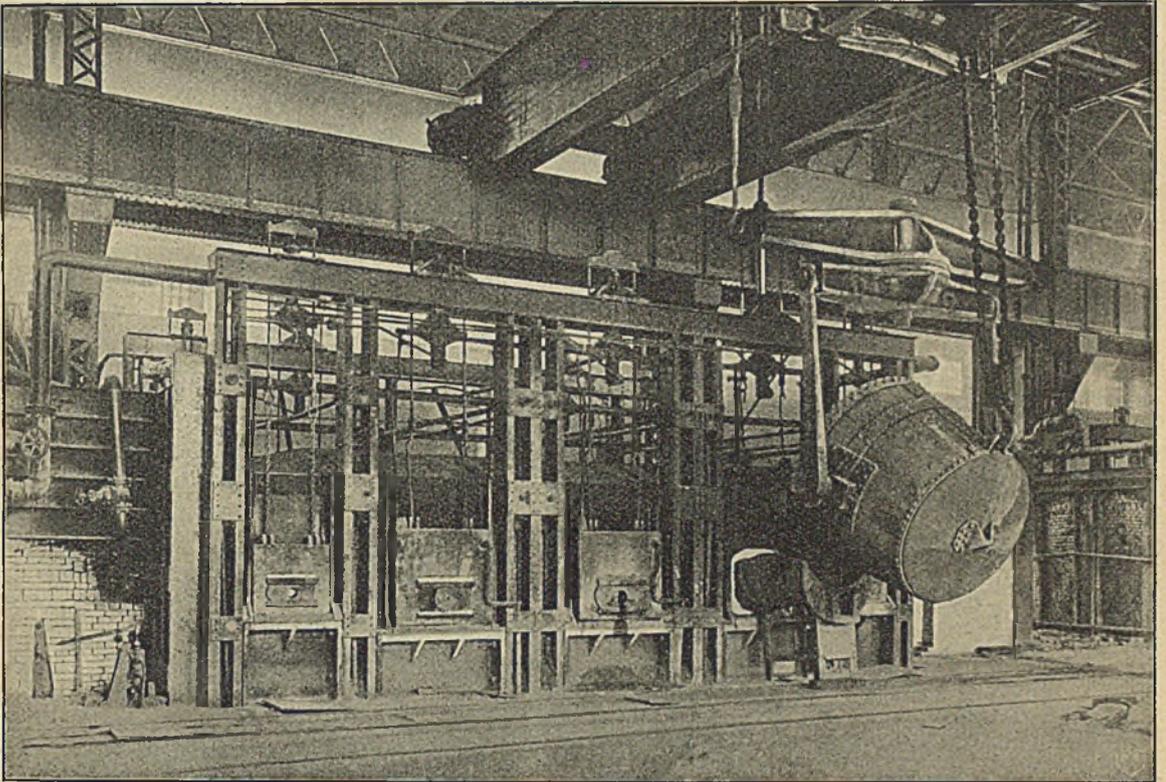


Abbildung 1. Martinöfen (Vorderansicht) mit 40 t-Kran.

sie haben eine Tiefe von nur 1,14 m, wodurch die Entfernung der Schlacken und die Reinigung der Gruben sehr erleichtert wird. Die Schlacke wird auf Wagen verladen, die auf dem dem Ofen zunächst liegenden Geleise laufen, das mittlere Geleise dient als Fördergeleise und das äußere zum Gießen, auf letzterem laufen vier Gießplattformen. Unter jeder Plattform befindet sich eine hydraulische Vorrichtung, welche zum Fortbewegen der Wagen dient und von der Plattform aus betätigt wird. Drei elektrische 75 t-Laufkräne dienen zur Beförderung der gefüllten Gießspännengruben von dem Ofen nach irgend einer der Gießstellen sowie auch dazu, die Gießspännengruben auf die über den Reparaturgruben gelegenen Ständer abzusetzen und später zum Ofen zurückzubringen. Das 75 t-

kran, um Formen, Ständer u. s. w. handhaben und auf Wagen setzen zu können.

Jeder Ofen hat eine lichte Breite von 4,241 und eine lichte Länge von 8,210 m und ruht auf einem kräftigen Fundament von Beton und Ziegeln mit eingebetteten Flußisenankern, welche letztere die unteren Enden der das Rahmenwerk des Ofens bildenden Ständer sichern. Auf diesem Fundament ruht zunächst eine 635 mm tiefe Schicht von feuerfesten Steinen bester Qualität, hierauf folgt eine 114 mm starke Schicht von Chrom- und auf diese eine ebenso starke Schicht von Magnesitziegeln. Den Schlufs bildet eine Mischung von losem Magnesit und Schlacke, welche eingeschmolzen oder eingesintert wird, indem man das Material schaufelweise

aufbringt, bis der Herd fertig ist. Die Öfen sind mit Schlackensäcken versehen, die sich leicht reinigen lassen. Die Wärmespeicher liegen unter der Beschickungssohle und abseits vom Ofen; die Abmessungen der Luftkammern sind $3,048 \times 6,706 \times 3,632$ m, die der Gaskammern $1,829 \times 6,706 \times 3,442$ m. Beide Kammern werden für Luft gebraucht, da natürliches Gas als Brennmaterial dient. Die Umsteuerungsventile liegen unter der Beschickungssohle, der Schornstein hat einen lichten Durchmesser von 1,575

als nicht ausreichend erweist. Die Monats-erzeugung von 12 Öfen hat etwas über 40 000 t Flusseisen betragen. Die Abmessungen der Blöcke sind $470 \times 546 \times 1797$ mm bei einem Gewicht von 2700 kg und $559 \times 635 \times 1651$ mm bei einem Gewicht von 3600 kg. Die in der Martinhütte in auf Wagen stehende Formen gegossenen Blöcke werden zu dem Abstreifer gebracht, der sich in einem besonderen Gebäude befindet, hier werden die Formen abgezogen, auf leere Wagen gestellt und nach dem Formenlager

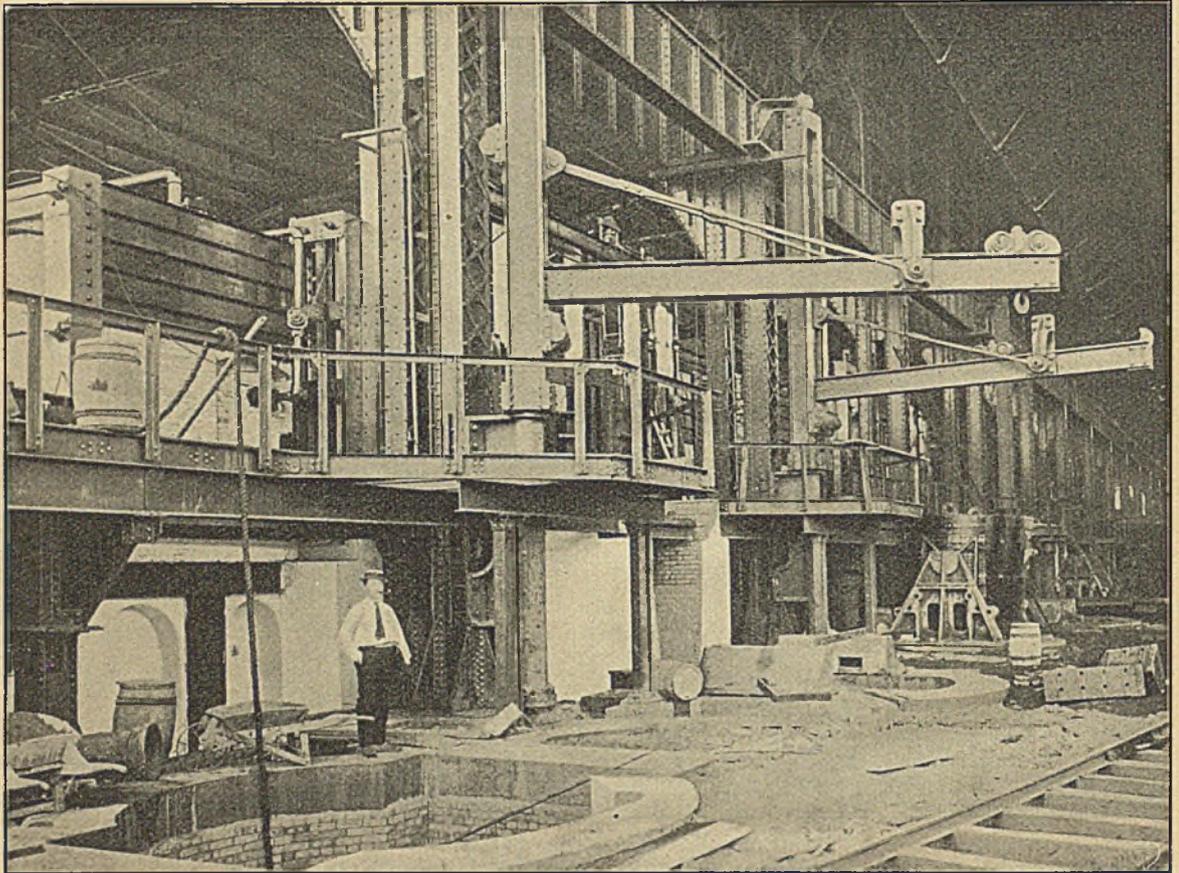


Abbildung 2. Martinöfen (Rückansicht).

und eine Höhe von 43,98 m. Die Vorderseite des eigentlichen Ofens enthält drei Einsatz-türen und zwei Türen für Reparatur und Be-aufsichtigung des Ofens, auf der Rückseite sind zwei große und zwei kleine Türen angebracht. Durch die großen Abmessungen des Beschickungs-bodens hinter dem Ofen ist ein bequemer Zugang zu den Türen und Stichlöchern gesichert. Die großen Türen und Türrahmen werden mit Wasser gekühlt, alle Türen werden durch kleine hydraulische Cylinder gehoben. Die Anlage ist so angeordnet, daß Generatorgas binnen sehr kurzer Frist in Anwendung gebracht werden kann, falls sich die Zufuhr von natürlichem Gas

aufserhalb der Gießhalle zum Abkühlen gebracht, während die Blöcke in die Tieföfen wandern. Der Abstreifer ist eine hydraulische Duplex-maschine, welche zwei Blöcke gleichzeitig ausstößt und zugleich die Formen auf leere Wagen auf einem Seitengeleise absetzt. Eine hydraulische Fortrückvorrichtung liegt zwischen den beiden Geleisen, um die beladenen und leeren Wagen in die passende Stellung zum Abstreifer zu bringen. Das Abstreifen wird durch zwei Plunger von 483 mm Durchmesser besorgt, welche mit einem Druck von 35,2 kg/qcm einen Gesamtdruck von etwa 70 000 kg ausübt. Wenn die Form entfernt ist, wird der Block durch einen kleineren Cy-

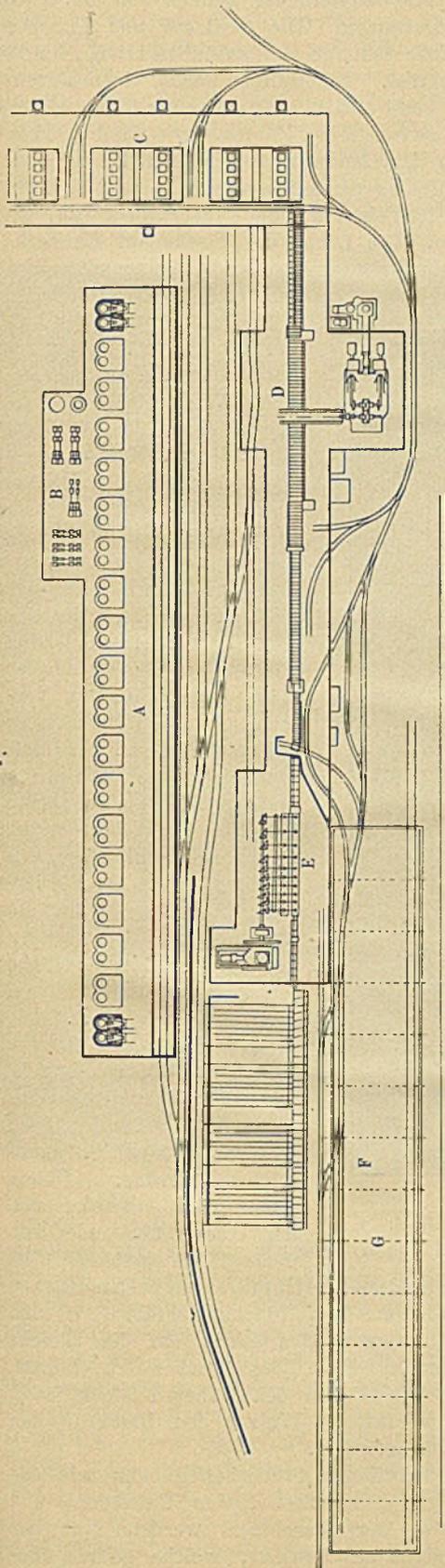


Abbildung 3. Lageplan der 40'' Block- und der sich daran anschließenden 14'' Feinstrafse.

A Kesselhaus, B Pumpen, C Tiefföfen, D 40''-Strafse, E 14''-Strafse, F Verladerraum, G Elektrische Laufkräne.

linder gehandhabt, welcher weniger Wasser verbraucht. Ein hydraulischer 6 $\frac{1}{2}$ t-Kran besorgt die Bedienung dieses Raums. Auf dem Wege von dem Abstreifer zu den Tiefföfen werden die Blöcke auf einer Brückenwage gewogen.

Tiefföfen und Blockstrafse (Abbild. 3).

Die Lage der 40zölligen Blockstrafse in Bezug auf die übrigen Anlagen ist so gewählt, daß dieselbe ihren Bedarf an Blöcken von irgend einem der Tiefföfen beziehen kann; sie erhält ihren Dampf von einem Zentralkesselhaus (Abbild. 4) und besitzt ihre gesonderten Verladevorrichtungen. Um diesen Zweck zu erreichen, wurden neun neue Tiefföfen gebaut, von denen jeder rechtwinklig zu dem vorhergehenden liegt, hiervon waren fünf für das alte Walzwerk und vier für das neue Blockwalzwerk bestimmt. Zwischen je zwei Öfen ist ein Anfuhrgeleise vorgesehen, so daß der Beschickungskran die Blöcke in die Tiefföfen einsetzen kann, ohne dieselben über irgend einen der anderen Öfen, Deckel oder Maschinen hinwegzuheben. Ein unabhängig gestützter Boden bedeckt alle Regeneratoren und trägt die Deckel sowie die hydraulischen Bewegungsrichtungen derselben. Wo irgend eine Möglichkeit für ein Herabfallen der Blöcke besteht, wird dieser Boden durch eine Lage dicht nebeneinander gelegter Schienen verstärkt. Außerhalb der Tiefföfenanlage befindet sich das Blockwagengeleise, auf welchem die erhitzten Blöcke mittels elektrisch angetriebener Wagen nach einem der Walzwerke gefahren werden. Das die Tiefföfen bedeckende Gebäude hat eine Haupthalle von 17,22 m Spannweite, die Spannweite des die Umsteuerungsventile enthaltenden Anbaues beträgt 5,66 m und die Gesamtlänge des Gebäudes 86,87 m. Das Hauptgebäude ist mit Fahrbahnen für die vier vertikalen Chargiermaschinen der Tiefföfen versehen. Diese Maschinen von 6 t Tragkraft und 4,57 m Hub waren die ersten, welche die greifende Wirkung der Zangen sowie alle anderen Bewegungen elektrisch bewirken. Entlang der einen Seite des Gebäudes ist eine Bühne für die Bequemlichkeit der Arbeiter und die Erleichterung der üblichen Reparaturen angebracht. An der anderen Seite des Gebäudes sind unterhalb des Anbaudaches zwei Bühnen aufgehängt, welche sowohl die hydraulischen Ventile zur Bewegung der Tiefföfendeckel als auch die Steuervorrichtungen für die Bewegung der Blockwagen enthalten. Jeder Tiefföfen enthält vier Gruben von 1,6 m Quadrat, deren jede groß genug ist, um vier Blöcke aufzunehmen. Je zwei Gruben haben ihr eigenes Umsteuerungsventil und ihren eigenen Schieber. Als Brennmaterial dient natürliches Gas. Die Gruben sind an der Schlackenlinie mit Chrom- oder Magnesitsteinen versehen, um der fressenden Wirkung der Schlacke zu widerstehen; die Unterseite der

Böden hat eine reichlich bemessene Luftkühlungs-oberfläche erhalten. Der ganze wohl verankerte Ofen nimmt außerhalb des Ziegelmauerwerks eine Breite von 8,86 m und eine Höhe von der Sohle bis zur Oberkante der Gruben von 6,45 m ein. Der Schornstein hat einen lichten Durchmesser von 1,12 m und eine Höhe von 31,60 m.

Die 40zöllige Blockstrafse (Abbild. 5).

Das Walzwerk ist ein Reversierwalzwerk von sehr kräftiger Konstruktion, dessen Ständer je

um das Auswechseln der Walzen von der Seite aus zu gestatten. Die vorderen und hinteren Walztische besitzen eine ausnahmsweise schwere Konstruktion. Die Rollen haben einen Durchmesser von 406,4 mm bei einer Länge von 2,16 m zwischen den Zapfen. Die Zapfen haben 152 mm Durchmesser und sind 381 mm lang. Die Zapfenlagerdeckel werden nur durch je zwei Bolzen festgehalten, um Reparaturen zu erleichtern. Die Länge der Tische auf Einsteck- und Auslaufseite sind von der Walzenmitte aus

gemessen 16,99 m für jeden Tisch. Der Antrieb der Rollen wird mittels Winkelgetrieben von gemeinschaftlichen Wellen bewirkt, welche mit einer 305×305 mm Reversiermaschine für jeden Tisch gekuppelt sind. Die Antriebswellen betätigen auch zwei Rollen, welche jede ihr Lager in den Walzenständern auf beiden Seiten der Walzen haben, um den Gebrauch von festliegenden Platten in unmittelbarer Nähe der Walzen zu vermeiden. Der Zufuhrrollgang, welcher sich von den Tieföfen bis an den Walztisch erstreckt, hat eine Länge von 25,6 m und besteht aus zwei parallelen Hälften, von denen die eine als Förderbahn für die Blöcke, die andere zur Unterstützung der Enden der beinahe fertig gemachten Knüppel oder Brammen dient. Die Förderbahn enthält massive Rollen von 305 mm Durchmesser, welche mittels Winkelgetriebes durch einen Motor von 50 P. S. angetrieben werden. Dieser Motor wird entweder von der Walzerbühne oder von dem Tiefengebäude aus

durch besondere Vorrichtungen an beiden Plätzen gesteuert, um den Blockwagenführer in den Stand zu setzen, den Block auf die Weiche am fernerer Ende des Tisches zu fahren, während der Walzer den früheren Block fertig macht, worauf der Walzer den Block in den Walztisch befördert.

Die sämtlichen Steuerbewegungen wie das Stellen der Oberwalzen, das Umsteuern und Regulieren der Maschinen werden von der Walzerbühne aus bewirkt, welche gerade über dem Walztisch und ungefähr 12,8 m von den

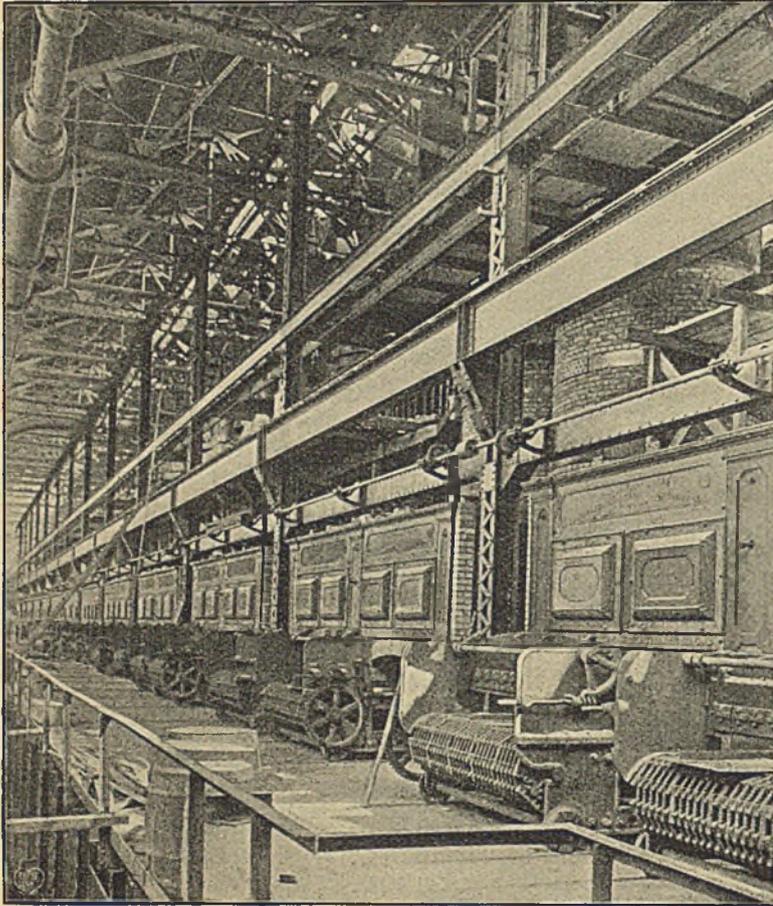


Abbildung 4. Kesselhaus.

ungefähr 45000 kg wiegen. Die Walzen sind aus Stahlguss und lang genug, um 5 Stiche in Breiten von 22" (558,8 mm) bis $4\frac{3}{8}$ " (111 mm) zu gestatten, und geeignet, jedes Profil auszuwalzen von einer Bramme mit einer Querschnittsfläche von 22×2 " (= 559×51 mm) bis zu einem 4×4 " (= 102×102) Knüppel. Der Durchmesser des Walzenbundes ist 749 mm, der Durchmesser der Laufzapfen 559 mm. Die Anstellvorrichtung für die Oberwalze wird hydraulisch betätigt, die Gewichtsausgleichung erfolgt durch Hebel und Gewichte. Die Walzenständer sind weit genug,

Walzen entfernt ist. Die Maschine, eine 1397×1524 mm Zwillings-Reversiermaschine, ist mit Dampfsteuerung und Kolbenventilen ausgerüstet. Eine in einer Entfernung von 27,13 m von den Walzen angeordnete hydraulische Schere ist dazu bestimmt, die Enden der Blöcke abzuschneiden, welche eventuell während des Walzens aufspalten, sie bildet auch eine Reserve für den Fall, daß die ge-

Der rückseitige Scherentisch ist ungefähr 4,88 m lang und mit Rollen versehen, die in Entfernungen von 305 mm von Mitte zu Mitte liegen, um auf diese Weise kurze Längen fördern zu können. Der Tisch ist ein Kipptisch, welcher seine Drehachse an der Rückseite hat, während die Vorderseite durch einen hydraulischen Cylinder gehoben und gesenkt wird. In seiner höchsten Stellung liegt der Tisch wagerecht und in der-

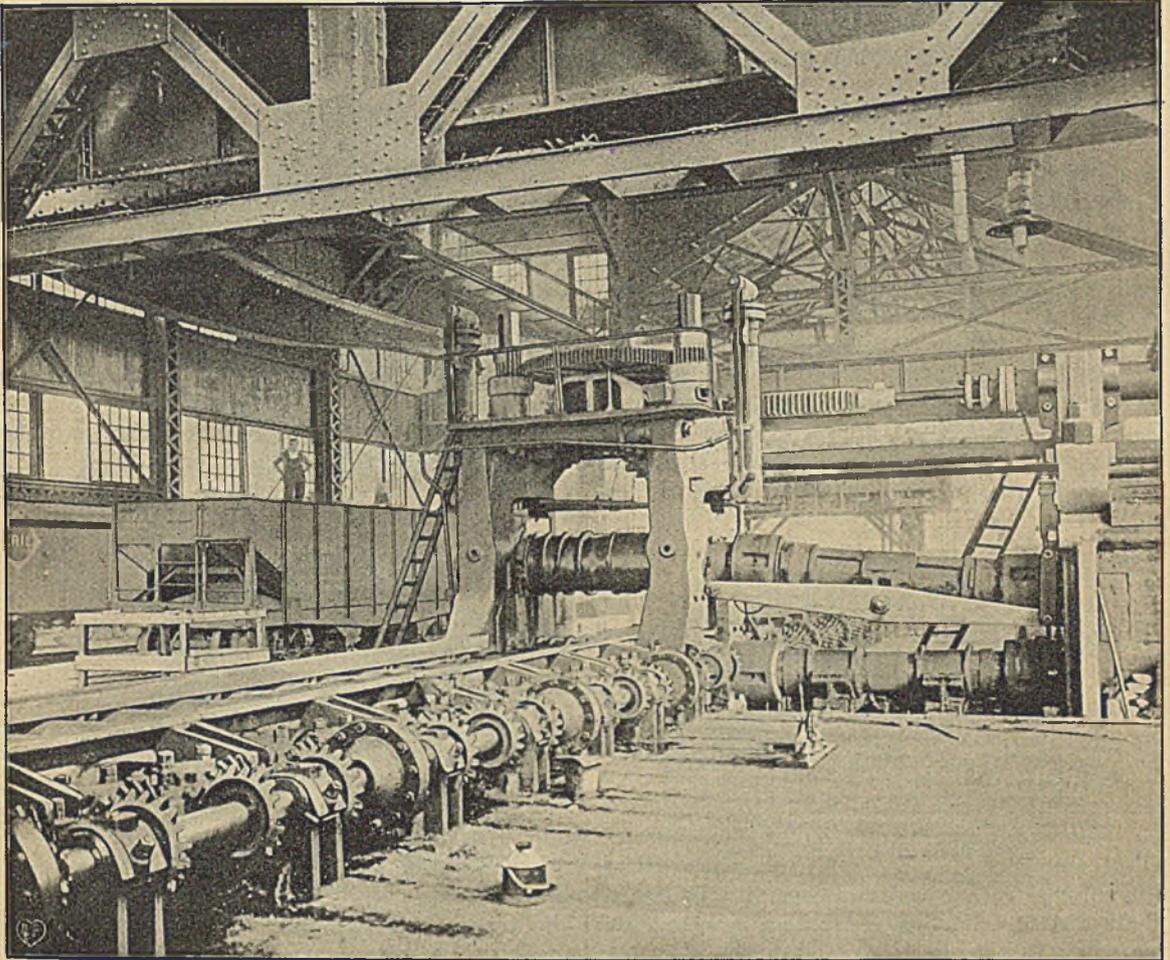


Abbildung 5. Ansicht der 40"-Blockstraße.

wöhnliche Schere den Dienst versagt. Jen-seits dieser Schere und in einer Entfernung von 28,31 m von derselben liegt die gewöhnliche Knüppel- und Brammenschere, um das vorgeblockte Material, Knüppel und Brammen auf Maß zu schneiden. Diese Schere hat Maschinenantrieb und schneidet alle Profile bis hinauf zu 8" (203 mm) Dicke und 22" (558,8 mm) Breite. Alle Scherentische ebenso wie der Verladetisch werden durch elektrische Motoren angetrieben, der Haupt-Scherentisch durch einen 50 pferdigen, der Kipptisch und der Verladetisch je durch einen 19 pferdigen Motor.

selben Höhe wie der vordere Scherentisch. Diese Anordnung setzt den Arbeiter in stand, das letzte Stück jedes Blockes auf seine größte nützliche Länge zu schneiden, indem er das Stück in horizontaler Lage unterstützt, bis das Messer auf dasselbe trifft. Der Tisch besitzt ferner eine gleitende Längsbewegung, welche von dem Arbeiter an der Schere bewerkstelligt wird. Der Zweck dieser Einrichtung ist, eine genügend große Öffnung zwischen dem Ende des Tisches und dem Scherenmesser zu schaffen, um die Abfälle auf ein Schrott-Transportband fallen zu lassen. Eine zum Verschwinden ein-

gerichtete Rolle ist vorgesehen, um den Raum zwischen dem Verladetisch und dem Scherentisch auszufüllen, wenn sich derselbe in seiner vordersten Lage befindet, um auf diese Weise kurze Stücke an dem Herabfallen zu hindern. Der Verladetisch bildet die Fortsetzung des hinteren Scherentisches, er ist 6,10 m lang und mit einem Druckstempel ausgerüstet, um das Walzgut zum Tisch und eine schiefe Ebene hinab auf Wagen zu bringen. Eine verstellbare und abnehmbare Sperrvorrichtung ist hinter dem Druckstempel angebracht, um gegenüber demselben jedes zu verladende Stück aufzuhalten. Die Motoren, welche den hinteren Scherentisch und den Verladetisch betätigen, werden von einer hohen, einen freien Überblick gestattenden Bühne aus von einem Maschinisten gesteuert, der auch zugleich die bewegliche Sperrvorrichtung, den Druckstempel und die Stossvorrichtung für die Bewegung der Wagen handhabt. Die bewegliche Sperrvorrichtung kann hoch genug gehoben werden, den auf einen Querschnitt von $4 \times 6''$ ($= 102 \times 152$ mm) ausgewalzten Block in ein kontinuierliches Walzwerk gelangen zu lassen, welches denselben zu Knüppeln von beliebigem Profil von $4''$ ($= 102$ mm) abwärts bis zu $1\frac{1}{2}''$ ($= 38$ mm) Quadrat auswalzt. Alle Scherentische und der Verladetisch werden

von einem 15 t-Laufkran überspannt, dessen Laufschiene auf den Säulen des Gebäudes ruhen und der auch eine 5 t-Hilfskatze trägt. Das Walzwerk und die Maschine wird von einem elektrischen 50 t-Laufkran bedient, letzterer besitzt eine Hilfskatze von 10 t Tragkraft. Am Ende des Verladetisches ist ein Geleise angebracht, auf dem ein paar Karren zur Verladung desjenigen Schrotts stehen, welcher für das gewöhnliche Transportband zu lang ist; derselbe kommt auch im Falle einer Reparaturbedürftigkeit des Transportbandes in Anwendung.

Der Verladeraum.

Außerhalb des Gebäudes für die Scheren befindet sich ein Lager- und Verladeraum, wo Blooms, Knüppel oder Brammen gekühlt, beichtigt und auf Wagen verladen werden. Dieser Raum ist 18,31 m breit und 149,4 m lang und wird von zwei 10 t-Laufkränen für die Handhabung des Materials bestrichen. Die Kräne sind mit Hilfskatzen von 2 t Tragkraft ausgerüstet. Diese Straße hat sich als sehr leistungsfähig erwiesen, indem sie 33 000 t Fertigprodukt im Monat geliefert hat, wovon ungefähr die Hälfte in Profilen von $4 \times 6''$ (102×152 mm) oder weniger.

Neue mikrographische Gefügebestandteile auf der Oberfläche des gehärteten Stahls.

Von W. Ischewsky-Kiew.

Während meiner Arbeiten bei Professor Le Chatelier auf der Ecole Nationale des Mines (Paris) machten mir die nachstehend beschriebenen Bestandteile viele Schwierigkeiten; ich möchte sie daher hier besprechen, damit andere Forscher weniger Zeit damit verlieren. Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese Bestandteile, ihres grobkristallinen Gefüges wegen, von Einfluß auf die Festigkeit des gehärteten Stahls sind, obwohl sie niemals tiefer als 1 mm unter der Oberfläche liegen. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen nur die geradlinigen Kristalle, welche in ihrem Aussehen denen des Austenits ähnlich sind. Abbild. 3 ergibt ein schwarzes Netz von Troostit, in dessen Maschen man die nadelförmigen Kristalle von Martensit erkennt. Abbild. 4 zeigt austenitähnliche Kristalle, welche nach und nach in das Netz des Troostits übergehen. Diese Gefügebestandteile bilden sich innerhalb sehr weiter Grenzen sowohl der Temperatur- als auch des Kohlenstoffgehaltes und zwar von 750° C. und 0,45 % Kohlenstoff an

aufwärts bis zu den höchsten Stufen. Es ist augenscheinlich, daß sich unter diesen Bedingungen kein echter Austenit bilden kann, da die niedrigsten Grenzen hierfür bei 1,1 % Kohlenstoff und 1100° C. liegen. Man könnte nun weiter vermuten, daß wir es hier mit Martensit in aufsergewöhnlich großen Kristallen zu tun haben. Dies steht indessen in Widerspruch mit der großen Reaktionsfähigkeit der Kristalle. Dieselben nehmen nämlich bei Behandlung mit allen in der Metallographie gebräuchlichen Reagenzien eine tiefdunkle Färbung an.

Am wahrscheinlichsten liegt hier Troostit, nach Austenit oder Martensit metamorphosiert, vor. Noch eine andere Annahme wäre möglich, nämlich, daß die äußeren Teile des Stahls beim Härten anderen Bedingungen in Bezug auf inneren Druck und Schnelligkeit der Abkühlung unterliegen als die inneren Teile und daher andere Gefügebestandteile aufweisen. Die beste Methode, um die genannten Gefügebildner zu erhalten, ist die Erhitzung vor dem Härten in geschmolzenem

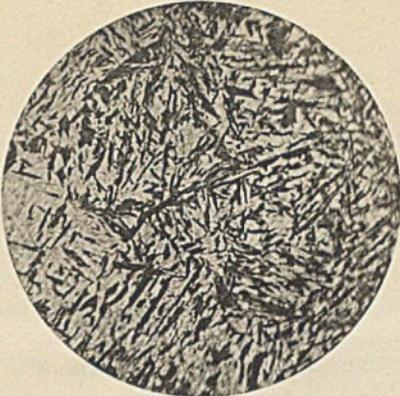


Abbildung 1.

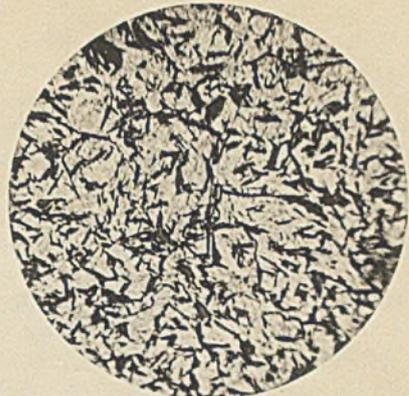


Abbildung 2.

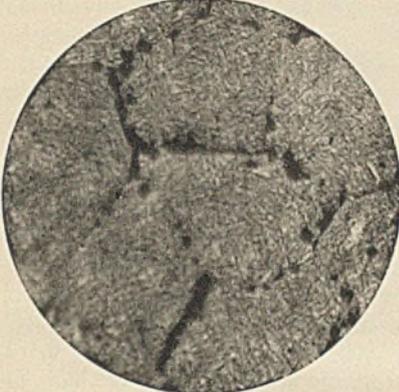


Abbildung 3.

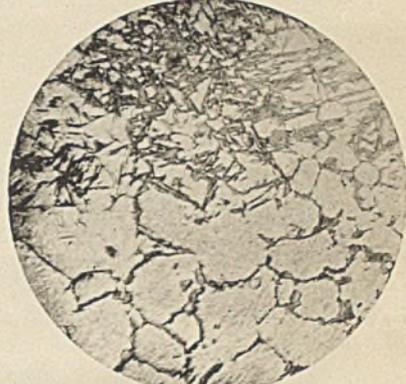


Abbildung 4.

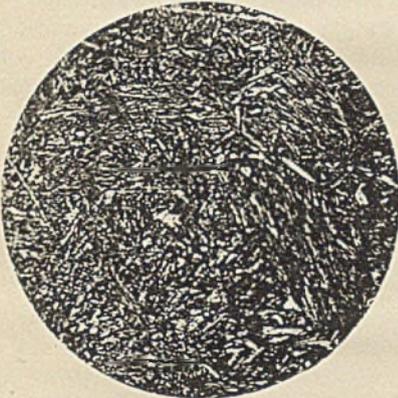


Abbildung 5.

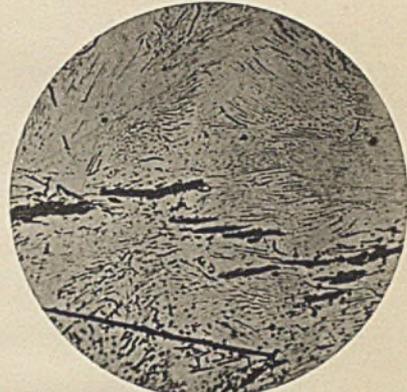


Abbildung 6.

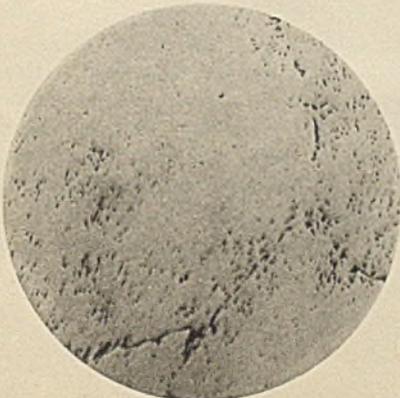


Abbildung 7.

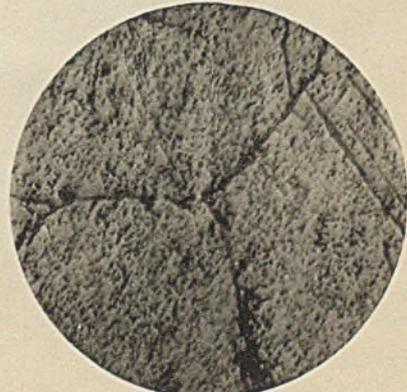


Abbildung 8.

NEUE MIKROGRAPHISCHE

GEFÜGEBESTANDTHEILE AUF DER OBERFLÄCHE DES GEHÄRTETEN STAHL.

Natriumchlorid nach der Methode von Le Chatelier. Bei Anwendung derselben habe ich gefunden, daß die Zugabe von entwässertem Natriumcarbonat sich nützlich erweist, da dieses den Schmelzpunkt der Mischung und damit den Härtungspunkt erniedrigt und auch ein Angreifen der Oberfläche der polierten Proben vermeidet;* übrigens habe ich diese Bestandteile auch in Stücken gefunden, die auf direktem Feuer erhitzt waren.

Schon mit unbewaffnetem Auge kann man auf der polierten und geätzten Oberfläche der Proben einzelne Partien erkennen, welche mit austenitähnlichen Kristallen oder mit Troostitmaschen bedeckt sind; es lassen sich sogar die beiden Bestandteile voneinander vermuthlich unterscheiden. Neben den genannten Gefügebildnern sind kurze Kristalle von Martensit sichtbar, welche bei Behandlung mit Reagenzien eine sehr schwache Färbung erleiden. Dieses makroskopische Aussehen ändert sich wesentlich nach dem Anlassen; jede Unregelmäßigkeit in der Farbe der Muster verschwindet, und damit verschwinden auch die austenitähnlichen Kristalle gänzlich. Das Troostitnetz dagegen bleibt, wenn auch bei weitem nicht so scharf gezeichnet, es ist mit kleinen geradlinigen Kristallen durchsetzt. Das Mikroskop zeigt jetzt nur diese martensitähnlichen Kristalle (Abbildung 5), welche im Gegensatz zu den austenitähnlichen durch Reagenzien nicht gefärbt werden, die Hauptmasse aber nimmt bei Behandlung mit Reagenzien eine tiefdunkle Färbung an. Das ist eine Eigenschaft des Troostits. Es bleibt unentschieden, ob hier eine Pseudomorphose des Troostits nach Martensit oder eine Mischung dieser beiden Bestandteile vorliegt. Als eine sehr bequeme und genaue Methode zum Anlassen des Stahls für mikrographische Studien möchte ich die Erhitzung der Muster in Dämpfen von passenden organischen Verbindungen vorschlagen. Als solche erweisen sich z. B. Naphthalin mit einem Siedepunkt von 218° und Diphenylamin mit einem Siedepunkt von 310° gut verwendbar; der erstere der genannten Siedepunkte entspricht der gelben, der letztere der blauen Anlaufarbe des Stahls, eine ätzende Wirkung auf die Oberfläche des Stahls wird von diesen Reagenzien nicht ausgeübt.

Die physikalischen Veränderungen des Stahls (der elektrischen und magnetischen Eigenschaften) vollziehen sich nach Le Chatelier beim Anlassen in wenigen Minuten, die mikroskopischen Gefügeänderungen dagegen nehmen nach meinen Beobachtungen eine bedeutend gröfsere Zeit in Anspruch, es ist daher sehr wahrscheinlich, daß die physikalischen und mineralogischen Verände-

rungen nicht genau parallel gehen. Die genannten Bestandteile kann man mit jedem gebräuchlichen Reagens wie z. B. Jod in alkoholischer Lösung entdecken. Viel schärfer als Jod wirkt Eisenchlorid in 5%iger alkoholischer Lösung, doch reagiert dieses letztere Mittel so stark und möchte ich daher die Anwendung desselben nur für Vorversuche empfehlen. In diesem Falle muß die Probe von neuem poliert und mit einer 5%igen alkoholischen Lösung von Pikrinsäure geätzt werden. Diese Säure gibt sehr reine und klare Bilder sowohl im gehärteten als im ungehärteten Stahl.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich ein Reagens erwähnen, das sich speziell für den Nachweis von Zementit eignet. Die Abbildungen 6, 7 und 8 zeigen schwarzgefärbten Zementit sowohl in freiem Zustande wie auch als Bestandteil von Perlit. Le Chatelier hat festgestellt, daß alle sauerstoffabgebenden Körper in basischer Lösung diese Reaktion geben. Nach mannigfachen Versuchen in dieser Richtung habe ich gefunden, daß man mit basischem Natriumpikrat die besten Resultate erzielt. Man mischt zu diesem Zwecke gleiche Volumina kaltgesättigter wässriger Pikrinsäure und 50%igen Natriumhydrats. In der Kälte gibt diese Mischung die genannte Reaktion nach einer Stunde, beim Kochen in 2 Minuten. Mit Austenit, Martensit und anderen Gefügebestandteilen des gehärteten Stahls gibt das Pikrat gar keine Reaktion, was für die erste Untersuchung nicht ohne Bedeutung ist.

Beschreibung der Abbildungen.

Außer Abbildung 4 sind die gesamten Photographien mit Le Chatelierschem Mikroskop erhalten. Abbildungen 1 bis 5 sind mit 5%iger alkoholischer Lösung von Pikrinsäure geätzt, Abbildungen 6 bis 8 mit basischem Natriumpikrat 2 Minuten gekocht.

Abbildung 1 zeigt das Stück Nr. 5 eines nach dem Reiserschen* Verfahren gehärteten Böhlerschen Stahls bei 650facher Vergrößerung und bei Quecksilberlichtbogenbeleuchtung photographiert. Abb. 2 einen englischen Werkzeugstahl mit 0,75% Kohlenstoff nach dem Erhitzen in bis zum Schmelzpunkt (790°) erwärmtem Natriumchloridbade, bei Auer-Licht photographiert. In beiden Bildern sind die austenitähnlichen Kristalle deutlich sichtbar. Abbildung 3 gibt eine andere Stelle des Böhlerschen Stahles, welcher mit einem Troostitnetz bedeckt ist (auch bei Auer-Licht photographiert). Abbildung 4 einen Stahl Firmini (Frankreich) mit 0,4% Kohlenstoff in Natriumchloridbade bei 790° erhitzt und gehärtet (photographiert von Cartaud im Laboratorium von Osmond). Abbildung 5 zeigt einen Böhlerschen Stahl gehärtet und 6 Stunden lang der Wirkung von Diphenylamindämpfen bei 310° ausgesetzt, 650fache lineare Vergrößerung,

* Es ist nicht ohne Interesse, daß einige polierte Stahlproben nach dem Härten auf der Oberfläche viele Unebenheiten zeigen, die auf eine unregelmäßige Ausdehnung der einzelnen Bestandteile infolge der verschiedenen chemischen Zusammensetzung zurückzuführen sind.

* Vergl. Fr. Reiser, Das Härten des Stahls, 2. Aufl., 1896, S. 42 und 49; Ledebur, Handbuch der Eisenhüttenkunde, III. 1900, S. 735.

bei Quecksilberlichtbogenbeleuchtung photographiert. Abbildung 6 einen im Laboratorium präparierten Zementstahl mit basischem Natriumpikrat zwei Minuten lang gekocht und bei Quecksilberlichtbogenbeleuchtung photographiert. Abbildung 7 einen Stahl Firmini mit 1,2% Kohlenstoff, nach 2 Minuten langem Erhitzen in einer geschmolzenen Mischung von Natriumchlorid und Natriumcarbonat (bei 750° C.) gehärtet; nach Ätzung mit basischem Pikrat finden wir, dafs der Zementit noch nicht ganz gelöst ist. Die normalen Gefügebildner des Stahls werden erst nach nochmaligem Polieren und

Ätzen mit Pikrinsäure sichtbar. Abbildung 8 zeigt denselben Stahl wie in Abbildung 7, ungehärtet, gleichfalls mit basischem Pikrat behandelt und bei Auer-Licht photographiert; 400fache Vergrößerung.

Zum Schlufs möchte ich nicht unterlassen, Hrn. Le Chatelier für die mir in lebenswürdigster Bereitwilligkeit erteilten Ratschläge, sowie für die sonstige Förderung meiner Untersuchungen meinen verbindlichsten Dank abzustatten, ebenso danke ich Hrn. Osmond für die mir zu teil gewordene Aufmunterung.

Die Walzwerksanlage der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft, Differdingen.

(Hierzu Tafel I.)

Im Anschluß an die in letzter Nummer veröffentlichte Beschreibung dieser von der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals Bechem & Keetman für die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-

Aktien-Gesellschaft, Differdingen, gebauten Anlage bringen wir auf der, vorliegendem Heft beigefügten Tafel I den Plan des aus Block-, Knüppel- und Trägerstrasse bestehenden Walzwerkes, worauf hiermit besonders hingewiesen sei.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Ueber eine neue Methode zur Manganbestimmung.

G. von Knorre* hat gefunden, dafs bei der Bestimmung des Mangangehaltes in Nickelstahlproben die Methode nach Volhard-Wolff bei Anwesenheit gröfserer Nickelmengen nicht ohne weiteres zu gebrauchen ist, da der Mangangehalt zu hoch ausfällt und die Endreaction schwer zu erkennen ist. Die Hampesche Methode ist zwar auch bei Anwesenheit von Nickel anwendbar, hier stört die Heftigkeit der Reaction, nach Ukenas Modification die Chlorentwicklung. Die neue Methode des Verfassers beruht darauf, dafs eine Manganoxydulösung mit überschüssigem Ammonpersulfat versetzt Manganpersulfat bildet, welches in der Kälte beständig ist, in der Siedehitze aber entsprechend der Gleichung $MnSO_4 + 3H_2O = MnO_2, H_2O + 2H_2SO_4$ sich zersetzt. Das ausgeschiedene Mangansuperoxydhydrat läfst sich leicht abfiltriren; es wird in saurer Ferrosulfatlösung, Wasserstoffsuperoxyd oder Oxalsäure gelöst und mit Permanganat

zurücktitrirt. Die Fällung ist quantitativ, wenn ein Ueberschufs von Persulfat angewandt wurde. Verfasser fand, dafs bei allen Proben die Menge der verbrauchten Permanganatlösung etwas geringer war, als sich aus dem entsprechenden Eisenbeziehungswise Mangantiter berechnet, benutzt man aber zur Einstellung der Permanganatlösung reines Mangansalz, so erhöht sich der berechnete Mangantiter im Verhältnifs 2,6355 : 2,6758, und es ergeben sich sehr befriedigende Zahlen. Kleine Mengen freier Schwefel- und Salpetersäure üben keinen nachtheiligen Einflufs, gröfsere Mengen aber beeinflussen die Filtration und den Niederschlag. Anwesenheit von Nitrat, Zink-, Aluminium- und Nickelsalzen beeinflussen die Titration nicht, wohl aber Kobalt, welches als Sulfid gefällt und abfiltrirt werden mufs. Zur Abkürzung der Methode könnte man den Manganniederschlag ohne Filtration gleich im Kolben mit Wasserstoffsuperoxyd lösen und den Ueberschufs zurücktitriren, das Verfahren geht aber nur, wenn Mangan allein in der Lösung ist, aber auch hier mufs nach der Fällung des Mangans der Persulfatüberschufs durch Kochen mit Schwefelsäure zerstört werden. Bei Anwesen-

* „Z. f. angew. Chemie“ 1902, 14, 1149—62.

heit von Eisen läßt sich das Verfahren so leiten, dafs auch hier richtige Resultate erhalten werden. Man verwendet am besten Sulfatlösungen. Kleine Mengen Chloride stören nicht, wohl aber gröfsere. Als Beispiele der Anwendbarkeit des neuen Verfahrens werden angeführt: Bestimmung des Mangangehaltes im Spatheisenstein. Etwa 5 g wurden kochend in verdünnter Schwefelsäure gelöst, auf 500 cc aufgefüllt, 100 cc davon (= 1 g Substanz) mit 100 cc Persulfatlösung (60 g Ammonpersulfat im Liter, nach dem Absetzen filtrirt) 4 Minuten lang zum Sieden erhitzt, der Superoxydniederschlag abfiltrirt, in überschüssiger Ferrosulfatlösung gelöst und mit Permanganat zurücktitrirt. Gefunden wurden 8,11, 8,13, 8,11 %, nach Volhard 8,15% Mangan. Bei Nickelstahlproben wurden etwa 8 g in einem Gemisch aus 150 cc Salpetersäure (1,18) und 15 cc conc. Schwefelsäure gelöst, die Lösung eingedampft und bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen erhitzt; die Sul-

fate wurden in Wasser aufgenommen und auf ein Volumen von 250 cc gebracht. Ebenso kann man in einem schräg liegenden Rundkolben die Substanz direct in verdünnter Schwefelsäure (1,17) lösen; der Rückstand (Carbid, Kieselsäure, Kohlenstoff) wird abfiltrirt, die Lösung ebenfalls auf 250 cc gebracht. 100 cc hiervon wurden mit 100 cc Wasser verdünnt und mit 70 cc Persulfatlösung 7 Minuten zum Sieden erhitzt (ist viel freie Schwefelsäure vorhanden, so mufs dieselbe vor der Fällung abgestumpft werden mit Natronlauge oder Ammoniak). Die Titration ergab 1,99, 2,01, 2,03, 2,02 % statt 2,08 %. Sehr gut soll sich das neue Verfahren auch zur Bestimmung des Mangans im Ferromangan und Spiegeleisen eignen, da, je höher der Mangangehalt, desto besser die Filtration des Niederschlages vor sich geht. Kleine Manganmengen im Stahl und Roheisen lassen sich in derselben Weise bestimmen, indessen dürfte es sich hier empfehlen, das Eisen zunächst durch Zink abzuscheiden.

Der eisenverstärkte Beton.

Von W. Linse in Aachen.

(Fortsetzung von S. 46.)

(Nachdruck verboten.)

Die Eisenbeton-Systeme.

Unter Eisenbeton, Betoneisen, armiertem Beton und Konstruktionen mit ähnlicher Benennung versteht man im speziellen aus Beton hergestellte Körper mit darin eingebettetem Eisen an den Stellen, wo die Festigkeit des Betons bei Be-

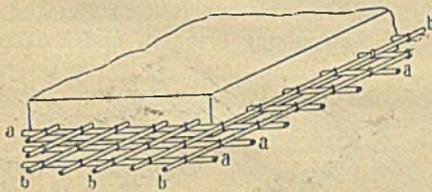


Abbildung 2.

anspruchungen allein nicht mehr ausreicht; dem Beton werden nur die auftretenden Druckspannungen, dem Eisen vorzugsweise die Zugspannungen zugewiesen. Bei einigen Konstruktionen und deren Anwendungsarten nimmt das eingebettete Eisen jedoch auch einen Teil der auftretenden Druckspannungen und die Scherkräfte auf. Bei nur auf Druck beanspruchten Eisenbetonkörpern, z. B. Stützen, dient das eingebettete Eisen dazu, einen Teil der Druckspannungen aufzunehmen, damit diese Konstruktionen keine zu grossen Querschnitte er-

halten. Für die zuerst angeführte Beanspruchungsart, welche hauptsächlich bei der Belastung ebener Platten auftritt, lassen sich fast sämtliche Eisenbeton-Systeme verwenden, während für die übrigen Beanspruchungsarten, welche durch die Belastung gewölb- und konsolartiger Konstruktionen sowie Stützen erzeugt werden, nur einige Systeme anwendungsfähig sind. Die hauptsächlichsten Eisenbeton-Systeme sind im folgenden angeführt.

System Monier (Abbild. 2 und 3). Dieses in „Stahl und Eisen“ bereits beschriebene System ist das älteste und für die weitere Entwicklung des armierten Betons vorbildlich gewesen. Es besteht im wesentlichen aus parallel liegenden stärkeren Rundeisenstäben *a a*, welche in der Zugrichtung einer auf Biegung beanspruchten Betonplatte liegen, und darüber rechtwinklig gestreckten schwächeren Rundeisenstäben *b b*. Die Stäbe *a a* nehmen die in der Betonplatte

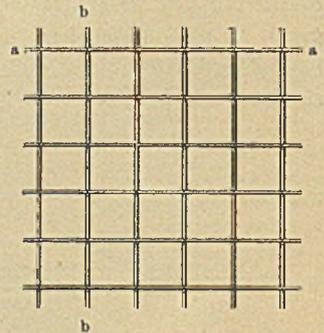


Abbildung 3.

auftretenden Zugspannungen auf und müssen daher im unteren gezogenen Teile der Betonplatte liegen, während die Stäbe *b b*, welche an den Kreuzungsstellen mit den Stäben *a a* durch

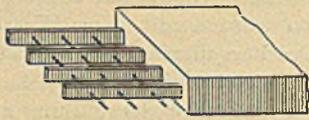


Abbildung 4.

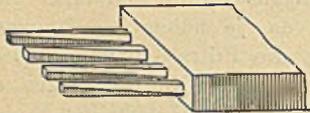


Abbildung 5.

Drahtumwicklungen verbunden werden, die Lage letzterer sichern und die Adhäsionskraft des Betons vermehren sollen. Die Entfernung der Stäbe untereinander richtet sich nach der Gröfse der Beanspruchung und schwankt in der Regel zwischen 50 bis 100 mm. Falls eine Platte vier Auflager hat, ergänzen sich die Stäbe *a* und *b* gegenseitig und kommen dann zusammen statisch zur Wirkung. Dem System Monier direkt nachgebildet ist System Hyatt (Abbildung 4). Die Abweichung gegen Monier besteht darin, dafs die



Abbildung 5a

Stäbe *a* durch Flacheisen ersetzt sind und die Stäbe *b* diese Flacheisen durchdringen. Einen besondern Vorteil bietet diese Bauweise nicht und sie ist auch in ihrer Herstellung zu kostspielig.

Bauweise wird vorzugsweise in England und in den Vereinigten Staaten ausgeführt. Die Drehung der Stäbe erscheint vorteilhaft, denn sollte wirklich die Adhäsionskraft zwischen Eisen und Beton verloren gehen, so lehnen sich die schraubenförmigen Flächen des Eisens noch immer an feste Zementflächen an und hindern das Gleiten. Der von verschiedenen Seiten gegen das System erhobene Einwand, dafs diese vorherige Bearbeitung

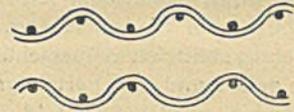


Abbildung 6.

des Eisens die Konstruktionen nach demselben verteuere, ist nicht in vollem Mafse zutreffend, da die Herstellung der Drehungen keine kostspielige ist.

Es gibt noch eine ganze Reihe von Systemen, bei welchen gerade Eisenstäbe verwendet werden, und welche den vorstehenden Bauweisen sehr ähnlich sind, so z. B. Steinhoff, welcher statt gedrehter Quadrateisen gedrehte Flacheisen verwendet, Bordenave und Bonna, welche Profileisen zur Anwendung bringen, und Müller (Ab-

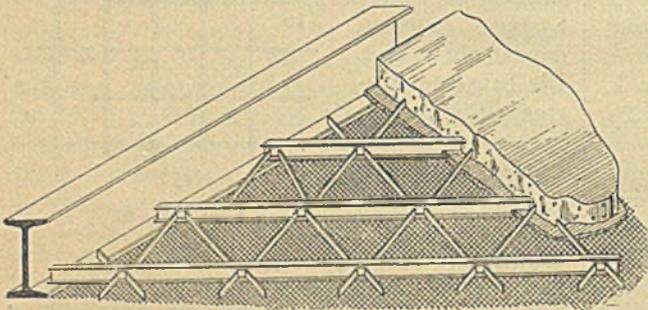


Abbildung 5b.

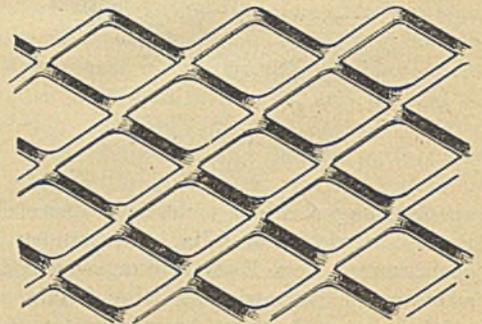


Abbildung 7.

Ransome (Abbildung 5) verwendet schraubenförmig gedrehte Quadrateisen als Einlage in die Betonplatte; die Windungen der Eisenstäbe sollen das Gleiten im Beton hindern, die Querstäbe fallen bei diesem System fort. Die genannte

Abbildung 5a) und Donath (Abbildung 5b), welche Flacheisen zickzackartig verbinden.

Als abweichend von den vorstehenden Konstruktionen können diejenigen angesehen werden, welche ein vorher gefertigtes ebenes Maschen-

netz als Eiseneinlage in die Betonplatte benutzen. Cottancin verwendet ein eigentümlich geformtes Netzwerk aus kontinuierlich gebogenen Stäben (Abbildung 6), Golding erfand zu diesem Zwecke das Streckblech (Abbildung 7), welches maschinell

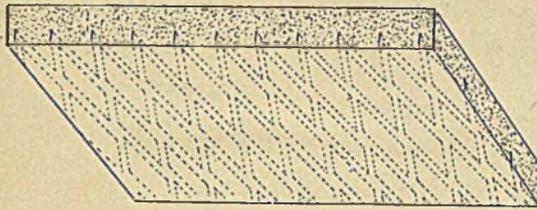


Abbildung 8.

erzeugt wird und dessen Herstellung sowie Verwendung bereits in dieser Zeitschrift beschrieben wurde. Das Streckblech eignet sich vorzugsweise zur Herstellung von ebenen Platten und erfolgt die Einbettung desselben möglichst in der Nähe

Bei den durch die Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. zur Ausführung gebrachten Bimsbetondecken mit Eiseneinlagen nach geschütztem System (Abbildung 10) bestehen letztere aus Flacheisen, auf welche zur Sicherung und Erhöhung des Zusammenhanges zwischen



Abbildung 9.

Beton und Eiseneinlage kurze Winkelchen aufgenietet sind. Die angestellten Belastungsversuche haben eine sehr hohe Tragfähigkeit dieser Decken ergeben und auch nachgewiesen, dafs mit den aufgenieteten Winkelchen die Tragkraft erheblich gröfser ist als ohne dieselben.*



Abbildung 10.

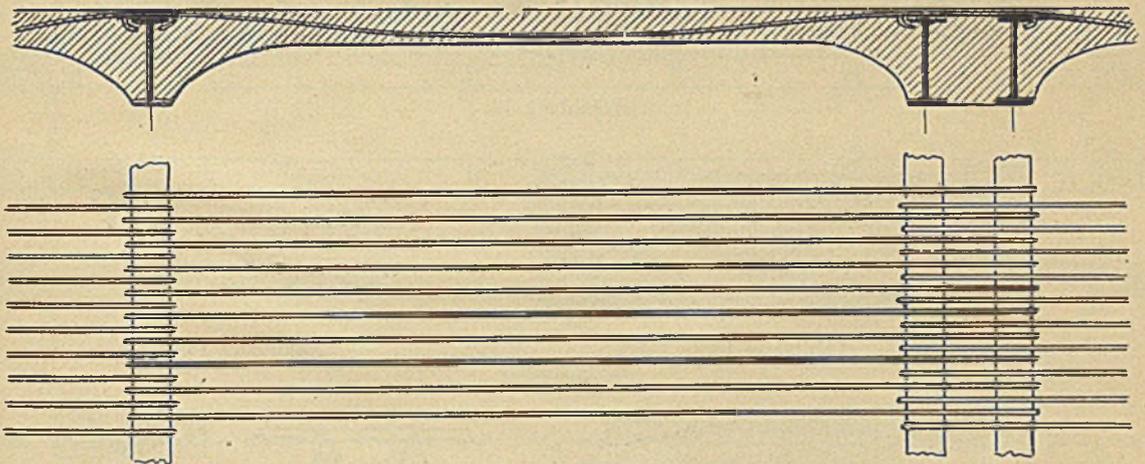


Abbildung 11.

der Zugfaser (Abbildung 8). Eine Verwendung desselben in Verbindung mit T-Trägern zur Herstellung von Zwischendecken zeigt Abbildung 9.

Andere Erfinder ordnen die Eiseneinlagen in Beton derart an, dafs sie am Auflager in Nähe der Plattenoberkante, in Mitte der Platte möglichst tief gegen Unterkante liegen. Am Auflager wird die Deckenplatte durch eine Ausrundung verstärkt, dadurch gleichzeitig die Ummantelung der T-Träger erzielt.

Beim System Koenen (Abbildung 11), als Koenensche Voutenplatte bekannt, werden Rundeiseneinlagen verwendet und zur Vermehrung der Adhäsionskraft des Betons weiter keine Konstruktionen zugefügt; erfahrungsgemäfs ist die Adhäsionskraft von Zement an Rundeisen gröfser als an einfache Flacheisen. Die beiden vor-

* Über dieses System ist auch in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1902 Nr. 23 S. 862 berichtet.

genannten Systeme werden fast ausschließlich zur Herstellung von weitgespannten Decken, Dächern u. s. w. verwendet und sind bereits in vielen Tausenden von Quadratmetern zur Ausführung gekommen.

ständen im unteren Teil des Betonkörpers liegen. 2. Rundeisenstangen *bb*, welche am Auflager in der oberen Faserschicht des Betonkörpers liegen, nach unten abgebogen sind und sich in der Mitte der Lage der Stangen *aa* nähern. 3. Bügel *cc* aus Flacheisen bestehend, welche die unteren Stangen *aa* umfassen, in den Betonkörper hineingreifen und an den

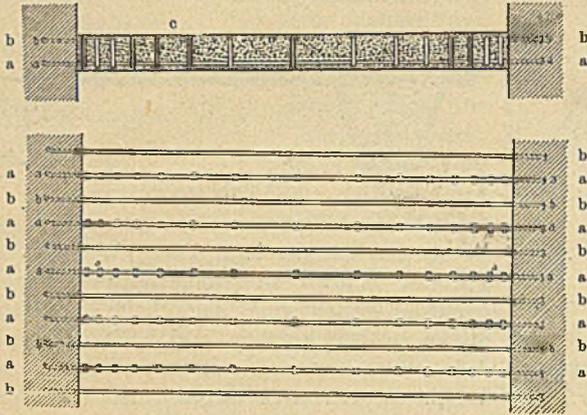


Abbildung 12.

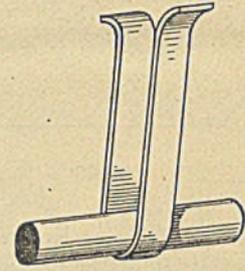


Abbildung 13.

Das System Hennebique weicht von den bis jetzt beschriebenen Systemen insofern ab, als die Armierung auch die in einem auf Biegung beanspruchten Betonkörper auftretenden Druck-

spannungen des auf Biegung beanspruchten Betonkörpers auf. Die Stangen *bb* haben den Zweck, die an der Einspannungsstelle auftretenden Zug-

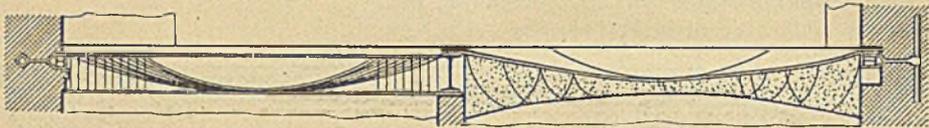


Abbildung 14.

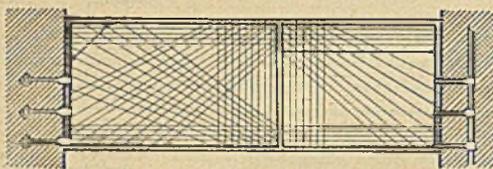


Abbildung 15.

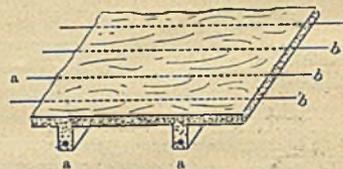


Abbildung 16.

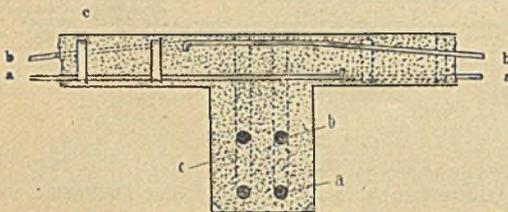


Abbildung 17.

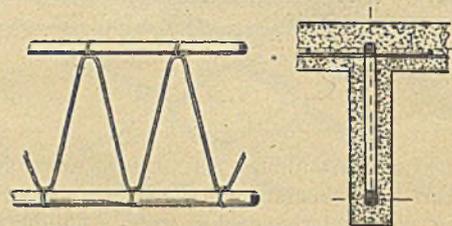


Abbildung 18.

und Scherkräfte berücksichtigt. Das Wesen der genannten Bauweise (Abbildung 12 und 13) beruht auf der Anordnung von drei verschiedenen Eiseneinlagen im Betonkörper und zwar: 1. Gerade Rundeisenstangen *aa*, welche in gewissen Ab-

und Druckspannungen aufzunehmen und dadurch den Beton an dieser Stelle zu verstärken, sowie in der Mitte die Stangen *aa* bei ihrer Arbeit zu unterstützen. Die zuerst genannten Funktionen werden die Stangen *bb* hauptsächlich

dann zu erfüllen haben, wenn der Betonkörper als kontinuierlicher Träger über verschiedene Stützpunkte hinweggeht und über letzteren negative Biegemomente auftreten. Die Bügel *cc*

nimmt die Entfernung der Bügel dem Zwecke entsprechend von dem Auflager nach der Mitte zu ab. Um die Lage der Rundeisenstangen *aa* und *b* im Betonkörper zu sichern, ordnet Hennebique

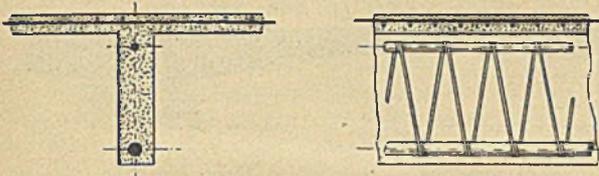


Abbildung 19.

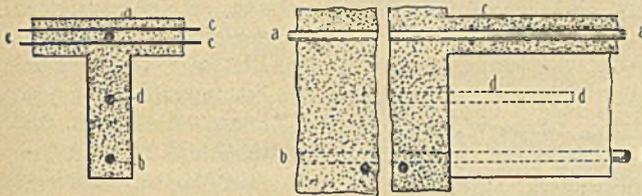


Abbildung 20.

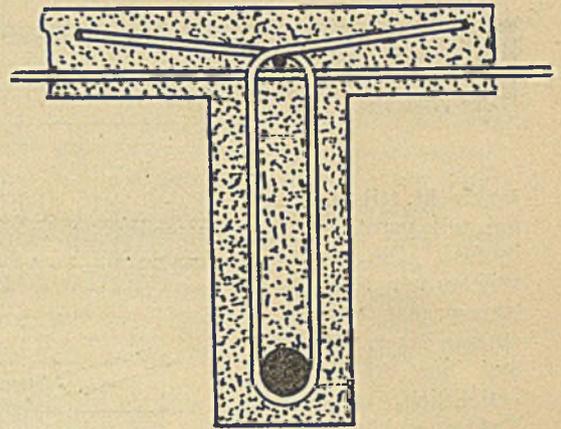


Abbildung 21.

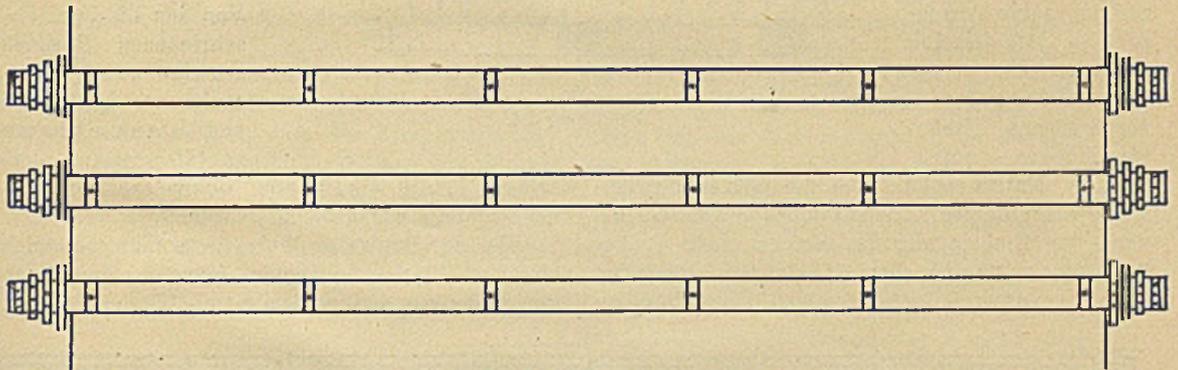
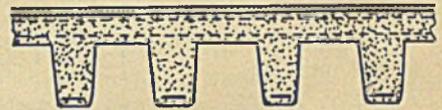
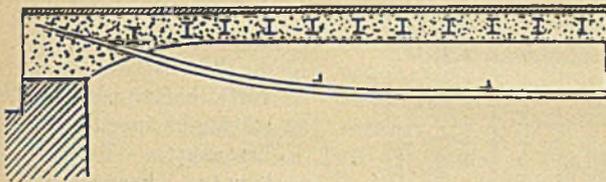


Abbildung 22.

sind befähigt, wegen ihrer Verbindung mit den Stangen *aa* einerseits und dem Beton andererseits die auftretenden transversalen Spannungen

bei vielen Detailkonstruktionen diese Stangen übereinander an, dieselben werden dann von den Bügeln paarweise umfaßt. Zur Verhütung des Gleitens der Rundeisenstangen im Beton selbst werden dieselben an ihrem Ende rechtwinklig umgebogen oder geißfußartig ausgeschmiedet. Der Durchmesser der zu Verwendung kommenden Rundeisenstangen schwankt zwischen 10 und 40 mm. Die Flacheisen, welche zur Herstellung der Bügel verwendet werden, haben eine Breite von 30 bis 60 mm bei 2 bis 4 mm Dicke.

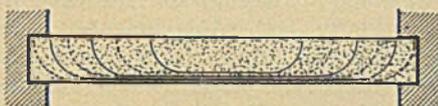


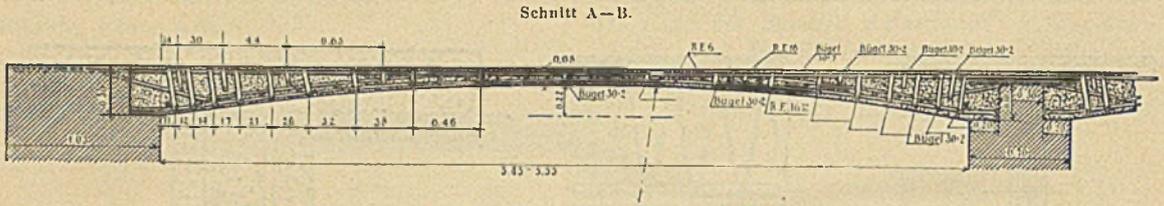
Abbildung 23.

anzunehmen und den zur Überwindung von Scherkräften wenig geeigneten Beton zu entlasten. Wie aus der Abbildung ersichtlich,

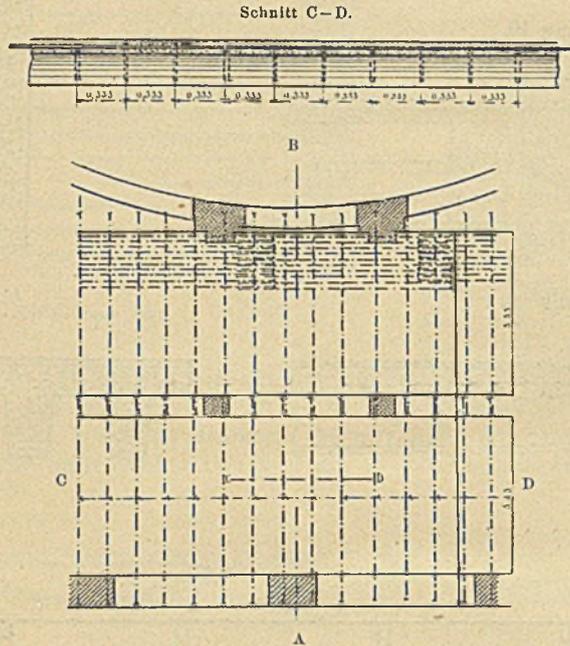
Eine eigentümliche und von den bis jetzt beschriebenen Systemen gänzlich abweichende Konstruktion ist die Bauweise Matrai, welche

in Abbildung 14 und 15 dargestellt ist. Dieselbe besteht aus einem Netzwerk von Kabeln zwischen Trägern, welche zu letzteren teils

bedeutend, so werden die erforderlichen Dicken der Eisenbetonplatten zu groß, daher zu schwer und unökonomisch; man geht nicht gerne über



senkrecht, teils diagonal, teils parallel verlaufen. Die Kabel, welche nur auf Zug beansprucht werden, müssen daher, wie dies aus der Abbildung ersichtlich, mit den Trägern gehörig verankert werden. Den die Kabelarmierung umhüllenden Beton zieht Matrai zur Aufnahme von Spannungen überhaupt nicht in Betracht, nimmt denselben vielmehr von vornherein als gebrochen an und berechnet seine Armierung so, daß dieselbe allein imstande ist, die durch Belastung hervorgerufenen Beanspruchungen aufzunehmen. Matrai er bietet sich, die nach seiner Bauweise ausgeführten Konstruktionen sowohl vor als nach der Einbringung des Betons einer Probelastung zu unterwerfen; er betrachtet daher den Beton gewissermaßen als einen Überschuss an



Plattenstärken von 15 cm hinaus. Wenn auch einige Systeme geeignet sind, ebene Platten von einer Spannweite bis zu 6 m herzustellen, z. B. die in Abbild. 10 u. 11 beschriebenen, so überschreiten die anderen Erfinder doch nicht gerne mäßige Spannweiten. Für größere Spannweiten werden die Eisenbetonplatten vorteilhafter mit Verstärkungsrippen als Eisenbeton - Rippenkörper hergestellt. Von den bis jetzt beschriebenen Bauweisen eignen sich hauptsächlich Monier und Hennebique zur Herstellung derselben, jedoch sind diesen Bauweisen verschiedene andere nachgebildet worden.

Abbildung 24.

selben, jedoch sind diesen Bauweisen verschiedene andere nachgebildet worden.

Bei der Bauweise Monier erzielt man eine einfache Rippenanordnung dadurch, daß man die Stäbe *aa* balkenförmig mit Beton umhüllt



Abbildung 25.

Sicherheit und weist demselben vornehmlich die Aufgabe zu, die Träger zu versteifen, eine Starrheit der Konstruktion überhaupt zu erzielen und dadurch eine bessere Lastverteilung auf die Träger zu ermöglichen.

Die Anwendungsfähigkeit der bis jetzt beschriebenen Systeme in Plattenformen ist beschränkt und hängt von der Spannweite der Platten und deren Belastungen ab. Überschreitet erstere eine gewisse Größe oder ist letztere

und die Stäbe *bb* in gewissen Abständen darüber in eine Platte legt (Abbildung 16). In dem so hergestellten Rippenkörper wirkt die vorstehende Rippe mit einem Teil der darüber gestreckten Platte als Träger von einfacher T-Form.

Hennebique verwendet zu seiner Balkenarmierung genau dieselben Konstruktionselemente wie bei der ebenen Platte und verlegt in den rippenförmig vortretenden Balken in die Nähe der Zugfaserschicht gerade Rundeisenstangen *aa*,

ferner abgebogene Stangen bb , welche am Auflager in der oberen Faserschicht liegen, nach der Mitte abgebogen sind und sich hier den Stangen aa nähern. Die Stangenpaare aa und bb werden von den Bügeln cc umfaßt. Von Rippe zu Rippe wird dann die eigentliche Platte in der bereits beschriebenen Ausführungsart angeordnet (Abbildung 17). Die Anzahl der in der Rippe verlegten Rundeisenstangen und deren Querschnitt ist abhängig von der Spannweite des Balkens und dessen Belastung und werden dementsprechend zwei, vier, acht oder erforderlichen Falls eine noch grössere Anzahl von Stangen neben und übereinander angeordnet, so daß eine Anhäufung des Eisenmaterials hauptsächlich in den Rippen stattfindet. An ausgeführten Beispielen, welche im weiteren Verlauf dieser Abhandlung noch näher beschrieben werden, läßt sich die Gesamtanordnung besser erkennen.

Andere in Frankreich zur Ausführung kommende Systeme sind offenbar dem System Hennebique nachgebildet; die Verteilung der Eisenmengen im Ober- und Untergurt ist jedoch eine verschiedene und die bei dem System Hennebique als charakteristisch zu bezeichnenden Bügel kommen entweder ganz in Fortfall oder werden durch geeignete Verschnürungen ersetzt. Als hauptsächlichste Systeme können gelten:

Coignet (Abbild. 18), welcher in den gedrückten und gezogenen Teil der Rippe je ein gerades Rundeisen legt und diese beiden Stangenpaare durch Drahtverschnürungen gitterartig verbindet.

Die Konstruktion nach Pavin de Lafarge (Abbildung 19) unterscheidet sich von derjenigen Coignets nur dadurch, daß die Eisenarmierung der Rippe gänzlich unabhängig von der Platte ist und daher Rippe und Platte nacheinander ausgeführt werden können; es wird durch diese Ausführungsart die sonst erforderliche gänzliche Einrüstung des Arbeitsraumes und dessen Verstellung durch Steifen vermieden, dahingegen



Abbildung 25 a.

ist die Arbeit auf der Baustelle eine umständlichere und kostspieligere.

Lefort ordnet bei seinem System (Abbildung 20) in der Kreuzung der Achse der Deckenplatte mit der Vertikalachse der Verstärkungsrippe ein oder mehrere Rundeisen aa , vertikal darunter die gleiche Anzahl Rundeisen bb an. Die Deckenplatte selbst wird durch dünnere Stäbe cc gebildet, welche über und unter aa kreuzen. An der Einspannungsstelle fügt Lefort

noch kürzere sogenannte Ergänzungsstäbe dd zu, welche die Rippe für die an dieser Stelle auftretenden Einspannungs-Momente widerstandsfähiger machen sollen. In einer sehr interessanten Abhandlung Leforts in den „Nouvelles Annales de la Construction“,* welche sich hauptsächlich mit der Theorie von Eisenbeton-Konstruktionen befaßt, sucht derselbe den Nachweis zu führen, daß die von ihm gewählte symmetrische Anordnung der Eisenarmierung die vorteilhafteste sei, weil sich dieselbe hinsichtlich ihrer Lage und Massenverteilung der T-Trägerform nähere. — Lefort betrachtet die Rundeisen gewissermaßen als die Flantschen, den Beton als den Steg eines T-Trägers. Nach seiner Ansicht soll diese Bauweise in ökonomischer Hinsicht vorteilhafter als jede andere sein; grössere Ausführungen nach seinem System sind jedoch bis jetzt nicht bekannt geworden.

Während bei den vorstehend beschriebenen Systemen von Rippenplatten die Eisenarmierung auch einen Teil der Druckspannungen aufzunehmen hatte, gibt es einige Systeme, bei welchen der Armierung nur Zugkräfte zugewiesen werden. Bei dem System Société de Crêche (Abbild. 21) wird in die Rippe nur eine runde Stange eingelegt und dieselbe mit der Eiseneinlage der Platten mittels stärkerer Drähte verschnürt. Beim System Prof. Möller (Abbildung 22) werden die Rippen entsprechend der Zunahme der Biegemomente als Gurträger fischbauchartig geformt; die Armierung besteht aus Flacheisen mit aufgenieteten kurzen Winkeleisenstücken. Locher (Abbild. 23) legt in die rechteckige Rippenform Flacheisen so ein, daß der im unteren geraden Teil der Rippe liegende Eisenquerschnitt der Zunahme der Zugspannungen vom Auflager zur Mitte zu proportional zunimmt.

Zur Herstellung von gewölbartigen Überdeckungen eignet sich der armierte Beton ebenfalls, weil die Herstellungen geringer Abmessungen bedürfen, daher leicht und ökonomisch werden; solche Ausführungen sind daher nicht allein im Hochbau, sondern auch im Tiefbau wegen der erzielten Ersparnisse häufig zur Anwendung gekommen. Die Eisenarmierung ist vorzugsweise dazu bestimmt, den Überschuss an auftretenden Druckkräften, welchen der Beton im Gewölbe allein nicht gewachsen sein würde, aufzunehmen. Von den bis jetzt beschriebenen Systemen kommen für die Ausführung solcher gewölbartigen Platten hauptsächlich die Bauweisen Monier, Hennebique, Melan, und Möller in Betracht. Die Bauweise Monier ist für die gewölbartigen Überdeckungen schon seit längerer Zeit zur Anwendung gekommen und besteht aus einem gewölbartigen Betonkörper, in dessen Drucklinie ein

* Die genaue Wiedergabe der einschlägigen Literatur erfolgt am Schlusse des Aufsatzes.

quadratisches Rundeisensystem ähnlicher Art wie bei der ebenen Platte beschrieben eingebettet wird; solche Ausführungen dürften als bekannt vorausgesetzt werden.

Hennebique benutzt bei seinen gewölbartigen Ausführungen dieselben Konstruktions-Elemente wie bei den ebenen Platten; er fügt jedoch noch für die Oberfläche des Gewölbes gerade Rund-eisenstangen zu, welche den Zweck haben sollen, die an dieser Stelle etwa auftretenden Ausdehnungen des Gewölbes zu verhindern. Abbildung 24 veranschaulicht eine nach dem System Hennebique hergestellte Überdeckung eines Raumes im „Petit Palais des beaux Arts“ zu Paris. Wie aus der Abbildung ersichtlich, verbinden die Bügel die im unteren Teil des Gewölbes liegenden Druckstäbe mit den vorhin genannten Ausdehnungsstäben; die abgelenkten Stangen legt Hennebique zwischen beide.

Die Bauweise Melan benutzt als Eisen-armierung kleinere, nach der Gewölbeform gebogene T-Träger, welche in geringen Abständen in der gewölbartigen Betonplatte eingebettet werden. Abbildung 25 und 25a stellt das System auf einfache Gewölbe angewendet dar. Bei großen Spannweiten ersetzt Melan die T-Träger durch vollständige Gitterträger und ist dadurch in der Lage, größere Öffnungen mit verhältnismäßig wenig Material erfolgreich zu überspannen. Möller wendet für die Herstellung gewölbartiger Bauten, namentlich Brücken, ebenfalls Verstärkungsrippen von der bereits erwähnten fischbauchartigen Form an und formt die zwischen den Rippen liegenden Teile gewölbartig (Abbild 22).

Im weiteren Verlauf dieser Abhandlung wird bei der Beschreibung von Brückenbauten in Eisenbeton noch auf die bereits beschriebenen Systeme Hennebique, Melan und Möller an Hand von Ausführungen näher eingegangen werden.

Eine vorteilhafte Anwendung des armierten Betons zur Ausführung von nur auf Druck

beanspruchten Konstruktionsteilen ist diejenige zur Herstellung von Wänden und Stützen. Die Herstellung von Wänden nach dem System Rabitz, bei welcher statt Beton Gipsmörtel verwendet wird und System Monier, welche mittels der bei den ebenen Platten bereits beschriebenen Eisen-armierung erfolgt, dürften als bekannt vorausgesetzt werden. Hennebique konstruiert nach seinem System Wände unter Verwendung senkrecht stehender Rund-eisenstangen in zwei Reihen, welche durch kleinere Bügel mit dem Beton verbunden werden.

Zur Herstellung von Stützen wurde der armierte Beton bis zur Aufstellung des Systems Hennebique selten und meist nur in den Fällen verwendet, wo es sich um Feuerschutz von Eisenstützen handelte; hierbei kamen in der Regel Monier-mäntel zur Ausführung. Hennebique hat zuerst in größerem Umfange Stützen gänzlich in Eisenbeton hergestellt und zeigt Abbildung 26 die einfachste Anordnung seines Armierungssystems. In einem rechteckigen Betonkörper werden mindestens vier Rund-eisenstangen *aa* in der Nähe der Ecken eingebettet, welche in kurzen Abständen durch übergelegte Flacheisen *b* verbunden werden; diese Flacheisen haben den Zweck, die Ausknickung der Rund-eisen zu verhüten. Die Rund-eisenstäbe *a* nehmen selbstverständlich nur einen Teil des Druckes auf; die Berechnung der Stützen erfolgt in der Weise, daß diese Druckstäbe im Verein mit dem umhüllenden Beton in der Lage sind, die auftretenden Druckkräfte zu überwinden.

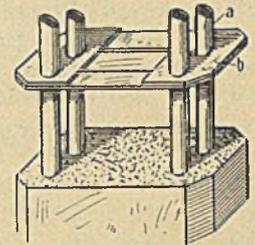


Abbildung 26.

(Fortsetzung folgt.)

Schnelldrehstahl.

Es ist wohl keine Übertreibung zu nennen, wenn man die Entwicklung der Schnelldrehstahlfabrikation als einen der hervorragendsten Fortschritte bezeichnet, die seit der letzten Pariser Ausstellung auf dem Gebiete der Metallverarbeitung errungen sind. Zahlreiche Firmen haben diese neue Fabrikation in Angriff genommen und es gibt bereits eine stattliche Reihe wohlbekannter Schnelldrehstahlmarken, über deren Leistungen wir zu berichten öfters Gelegenheit

genommen haben.* Auch gelegentlich unserer Besprechungen der Düsseldorfer Ausstellung haben wir mehrfach der Anwendung des Schnelldrehstahls und der für den Schnellbetrieb gebauten Drehbänke gedacht. Die nachstehenden beiden Aufsätze mögen zur weiteren Ergänzung unserer früheren Mitteilungen dienen.

* „Stahl und Eisen“ 1901 S. 26, 75, 176, 300; 1902 S. 238, 454, 528, 579, 615.

I. Über das Wesen der Schnelldrehstähle.

Von Fridolin Reiser in Kapfenberg.

Die Entwicklungsgeschichte der Schnelldrehstähle beginnt mit dem von der Firma Osborne in den Handel gebrachten Mushetstahl, welcher aus dem Bedürfnis entstanden war, Arbeitsstähle zu schaffen, welche imstande sind, grobe Späne ohne Wasserkühlung zu nehmen, wobei die auftretende Friktionswärme so groß ist, daß gehärtete Kohlenstoffstähle dabei angelassen werden und ihre Schneide verlieren. Das Bedürfnis nach solchen Stählen stellte sich zuerst in England ein, wo man schon früher bestrebt war, auf sehr kräftigen Maschinen möglichst große Arbeitsleistungen beim Schrotten zu erzielen. Der Mushetstahl hat unstreitig das Verdienst, wenigstens kurze Zeit hindurch der einzige Stahl gewesen zu sein, welcher diesen Bedürfnissen in gewissem Maße entsprach, und hat infolgedessen namentlich in England und den Vereinigten Staaten von Amerika seinerzeit eine große Verbreitung gefunden. Diese Stahlart ist ein Selbsthärter (self-hardening steel), durch welchen Ausdruck bezeichnet werden soll, daß dieser Stahl, um als Schneidwerkzeug zu dienen, keiner Härtung in dem gewohnten Sinne durch Ablöschen des rotglühenden Stahles in einer Härteflüssigkeit bedarf, sondern durch einfaches Erkalten aus dem rotglühenden Zustande an der Luft den für einen Drehstahl erforderlichen Härtegrad anzunehmen vermag. Die chemische Zusammensetzung dieses ersten Selbsthärterstahles ist ungefähr folgende:

Kohlenstoff	2,0 %
Mangan	2,5 „
Silicium	1,3 „
Wolfram	5,0 „
Chrom	0,5 „

Die selbsthärtende Eigenschaft ist hier durch den Mangangehalt hervorgerufen. Bekanntlich hat das Mangan die Eigenschaft, die Verbindung des Kohlenstoffes mit dem Eisen zu begünstigen und zu verhüten, daß auch beim langsamen Abkühlen aus höheren Temperaturen die Verbindung des Kohlenstoffes mit dem Eisen zerfällt. Dieser Einfluß des Mangans tritt beispielsweise besonders deutlich im Spiegeleisen hervor. Tatsächlich waren frühere Versuche, auch bei gesteigertem Wolframgehalt, aber ohne erheblichen Mangangehalt, einen Selbsthärter herzustellen, erfolglos.

Die Versuche, Drehstähle herzustellen, welche der Friktionswärme auch bei wesentlich höherer Schnittgeschwindigkeit, als bis dahin erreicht, widerstehen, waren von einem vollkommenen Erfolge begleitet, als man hohe Wolfram-

Legierungen mit Eisen, unter Hinweglassung des Mangans, dagegen unter gleichzeitiger wesentlicher Steigerung des Chromgehaltes zu fabricieren anfang und diesen Stahl, statt ihn als Werkzeug der langsamen Erkaltung aus der üblichen Härtungstemperatur zu überlassen, stark überhitzte und die Erkaltung dadurch beschleunigte, daß man entweder eine Abkühlung im kalten Windstrom oder ein Abschrecken in geschmolzenem Blei oder in anderen Härteflüssigkeiten verschiedener Temperatur und Wärmeleitfähigkeit vornahm.

Der Ausdruck „Überhitzen“ ist wohl der richtigste und bezeichnendste, weil sich damit für jeden Stahlmann, der bisher nur mit Kohlenstoffstählen und den alten Selbsthärtern zu tun hatte, sofort die richtige Vorstellung verbindet, daß es sich um eine Härtungstemperatur handelt, welche über den bisher als normal und erlaubt geltenden Temperaturen liegt.

Während also für die Fabrikation der modernen Schnelldrehstähle in mehrfacher Beziehung der Mushetstahl von Osborne und der von der Firma Böhrer schon vor vielen Jahren in den Handel gebrachte Selbsthärter Marke „Boreas“ der Ausgangspunkt war, indem man nach Hinweglassung des Mangans fortschreitend das Wolfram und Chrom in, höheren Prozentverhältnissen legierte, so war andererseits durch die Anwendung der Überhitzung ein vollkommen neues Verfahren gegeben, welches gefunden und in die Praxis eingeführt zu haben, das große Verdienst der Ingenieure Taylor und White der Bethlehem Steel Works, Pa., ist.

Kohlenstoffstahl darf man beim Härten nicht über die normale Härtungstemperatur, welche zwischen 800—900 Grad C. liegt, erhitzen, um dem gehärteten Werkzeuge die günstigste Vereinigung von Härte und Zähigkeit zu geben; eine Steigerung der Härtungstemperatur über das angegebene Maß macht den Stahl brüchig und unbrauchbar; bei den neuen Schnelldrehstählen ruft im Gegenteil eine selbst bis zur beginnenden Erweichung des Materiales fortgesetzte Überhitzung die günstigsten Eigenschaften hervor. Bei den Kohlenstoffstählen ist es der Kohlenstoff, welcher durch die Härtung in eine andere Form übergeführt wird und den Stahl hart und schneidfähig macht. Bei den neuen Stahlsorten muß angenommen werden, daß neben dem Kohlenstoff, welcher mit dem im Stahle enthaltenen Chrom Carbide von offenbar sehr großer Härte bildet, die physikalische Änderung, welche die Überhitzung

im Gefolge hat, die Hauptrolle spielt. Eine abgeschlagene Drehstahlschneide aus neuem Stahl bei neuer Behandlung zeigt eine Unzahl mehr oder weniger glänzender, feiner Pünktchen; dies sind Kristallbildungen der im Stahle enthaltenen Fremdkörper, welche in der Grundmasse gleichmäßig verteilt als Schneide wirken, ähnlich wie dies bei den Diamantbohrern der Fall ist. Diese Kristalle, welche im Taylor-Whitestahl deutlich auftreten, werden für das unbewaffnete Auge in dem Maße weniger sichtbar, als sich die angewendete Härtungstemperatur der unteren Grenze nähert und als der Gehalt an legierten Bestandteilen wächst. Auch die Art des Abkühlens bzw. Ablöschens ist darauf von Einfluss. Um diese Kristalle wieder in jenen Zustand zurückzuführen, in welchem sich dieselben vor der Überhitzung befanden, wäre eine Wiedererhitzung auf die gleiche Temperatur nötig, bis zu welcher sich jedoch die Friktionswärme beim Drehen naturgemäß nie erheben kann.

Die Eigenschaft der modernen Drehstähle, durch die Friktionswärme beim Drehen nicht zu leiden, ist zweifellos auch durch den hohen Schmelzpunkt bedingt, welchen der Stahl durch die Legierung mit dem schwer schmelzbaren Chrom und Wolfram erhält, wofür ein direkter Beweis erbracht werden kann, wenn man Mushetstahl oder Boreas dem Überhitzungsverfahren unterwirft. Die Unempfindlichkeit gegen die Friktionswärme wird dadurch auch nicht annähernd in dem Maße erreicht, wie dies bei den neuen Schnelldrehstählen der Fall ist. Man kann dies, wie mit Bestimmtheit anzunehmen ist, auf den hohen Mangan- und Kohlenstoffgehalt des Mushetstahles und der Marke „Boreas“ zurückführen, welche Elemente die Schmelztemperatur des Stahles herabsetzen.

Der Taylor-Whitestahl, welcher im Maximum 4 % Chrom und 12 % Wolfram enthält, erfordert, um die höchste Leistungsfähigkeit zu erzielen, eine ziemlich komplizierte Behandlung, welche man schon aus dem Grunde nicht gut dem Verbraucher des Stahles überlassen kann, weil der letztere in den

seltensten Fällen über die Hilfsmittel verfügt, welche zur Durchführung des Härte- und Anlaßverfahrens nach Taylor-White notwendig sind.

Wenngleich die Firma Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft, dieses patentierte Verfahren für Deutschland und Österreich erworben hat, so wurde sie doch durch die Erkenntnis, daß ein Geheimverfahren den Verkehr mit der verbrauchenden Kundschaft außerordentlich erschwert, dahin geführt, eine Stahlsorte zu schaffen, welche bei ähnlicher Leistung wie der nach Taylor-White hergestellte Stahl, ein besonderes Härteverfahren nicht verlangt, und es ist dies der genannten Firma nicht nur gelungen, sondern die Erwartungen wurden durch die Erfolge noch übertroffen, indem die von dieser Firma seit längerer Zeit unter dem Namen „Böhler Rapid-Selbsthärter“ in den Handel gebrachte Marke als Schropfstahl auf weiches Material annähernd das gleiche leistet, wie der Taylor-Whitestahl, zugleich aber auch auf hartem Stahl sehr gut steht, und sich ferner zum Schnellschlichten vorzüglich bewährt. Der „Böhler Rapid-Selbsthärter“ bearbeitet Flußeisen mit 45 m i. d. Minute = 750 mm i. d. Sekunde, und harten Stahl von 100 kg Festigkeit mit 8 m i. d. Minute = 134 mm i. d. Sekunde Schnittgeschwindigkeit, wobei dieser Stahl die folgende einfache Behandlung erfährt: Überhitzung bis hellgelb oder darüber, sodann Abkühlung an der Luft oder im Windstrom, oder, wenn es sich um Bearbeitung harter Materialien handelt, Ablöschen in Öl. Diese Resultate übertreffen auch bei den modernsten Arbeitsmaschinen derzeit das erreichbare Maß der Ausnutzungsfähigkeit in einem solchen Grade, daß das Streben nach einer weiteren Steigerung derselben wenigstens vorderhand als zwecklos bezeichnet werden darf. Auch enthält z. B. der „Böhler Rapid-Selbsthärter“ bereits über 28 % legierter Bestandteile, und wie bei allen menschlichen Dingen, so ist auch nach dieser Richtung dafür gesorgt, daß die Bäume nicht in den Himmel wachsen; bei noch höheren Gehalten wird nämlich der Stahl sehr schwer schmiedbar und verliert damit eine seiner für den Werkstättengebrauch wertvollsten Eigenschaften.

II. Schnelldrehbank und Schnelldrehstahl.

Von Felix Bischoff in Duisburg.

Das schon lange bestehende Bestreben der Werkzeugstahlwerke, die Leistungsfähigkeit ihrer Werkzeugstähle zu erhöhen, erhielt durch die gelegentlich der letzten Pariser Ausstellung

vorgeführten Drehversuche der Bethlehem Steel Company mit Taylor-Whitestahl eine ungeahnte Anregung. Die bedeutendsten Werkzeugstahlfabrikanten Deutschlands haben mit gutem Er-

folg den ihnen dort gezeigten Weg weiter verfolgt und zum grossen Teil wohl heute ihre Lehrmeister überflügelt.

Noch nach einer anderen Richtung wirkte die Taylor-Whitesche Erfindung, unstreitig eine der bedeutendsten auf dem Gebiete der Werkzeugstahlfabrikation, anregend. Es galt, die Werkzeugmaschinen der grösseren Leistungsfähigkeit der neuen Werkzeuge anzupassen. Schon im Protokoll der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ Nr. 39 vom 28. September 1901 über die vom Berliner Bezirksverein vorgenommenen Schnelldrehversuche findet sich häufig wiederkehrend die Bemerkung: „Beim Einstellen auf stärkeren Span versagte die Maschine; aus demselben Grunde konnte die Schnittgeschwindigkeit nicht erhöht werden.“

Die Düsseldorfer Ausstellung hat uns indessen gezeigt, dafs auch auf diesem Gebiete die deutsche Industrie eine führende Stellung einnimmt. In der Hauptmaschinenhalle wurde eine grosse Drehbank im Betriebe vorgeführt, welche seitens der Werkzeugmaschinenfabrik de Fries & Cie., Akt.-Ges.

in Heerdt bei Düsseldorf, gebaut worden ist. Diese Drehbank, neuester Konstruktion, besitzt eine Spitzenhöhe von 500 mm bei einer Spitzenweite von 4000 mm. Sie ist ausserordentlich stark gebaut, für grosse Riemengeschwindigkeit eingerichtet und mit grossem Übersetzungsverhältnis versehen, so dafs die Drehbank sich sowohl für Schrubbarbeiten unter Benutzung von Schnelldrehstahl als auch vermöge des vielfachen Geschwindigkeitswechsels für Schlichtarbeiten bei höchster Schnittgeschwindigkeit eignet. Die Bank arbeitete in der Zeit vom 1. bis 15. September mit Spezial-Schnelldrehstahl der Firma Felix Bischoff, Duisburg a. Rhein. Der verwendete Stahl, eine hochprozentige Legierung mit Chrom und Wolfram, ist ein leicht zu verarbeitender und zuverlässig zu härtender Lufthärter.

Nachstehend folgen einige Resultate der Drehversuche, verglichen mit der Höchstleistung, welche bei den oben erwähnten Versuchen des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure in den Deutschen Niles-Werken erzielt wurden:

Versuche	Arbeitsstück	Schnittgeschwindigkeit i. d. Minute m	Spantiefe mm	Vorschub mm	Abgearbeitetes Material i. d. Minute in Kilogramm ausgerechnet
in Düsseldorf Bischoff-Stahl Drehbank von de Fries & Cie., Akt.-Ges.	S. M. Stahlwelle von 55 kg Festigkeit . .	20	33	1 ¹ / ₂	7,8
	0,24 % Kohlenstoff . . .	20	24	2 ¹ / ₂	9,4
	1,228 % Mangan	20	21	2 ¹ / ₂	8,2
		64	10	3 ³ / ₄	3,7
in Berlin (Höchstleistung des Stahles, nicht der Bank) Drehbank der Niles-Werke	S. M. Stahlwelle von 40—45 kg Festigkeit	16	33	2 ¹ / ₂	10,3
	0,24 % Kohlenstoff . . .	19	33	2 ¹ / ₂	12,3
	0,450 % Mangan	20	40	1 ¹ / ₂	9,4
in Berlin (Höchstleistung des Stahles, nicht der Bank) Drehbank der Niles-Werke	S. M. Stahlwelle von 77,5 kg Festigkeit . .	6,7	10	1 ¹ / ₄	0,7
	0,63 % Kohlenstoff . . .				
	1,220 % Mangan				
in Berlin (Höchstleistung des Stahles, nicht der Bank) Drehbank der Niles-Werke	S. M. Stahlwelle von 63,3 kg Festigkeit . .	9	13	2 ¹ / ₂	2,3
	0,54 % Kohlenstoff . . .				
	0,930 % Mangan				
in Berlin (Höchstleistung des Stahles, nicht der Bank) Drehbank der Niles-Werke	S. M. Stahlwelle von 40,8 kg Festigkeit . .	21	7	3	3,5
	0,30 % Kohlenstoff . . .				
	0,580 % Mangan				

Dabei ist zu berücksichtigen, dafs der 20-pferdige Elektromotor, der in Düsseldorf die Bank trieb, sich mehrfach als zu schwach erwies. Sowohl der Bank, wie auch dem Drehstahle hätte man ohne Bedenken grössere Leistungen zumuten können.

Bemerkenswert bei diesen hervorragenden Leistungen war, dafs die Fläche des Arbeitsstückes durchaus glatt blieb und keineswegs das bei anderweitigen Schnelldrehversuchen beobachtete zackig-rauhe Aussehen hatte. Die Späne werden demnach bei gutem Schnelldreh-

stahl mit richtiger Schneidform geschnitten und nicht, wie vielfach behauptet worden ist, abgespalten. Es mufs ferner besonders hervorgehoben werden, dafs oft tagelang mit ein und demselben Drehstahle gearbeitet wurde, derselbe bald lange Strecken ohne Unterbrechung durchlaufen mufste, bald für jeden sich einfindenden Interessenten neu angesetzt wurde. Dabei wurde die Schneide nur ab und zu nachgeschliffen.

Es wurden auch Versuche im Schnellschlichten vorgenommen, doch konnte die Geschwindigkeit der Bank nicht höher als bis auf 64 m i. d.

Minute gebracht werden, da es bei dem engbemessenen Raume unmöglich war, alle Stufenscheiben zu benutzen. Mit dem hier verwendeten Bischoff-Schnelldreher kann, wie anderweitige Versuche ergaben, bei einer Geschwindigkeit

von 120 m i. d. Minute (2000 mm i. d. Sekunde) und $\frac{1}{4}$ mm Vorschub ein Schlichtspan von 3 mm Tiefe abgenommen werden. Es können demnach auch im Schnellschlichten vorzügliche Resultate erzielt werden.

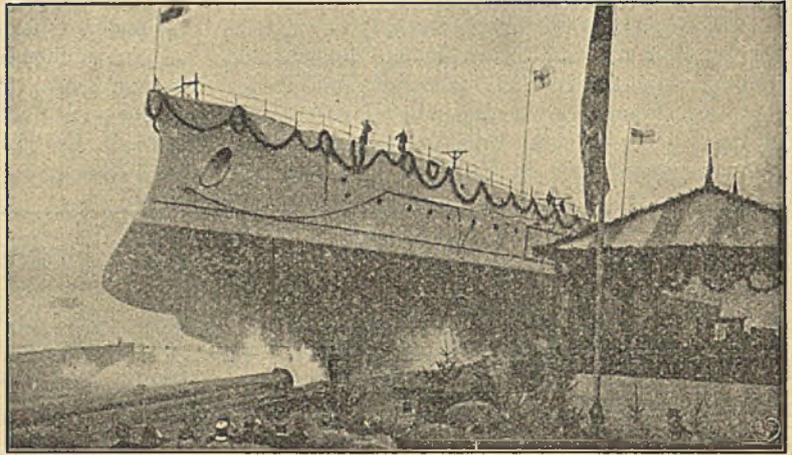
Stapellauf S. M. Linienschiff „Braunschweig“.

Am 20. Dezember v. J. ist auf der Germaniawerft in Kiel das Linienschiff „Braunschweig“, nachdem der Prinz-Regent von Braunschweig an ihm den Taufakt vollzogen, glücklich vom Stapel gelaufen.

Die „Braunschweig“ stellt einen neuen Schiffstyp der deutschen Marine dar, da sie in Bezug auf Wasserverdrängung, artilleristische und Torpedo-Ausrüstung, Panzerschutz und Dampfstrecke erheblich von den älteren Linienschiffen abweicht, obwohl der Grundtyp der Kaiserklasse beibehalten ist. Bei einer Länge von 121,5 m (bisher 120 m) und einer größten Breite von 22,5 m (bisher 20,8 m) ist die Wasserverdrängung auf 13 200 t gegen 11 800 t der Wittelsbachklasse gestiegen.

Die Vergrößerung des Displacements kommt vorwiegend der Geschützbewaffung und der Dampfstrecke zu gute. Die schwere und die mittlere Artillerie erfahren durch den Einbau zweier

besitzen dürfte. Die bis 225 mm starke Gürtelpanzerung erstreckt sich über das ganze Schiff, die Citadellpanzerung über $\frac{3}{5}$ der Schiffslänge.



S. M. Linienschiff „Braunschweig“.

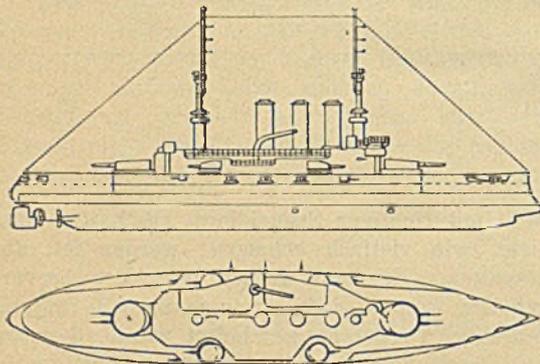
Die „Braunschweig“ vermag 1600 t Kohlen aufzunehmen, das sind 600 t mehr als die Schiffe der Kaiser- und der Wittelsbach-Klasse. Die Maschinen leisten 16 000 P.S.i.; sie erhalten ihren Dampf aus 8 Wasserrohrkesseln (Syst. Schulz) und 6 Zylinderkesseln.

Die Germaniawerft hat für den Bau des Schiffskörpers kaum 14 Monate gebraucht; die Kiellegung fand am 24. Oktober 1901 statt.

Im nachstehenden sind die wichtigsten Angaben über Konstruktion, Armierung und Panzerung des Schiffes übersichtlich zusammengestellt.

Konstruktionsangaben:

Länge zwischen den Perpendikeln	121,50 m
Breite	22,50 „
Tiefgang	7,65 „
Wasserverdrängung	13 200 t
Maschinen (3fache Exp.)	{ Anzahl 3
	{ Leistungsvermögen 16 000 P.S.i.
Fahrtgeschwindigkeit	18 Kn.
Kessel { Cylinder-	6
{ Wasserrohr- (System Schulz)	8
Kohlenvorrat { normal	700 t
{ mit Zuladung	1 600 t



neuen Kaliber, der 28- und der 17-cm-Schnellfeuergeschütze, eine Verbesserung, die die Feuerwirkung sehr erhöht. Die Panzerung ist so vorzüglich angeordnet, daß kaum ein Schlachtschiff einen trefflicheren Schutz gegen feindliche Geschosse

Teeröl-Zuladung	200 t
Besatzung	660 Mann

Armierung:

4 28-cm Sf.-Kanonen L/40 in 2 Türmen	
14 17-cm " " " " " " " " " " " "	{ 10 in der Kasematte 4 " Einzeltürmen
12 8,8-cm " " " " " " " " " " " "	L/35 mit Schutzschilden
12 3,7-cm Maschinen-Kanonen	
8 8,8-mm Maschinen-Gewehre	
6 45-cm Torpedorohre	{ Bug 1 Breitseite 4 Heck 1

Panzerung:

Gürtel	{ in der Mitte 22,5 cm an den Enden 10,0 "
Kasematte	15,0 "
Citadelle	14,0 "
Panzerdeck	{ Ebene 4,0 " Neigungen 7,5 "
Kommandotürme	{ vorderer 30,0 " hinterer 14,0 "
28-cm Kanonen	{ Türme 28,0 " Barbetten 25,0 "
17-cm Kanonen	{ Türme 17,0 " Barbetten 14,0 "

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Die chemische Analyse bei der Materialprüfung.

In Mitteilungen unter dieser Überschrift ist in „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1271 und 1366 wiederholt auf eine Veröffentlichung von mir in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1902 S. 1536 u. f. Bezug genommen worden. Diese Mitteilungen gestatten den Schluss, als ob ich mich in meinem Aufsätze zur Frage der chemischen Analyse bei der Materialprüfung (Materialabnahme) geäußert hätte. Das ist nicht der Fall, weshalb ich es zur Klarstellung für angezeigt erachte, um gefällige Aufnahme des Nachstehenden, das allerdings zum großen Teile eine Wiederholung des in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ Bemerkten bildet, zu ersuchen.

Der Umstand, daß die Angaben über die Wärmeausdehnungs-Koeffizienten für die in der ausführenden Technik zur Verwendung gelangenden Eisensorten, falls sie überhaupt vorliegen, bei höheren Temperaturen Verschiedenes zu wünschen übrig lassen, namentlich auch in Hinsicht auf die Abhängigkeit von der Temperatur, sowie der weitere Umstand, daß in den Handbüchern der Physik und auch sonst bei der Angabe des Ausdehnungs-Koeffizienten vielfach schlechthin von Eisen gesprochen wird, während doch die chemische Zusammensetzung mit anzuführen wäre, hatte mich im März 1901 veranlaßt, bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt die Durchführung von Versuchen zur Bestimmung des thermischen Ausdehnungs-Koeffizienten von Schweisseisen, Flußeisen, Flußstahl und Gußeisen für Temperaturen bis etwa 500° C. in Anregung zu bringen. Gleichzeitig erbot ich mich, für dieselben Materialien, die natürlich auch durch chemische Untersuchung zu definieren waren, die Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften zu bestimmen. Die Anregung fand Zustimmung und der Vorschlag Annahme. In Ausführung desselben übersandte ich der Reichsanstalt 15 Stäbe: 2 Stäbe Schweisseisen,

2 Stäbe Flußeisen, 2 Stäbe Flußstahl und 9 Stäbe Gußeisen von drei verschiedenen Zusammensetzungen, und zwar in der gleichen Stärke, wie sie für die 15 Stäbe, welche der Untersuchung auf Elastizität und Festigkeit unterworfen werden sollten, gewählt worden war, d. i. 20 mm in abgedrehtem Zustande. Sämtliche Schweisseisen-, Flußeisen- und Flußstahlstäbe waren je derselben Rundstange entnommen, sämtliche Gußeisenstäbe der gleichen Zusammensetzung aus einer und derselben Pfanne gegossen.

Ferner ging das gleiche Material zur chemischen Untersuchung an die Chemiker Dr. Hundeshagen und Dr. Philip in Stuttgart und an Prof. Dr. Wüst in Aachen, da mir selbstverständlich daran gelegen sein mußte, dem Material, auf dessen Untersuchung so viel Mühe und Zeit zu verwenden war, in chemischer Hinsicht eine möglichst zuverlässige Definition zu sichern. In der Tat zeigt der spätere Verlauf, daß es ein großer Fehler gewesen wäre, diese Untersuchungen zu unterlassen.

Die Reichsanstalt bestimmte für 8 Stäbe die Ausdehnung durch die Wärme und von 6 Stäben die chemische Zusammensetzung. Über die Ergebnisse aus der Reichsanstalt ist in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1902 S. 1532 u. f. berichtet.

Ich ermittelte die Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften von 15 Stäben und veröffentlichte die Ergebnisse sowie diejenigen der chemischen Untersuchung der beiden Laboratorien in der gleichen Zeitschrift 1902 S. 1536 u. f.

Aus der Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Untersuchung („Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1902 S. 1538) ergab sich allerdings, daß namentlich hinsichtlich Kohlenstoff und Phosphor sehr bedeutende Abweichungen vorhanden waren, wie das Folgende erkennen läßt:

	Schweisseisen		Flusseisen		Flussstahl		Gufseisen A	
	C	P	C	P	C	P	C	P
Physikalisch-Technische Reichsanstalt	0,14	0,42	0,16	0,25	0,55	0,44	3,57	0,04
Professor Dr. Wüst	0,04	0,165	0,09	0,092	0,48	0,082	3,50	0,294
Dr. Hundeshagen & Philip	0,0615	0,170	0,07	0,090	0,489	0,086	3,49	0,307

So weit meine frühere Veröffentlichung; eine Stellungnahme zur Frage der chemischen Analyse bei der Materialprüfung (Materialabnahme) enthält sie nicht.

Diese bedeutenden Abweichungen (Hunderte von Prozenten; in der letzten Spalte der Zusammenstellung ist der Durchschnitt der beiden letzten Zahlen um rund 650 % größer als die erste Zahl) veranlaßten die Reichsanstalt, die chemische Untersuchung zu wiederholen mit dem Ergebnis, daß die erste Untersuchung als fehlerhaft bezeichnet wird (näheres siehe „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1902 S. 1865). Die neue Untersuchung ermittelte:

C	P	C	P	C	P	C	P
0,07	0,18	0,10	0,08	0,51	0,10	3,6	0,31

Diese Zahlen stehen in befriedigender Übereinstimmung mit den Werten der beiden anderen Versuchsstätten und stellen damit fest, daß es nur Fehler des einen Laboratoriums waren, welche die bedeutenden Abweichungen ergaben.*

* Jedermann, der forscht, weiß, daß er sich irren kann. Dazu kommt auf dem Gebiet der Materialprüfung, daß eine vollständige Gleichartigkeit bei schmiedbarem Eisen selbst aus derselben Stange, oder bei Gufseisen, das aus derselben Pfanne gegossen ist, nicht zu erwarten steht. Aus diesen Gründen hat sich bei der Untersuchung des Materials hinsichtlich seiner Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften auf dem

Hieraus darf wohl geschlossen werden, daß die Chemie an sich bei sorgfältiger Untersuchung imstande ist, das Eisenmaterial ausreichend zu definieren. Sie wird sich in dieser Richtung vervollkommen, falls dies nötig sein sollte, und früher oder später auch zu wichtigeren Abnahmeprüfungen jedenfalls weit mehr, als es jetzt schon geschieht, herangezogen werden; denn der naturgemäße Gang ist immer der, daß die Technik von allen Hilfsmitteln Gebrauch macht, welche ihr die Wissenschaft in genügend einfacher Form als ausreichend zuverlässig zu bieten imstande ist.

Stuttgart, den 21. Dezember 1902.

C. Bach.

Gebiete des Ingenieurwesens der Gebrauch eingebürgert, wenn möglich immer je 3 Stäbe von dem betreffenden Material zu untersuchen. Bei Bronze und dergl. werden meist noch mehr Stäbe erforderlich.

Die Technik, welche die ermittelten Zahlen zu übertragen hat und für diese ihre Tätigkeit verantwortlich ist, muß möglichst zuverlässige Zahlen fordern. Sie muß überdies nicht selten die Abweichungen kennen, mit denen sie unter Umständen zu rechnen hat, und ist deshalb auch aus diesem Grunde veranlaßt, mehrere Untersuchungen mit dem gleichen Material durchzuführen oder die Durchführung mehrerer Untersuchungen zu verlangen. Wenn die eine Methode nicht ausreichend zuverlässige Ergebnisse liefert, so ist eine zweite Methode zu versuchen, mindestens zum Zweck der Kontrolle.

Die Kartellfrage in Theorie und Praxis.*

Von Julius Vorster.

Wie häufig bei wirtschaftlichen und sozialpolitischen Fragen, besteht auch hinsichtlich des Kartellwesens ein Gegensatz zwischen Theorie und Praxis. Die Vertreter der Theorie, die bisher das Wort führten, haben sich größtenteils gegen das Kartellwesen ausgesprochen, oder wenigstens eine Überwachung

* Diese Betrachtung stützt sich vornehmlich auf die mir bekannten Verhältnisse in den Industriebezirken Rheinlands und Westfalens.

oder Einmischung seitens der Staatsgewalt für geboten erachtet. Die Industrie dagegen tritt mit großer Mehrheit für den Kartellgedanken ein und sogar selbst dann, wenn sie ihren Bedarf an kartellierten Produkten höher bezahlen muß, als vordem. Diese im allgemeinen übereinstimmende Anschauung der Praktiker sollte auch den Gegnern zu denken geben, soweit sie den Industriellen überhaupt für befähigt halten, nicht nur die Bedürfnisse seines Berufs, sondern

auch allgemeine Interessen zu beurteilen. Man wird zwar vielfach die industriellen Unternehmer auch in diesem Falle als „Partei“, als „Interessenten“ betrachten, deren Ansicht mit Vorsicht aufzunehmen sei. Aber auch die in kartellierten Industrien beschäftigten Beamten und Arbeiter sind an den Vorteilen des Kartellsystems so stark beteiligt, daß diese Interessentengruppe beachtet werden sollte. Einzelne Kartellgegner bezweifeln allerdings diese Interessengemeinschaft und erblicken in den Kartellen nicht nur eine Gefährdung der Angestellten, sondern außerdem eine Schädigung des Gemeinwohls. Auf ähnlicher Grundanschauung bewegen sich die Ausführungen des Kurators der Bonner Universität Hr. Dr. von Rottenburg, die kürzlich in der „National-Zeitung“ erschienen. Infolge der Stellung des Verfassers sind sie geeignet, akademische Kreise und dadurch die „öffentliche Meinung“ gegen die erwähnten neuesten wirtschaftlichen Vereinigungsformen weiter anzuregen. Eine Widerlegung vom Standpunkte des praktischen Lebens aus erscheint daher geboten; sie kann an dieser Stelle nur kurz sein und demnach das außerordentlich vielseitige und schwierige Thema des Kartellwesens nicht erschöpfend behandeln.

Hr. v. Rottenburg ist offenbar kein Freund des industriellen Unternehmertums und der Reichen. Seine Auslassungen erinnern wiederholt an die Doktrinen der Sozialdemokratie, wonach „die ökonomische Entwicklung den Arbeiter in einen besitzlosen Proletarier verwandelt, indes die Produktionsmittel das Monopol einer verhältnismäßig kleinen Zahl von Kapitalisten und Großgrundbesitzern werden. Hand in Hand mit dieser Monopolisierung der Produktionsmittel geht die Verdrängung der zersplitterten Kleinbetriebe durch kolossale Großbetriebe“ u. s. w. (s. Erfurter Programm der Sozialdemokratie).

Die Ausführungen des Hr. v. R., die in einzelnen Sätzen theoretisch richtig sein mögen, zeigen, daß er den Verhältnissen und Erfordernissen des wirtschaftlichen Lebens sehr fernsteht. Er begründet seine Ansichten auch vornehmlich mit wissenschaftlicher Spekulation und theoretischen Schlüssen unter Hinweis auf die reichhaltige Fachliteratur, die er besonders zu beherrschen scheint. Ich beabsichtige nicht, Hr. v. R. auf sein Gebiet zu folgen, sondern stütze auch in der vorliegenden Frage meine Ansichten auf Geschäfts- und Lebenserfahrungen. Der Leser möge entscheiden, welche Methode vorzuziehen ist. Vorausschicken muß ich, daß das ganze Kartellwesen noch zu jung ist, um es jetzt schon abschließend zu kritisieren, zumal bei den außergewöhnlichen Geschäftskonjunkturen der letzten Jahre keine normalen Verhältnisse bestanden. Man hat die Kartelle vielfach als Sündenbock für Übelstände denunziert, die auf

ganz andere Ursachen zurückzuführen sind. Soweit ich Hr. v. R. verstehe, befürchtet er zunächst, daß die mit Kartellen u. s. w. verbundene Preiserhöhung zur „Übervorteilung des Konsumenten“ und einer „Schädigung des gemeinen Interesses“ führen würde. Die Grenze, wo diese „Übervorteilung“ beginnt, wird schwerlich festzustellen sein; jedenfalls ist es den Kartellen unmöglich, ein System der Preisbildung zu erfinden, das alle Konsumenten befriedigt. Wenn also Hr. v. R. deren Interesse und das der Gesamtheit durch Preiserhöhungen der Kartelle gefährdet glaubt, so muß er für die Allgemeinheit Konkurrenzkampf und billige Preise für nützlicher erachten. Mit dieser Anschauung würde er den gleichen Boden betreten, auf dem die Sozialdemokratie und der Freisinn bei der Bekämpfung aller Schutzzölle stehen, indem sie gleichfalls die Zölle als Schädigung der Gesamtheit zu Gunsten einzelner bezeichnen. Ich halte diese Schädigung der „Gesamtheit“ durch Schutzzölle und Kartelle für eine theoretische Fiktion, da die große Mehrheit der Bevölkerung in produktiver Tätigkeit beschäftigt und gute Verwertung der erzeugten Waren für sie besonders wichtig ist. Die ihr als Konsumenten entstehenden Nachteile werden demnach reichlich aufgewogen durch die Vorteile einer blühenden Industrie und Landwirtschaft, welche letztere sich beiläufig auch mehr und mehr zu Ein- und Verkaufsgenossenschaften kartelliert. Man kann daher nur eine kleine Minderzahl der Gesamtheit als reine Konsumenten theoretisch konstruieren, z. B. das Beamtentum, den Lehr- und Wehrstand u. s. w. Aber auch diese sind durch viele Beziehungen, die ich hier nicht näher ausführen kann, an der günstigen Lage der produktiven Stände eng beteiligt, so daß deren Wohlfahrt auch für sie, mithin für alle von Vorteil ist. Auch in diesem Falle wird die Schädigung der Gesamtheit als wirksames Schreckgespenst gern vorgeführt, während es sich in Wirklichkeit weit mehr um einen Kampf zwischen einzelnen Erwerbsgruppen handelt, deren Bedeutung für die Gesamtheit gegeneinander abgewogen werden muß. Wie beim Zolltarif wird daher der volkswirtschaftliche Wert der Industrie und des Handels, sowie der kartellierten und nicht kartellierten Industrien zu vergleichen sein. Jedenfalls wird die von der Regierung eingeleitete Enquête diese Frage näher klären und es empfiehlt sich, sie bis dahin ruhen zu lassen.

Hr. v. R. befürchtet ferner, daß die Kartelle minderwertige Ware auf den Markt bringen und die Industrie gegen jede fortschrittliche Bewegung abschließen würden. Da er lediglich von Möglichkeiten spricht, erübrigt es sich, auf diese Punkte näher einzugehen. Offenbar ist ihm unbekannt, daß gerade die Kartelle durch eine

scharfe Kontrolle für gleichmäßig gute Qualität der Ware sorgen. Auch scheint er die Düsseldorfer Ausstellung nicht gesehen zu haben; sie hätte ihm den Beweis geliefert, daß auch in kartellierten Industrien große technische Fortschritte erreicht worden sind. Nur wenn eine Industrie genügenden Gewinn abwirft, wie dies bei Kartellen angestrebt wird, können die großen Summen, die fortgesetzt für Verbesserungen erforderlich sind, aufgebracht und den vielseitigen Anforderungen für Arbeiterwohlfahrt entsprochen werden. Schlechte Ertragnisse müssen dagegen notwendig zum Stillstand und Untergang der Industrie führen.

Hr. v. R. beschäftigt sich eingehend mit den in kartellierten Industrien Angestellten. Er beklagt „ihr Los, in Abhängigkeit zu leben und zu sterben“. Darunter leide die Industrie, tüchtige Kräfte würden abgeschreckt, sich ihr zu widmen u. s. w. Aber alles, was Hr. v. R. in dieser Hinsicht sagt, trifft weniger für die Kartelle zu, als für den Großbetrieb im allgemeinen, der jetzt schon meistens in Kollektivform als Aktiengesellschaft, Gewerkschaft, Gesellschaft mit beschränkter Haftung u. s. w. organisiert ist. Die Kartelle u. s. w. sind bekanntlich nur Verkaufsvereinigungen schon bestehender Werke, an deren Organisation hinsichtlich der Geschäftsführung und Angestellten durch die Kartellierung nichts geändert wird. Hr. v. R. scheint übrigens wenig Bekannte unter den Leitern und Angestellten der Großindustrie zu haben, sonst müßte er wissen, daß die Tüchtigen unter ihnen fast herrschende Stellungen einnehmen und von ihrer „Abhängigkeit“ nicht viel zu spüren ist. Weit wichtiger als solche Äußerlichkeiten ist für sie die Sorge, ihren Arbeitern, namentlich jetzt, Beschäftigung zu verschaffen. Bekannt ist übrigens, daß hervorragende höhere Staatsbeamte ihre Stellungen gern gegen die angeblich bedauernswerte „Abhängigkeit“ in der Industrie vertauschen. Wie stellt sich Hr. v. R. überhaupt zum Staatsbetriebe mit seiner Ansicht, daß die wirtschaftliche Selbständigkeit des einzelnen schon aus politischen Rücksichten erforderlich wäre? Ist denn unser Staatsbahnsystem nicht eine vollständige Monopolisierung des Verkehrswesens mit allen Begleiterscheinungen eines Riesen-trusts?, ebenso der staatliche Bergbau, an dessen Stelle, nach Ansicht des Hrn. v. R., viel besser 30 bis 40 selbständige Bergwerksbesitzer treten müßten? Kann vielleicht Hr. v. R. ein Programm zur Organisation eines Großbetriebs „unter Vermeidung der von ihm geschilderten Übelstände aufstellen?

Hr. v. R. bespricht die Bedeutung der Kartelle und Trusts für die arbeitende Bevölkerung. Seine Befürchtung einer Lohnherabsetzung — auf einen vereinzelt Fall im Loirebecken aus dem Jahre 1845 (!!) gestützt — ist, wie schon mehrfach

nachgewiesen, in der Praxis für Deutschland gegenstandslos. Ich kann mich daher auf Anführung der Tatsache beschränken, daß, soweit mir bekannt, in der gesamten kartellierten Großindustrie bei Betrachtung längerer Zeiträume die Löhne nicht herabgesetzt, sondern sogar erheblich erhöht worden sind, und nur in letzter Zeit durch die rückgängige Konjunktur, nicht aber durch das Kartellwesen, etwas ermäßigt wurden. Daß sie nicht weiter gesunken sind, und überhaupt die Arbeiter in den Jahren 1901/02 noch ziemlich ausreichend beschäftigt werden konnten, ist wesentlich den Kartellen zu verdanken. Angesichts dieses Sachverhalts muß ich die Befürchtung des Hrn. v. R., daß die Industrie die Kartelle nicht nur zur „Übervorteilung“ und „Bedrohung“ der Konsumenten, sondern auch zur Herabdrückung der Löhne ausnutzen würde, auf das Gebiet der theoretischen Spekulation verweisen.

Hr. v. R. empfiehlt als wirksames Mittel zum Schutze gegen die Kartelle neben völliger Freigabe des Koalitionsrechtes die „Arbeiterorganisationen“. Auch hier paßt keineswegs der von ihm als Begründung angeführte Ausspruch eines „angesehenen Juristen“ in Wilkesbarre in Amerika: „Die Unions sind nicht immer bequem. Aber allen den Verbänden der Arbeitgeber gegenüber darf man den Arbeitnehmern nicht das Recht verweigern, sich frei zu koalitionieren.“ Dies bezieht sich jedenfalls auf die amerikanischen Trusts. Wir haben, von vereinzelt Ausnahmen abgesehen, in Deutschland keine Trusts und keine Kartelle, die sich mit Arbeiterfragen beschäftigen. Die Voraussetzung des „Juristen“ für eine Gegenorganisation fällt also fort. Wir wünschen überhaupt, daß uns Verbände von Arbeitgebern, die sich gegen ihre Arbeiter richten, so lange als möglich erspart und demgemäß „Organisationen“ der Arbeiter gegen die Unternehmer einstweilen überflüssig werden. Hr. v. R. verlangte kürzlich in Bonn Freiheit der Forschung für die Wissenschaft, die er nicht eingeeengt wissen wollte. Ebenso beansprucht die Industrie volle Freiheit bezüglich ihrer internen Angelegenheiten. Sie wünscht daher auch fernerhin direkten Verkehr zwischen Unternehmern und Arbeitern ohne Einmischung von Verbandsagitatoren; ferner volle Freiheit, ihre Betriebe je nach Bedürfnis zu vereinigen. Sie sieht in der vielfach gewünschten Staatsaufsicht über die Kartelle eine unberechtigte Zumutung, die praktisch ebenso wertlos wie unausführbar sein und weit mehr als die mangelnde Selbständigkeit dazu beitragen würde, „tüchtige Kräfte davon abzuschrecken, sich der Industrie zu widmen“.

Aber auch aus Erwägungen der praktischen Politik bin ich hinsichtlich der Arbeiterorganisationen ganz anderer Ansicht als Hr. v. R. Er

meinte seinerzeit in Köln (im Verein für Sozialpolitik im September 1897):

„Wenn man jemand die Befugnis einräumt, als Wähler indirekt und als Gewählter direkt Einfluss auf die Gestaltung des politischen Lebens auszuüben, dann kann man ihm auf die Dauer nicht das Verständnis und die Fähigkeit absprechen, über sozialpolitische Dinge zu reden und zu beschließen.“

Auf Grund der mit dem allgemeinen gleichen Wahlrecht gemachten Erfahrungen ziehe ich die umgekehrte Schlussfolgerung. Für mich haben die in der Sozialdemokratie verkörperte Arbeiterschaft und deren Erwählte den „Befähigungsnachweis“ für praktische Politik bisher nicht erbracht. Den Höhepunkt mangelnder politischer und wirtschaftlicher Einsicht erreichten sie in der Zoll-Obstruktion und in der fast unbegreiflichen Ablehnung aller Industriezölle, die doch vermehrte Arbeitsgelegenheit und höhere Löhne bedeuten. Unter diesen Umständen würde die Gewährung weiterer „Koalitionsrechte“, deren Missbrauch mit Sicherheit zu erwarten ist, und der „Ausbau“ der Arbeiterorganisationen ebenso nachteilig für den Arbeiter, wie politisch bedenklich für den Staat sein. Die Erfahrungen, die man auf diesem Gebiet in England besonders in neuester Zeit gemacht hat, bestärken mich in meiner Ansicht. Sie zeigen, dass die Trade unions die Leistungsfähigkeit der englischen Industrie systematisch vermindern und damit den Nationalwohlstand untergraben, während sie die tüchtigen und strebsamen Arbeiter schwer benachteiligen. Bezeichnend ist in dieser Hinsicht eine Kundgebung des „Verbandes freier Arbeiter“, der an 200 000 Mitglieder zählt, wo es u. a. heisst:

„Man sollte denken, dass es auf die Frage, ob ein Mann für einen ordentlichen Tagelohn auch eine ordentliche Tagesleistung bieten solle, nur eine Antwort geben könne. Die Gewerkvereine sind anderer Meinung. Durch Drohungen, Geldstrafen und Zwang versuchen sie der ehrlichen Arbeit Steine in den Weg zu werfen, die Produktion einzuschränken und Bezahlung nach der Leistungsfähigkeit zu hintertreiben.“

Zum Schluss muss ich mich gegen den geringschätzenden Ton wenden, womit Hr. v. R. hervorragende industrielle Unternehmer bedenkt. Ich

übergehe die persönlichen Angriffe gegen die „Trustbarone“ Baer und Vanderbilt und bemerke nur, dass man von einem „neugebackenen Reichtum“ der Vanderbilts doch kaum sprechen kann, da sie weit über 50 Jahre notorisch reiche Leute sind. Dagegen muss ich zu Gunsten des bekannten Großindustriellen Carnegie, der auch von Hr. v. R. abfällig kritisiert wird, folgendes ausführen: Carnegie ist als armer Fabrikjunge nach Amerika gekommen und hat sich dort durch außerordentliche Fähigkeiten, Fleiß und Energie zum größten Arbeitgeber der Eisenindustrie emporgeschwungen. Er ist ein schlagender Beweis dafür, dass auch heute noch der „Marschallstab im Tornister“ liegt, was Hr. v. R. zu bezweifeln scheint. Carnegie verlebt jetzt einen Teil des Jahres in seiner schottischen Heimat und hat dort außer in Amerika großartige Schenkungen für öffentliche Zwecke gemacht und will sogar, wie es heisst, ähnlich wie der bekannte Großindustrielle Nobel, den größten Teil seines Vermögens verschenken. Bei Schätzung des Wertes für die Allgemeinheit dieses „merkwürdigen Ehrendoktors der Universität Glasgow“, wie ihn Hr. v. R. geschmackvoll betitelt, möchte ich von naheliegenden Vergleichen absehen und nur bemerken, dass ich ganz anderer Ansicht über die volkswirtschaftliche Bedeutung des Unternehmertums und des Reichtums für den Staat bin, als Hr. v. R. Dieser meint: „Die Züchtung von Nabobs gehört nicht zu den Aufgaben unserer Wirtschaftspolitik.“ Zur Widerlegung dieser Anschauung möchte ich die Worte des Fürsten Bismarck anführen, der in einer Reichstagsrede vom 3. März 1885 u. a. sagte:

„Aber ich erinnere Sie daran, wieviel Friedrich dem Großen, wieviel Friedrich Wilhelm I., dem großen Hausvater seines Landes, daran lag, reiche Leute ins Land zu ziehen, im Lande zu erhalten, reiche Leute zu machen. Ich wollte, wir könnten sofort ein paar hundert Millionäre im Lande mehr schaffen, sie würden ihr Geld im Lande ausgeben und diese Ausgaben würden befruchtend auf den Arbeitsverkehr wirken nach allen Seiten hin. Die Leute können ja doch ihr Geld nicht selbst essen, sondern sie müssen die Zinsen davon an andere wieder ausgeben, also freuen Sie sich doch, wenn Leute bei uns reich werden. Da fällt immer für die Gesamtheit etwas ab und nicht bloß für den Steuerfiskus.“

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

27. Dezember 1902. Kl. 10a, W 17 952. Vorrichtung zum Ablöschen und Verladen von Koks. Wellman Seaver Engineering Co., Cleveland, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 24a, S 15 915. Verfahren zur Zugerzeugung bei Dampfkesselfeuerungen, Gaserzeugern und dergl. Charles Scott-Snell, Saltash, Engl.; Vertr.: Hans Heimann, Pat.-Anw., Berlin NW. 7.

Kl. 26a, G 14 958. Wassergaserzeuger mit Außenbeheizung, bei welchem die Zuführung des Wassers durch eine in die Gasleitung eingeschaltete Glocke geregelt wird. Louis Guenot Fils, Paris; Vertr.: Carl Fr. Reichelt, Oberlösnitz bei Dresden, und Raph. Schwers, Berlin NW. 6.

Kl. 26d, G 15 871. Gaswascher. Olaf Nikolaus Guldlin, Fort Wayne, V. St. A.; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 31c, F 16 195. Vorrichtung zum Trocknen von an drehbaren Formtischen oder Gestellen angeordneten Formen durch Gasbrenner. F. J. Fritz, Wetzlar.

Kl. 31c, K. 23 508. Modellpuder. Brüder Körting (M. & A. Körting), Berlin.

Kl. 48a, S 14 465. Verfahren zur Herstellung eines dichten und festhaltenden Zinkniederschlagess durch Elektrolyse. Dr. Jgnaz Szirmay und Ludwig von Kollerich, Budapest; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

29. Dezember 1902. Kl. 7a, R 16 661. Vorrichtung zum Auswalzen von Rohrenden auf genaues Maß. Hermann Rinne, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 18a, D 11 835. Verfahren zur Verhüttung feinkörniger Erze. Otto Doppelstein, Louisenthal bei Saarbrücken.

Kl. 31c, W 18 016. Modelldübel, bestehend aus Futter und Zapfen. Eugen Werner, Hamburg, Zimmerstraße 41.

5. Januar 1903. Kl. 7d, B 29 954. Haspel zum Auf- und Abhaspeln von Stahldraht. Johann Behmerburg und Arthur Herrmann, Broich a. d. Ruhr.

Kl. 24f, K 22 860. Rost, dessen einzelne Stäbe aus auf Stangen gereihten schmiedeisernen Platten und Zwischenlegestücken bestehen. Carl Kleyer, Karlsruhe, Kriegstr. 77.

Kl. 26e, F 15 252. Transport- und Löschrinne für Koks. Carl Francke, Bremen, Bachstr. 69 bis 93.

Kl. 27b, B 26 355. Steuerung für Luftkompressions- oder Gebläsemaschinen. James Croxall Brooks, Philadelphia; Vertr.: Carl Pataky, Emil Wolf und A. Sieber, Pat.-Anwälte, Berlin S. 42.

Kl. 49b, M 21 279. Flach- und Profilleisenschere zum Schneiden mit und ohne Übersetzung. Maschinenfabrik Weingarten, vorm. Hch. Schatz, Akt.-Ges., Weingarten.

Kl. 49b, W 19 269. Selbsttätige Auslösevorrichtung für das Schaltwerk von Kreissägen mit dauerndem nachgiebigem Vorschub. Firma Gustav Wagner, Reutlingen.

Kl. 72d, R 15 564. Panzergeschofs mit die Spitze stützendem zentralen Kern und einer Füllung aus spezifisch schwerer Masse. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Kl. 72d, St 7497. Geschofs für glatte und gezogene Rohre. Carl Friedrich Philipp Stendebach, Möckern bei Leipzig.

Kl. 81e, R 16 479. Förderband aus einer Reihe an den Enden sich überdeckender Platten. Friedrich Rudert, Berlin, Neue Königstr. 11.

Gebrauchsmustereintragungen.

29. Dezember 1902. Kl. 7b, Nr. 189 487. Schmiedeisener Plantsch mit rohrförmigem Ansatz zum Verschweißen mit einem Rohre. Hallesche Maschinenfabrik und Eisengießerei, Halle a. S.

Kl. 7c, Nr. 189 377. Stempel für Blechstanzen, aus zwei auswechselbaren Teilen bestehend. Heinrich Harms, Dietrichsdorf.

Kl. 24f, Nr. 189 551. Rostplatte für Unterbeschickungsfeuerungen mit muldenförmigem, vorn undurchbrochenem, hinten mit Rostöffnungen versehenem Körper. H. Stier, Dresden-Plauen, Reisewitzerstr. 9.

Kl. 24f, Nr. 189 616. Schürkrücke für Unterbeschickungsfeuerungen mit nach entgegengesetzten Seiten abgegebenen Längsrändern des Blattes. H. Stier, Dresden-Plauen, Reisewitzerstr. 9.

Kl. 24f, Nr. 189 617. Schürkrücke für Unterbeschickungsfeuerungen mit gegen den inmitten des Blattes angreifenden Stiel geneigtem Blatt. H. Stier, Dresden-Plauen, Reisewitzerstr. 9.

Kl. 24f, Nr. 189 618. Konkav gekrümmte Roststäbe für Unterbeschickungsfeuerungen, welche zum Teil Rostspalten, zum Teil durch Verbreiterungen eine geschlossene Platte bilden. H. Stier, Dresden-Plauen, Reisewitzerstr. 9.

5. Januar 1903. Kl. 1a, Nr. 190 060. Kieswasch- und Siebmaschine für Handbetrieb. C. Friebe, Meisdorf bei Altrahlstedt.

Kl. 24f, Nr. 189 821. Roststab, dessen abwechselnd rechts und links versetzte Köpfe einerseits mit segmentförmigen Ansätzen, andererseits mit ebensolchen Ausschnitten versehen sind. Ernst Ludwig, Rixdorf, Richardsplatz 10.

Kl. 31c, Nr. 190 131. Verstellbare Kernstützen aus einer beliebig geformten Grundplatte mit einer und mehr Hülsen für eine und mehr Stiftschrauben mit beliebig geformtem Kopf zum Unterstützen der Kerne für Gießereizwecke. Robert Günther, Magdeburg, Umfassungstr. 13.

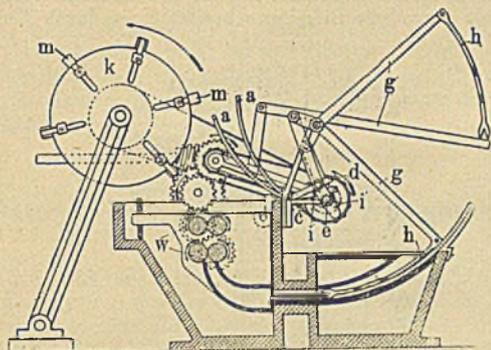
Deutsche Reichspatente.

Kl. 12e, Nr. 133 566, vom 17. November 1900. Paul Winand in Charkow (Rußl.). *Vorrichtung zum Abscheiden von festen und flüssigen Bestandtheilen bzw. Verunreinigungen aus Flüssigkeiten, Dämpfen und Gasen.*

Das zu reinigende Gas oder dergl. wird durch Bleche in eine große Zahl sehr flacher Ströme getheilt. Die Bleche liegen wagerecht oder sind nur schwach geneigt. Die infolge ihrer Schwere nach unten sinkenden Theilchen treffen somit sehr bald auf eines der Bleche auf und werden durch Wasser fortgespült. Infolge der geringen Neigung der Bleche fließt das Wasser nur langsam vorwärts und nimmt somit verhältnißmäßig viel auf. Auch kann den Blechen zur Unterstützung der Abführung der Verunreinigungen eine vibrirende Bewegung ertheilt werden.

Kl. 48 b, Nr. 133352, vom 18. Juni 1901. American Tin Plate Company in New York. *Vorrichtung zum Verzinnen, Verzinken u. s. w. von Blechen.*

Die zu verzinnenden Bleche werden von Greifern *g h*, welche auf und nieder schwingen, durch das Metallbad geschoben und von Walzenpaaren *w* einer rotirenden Trommel *k* zugeführt. Auf dieser sind

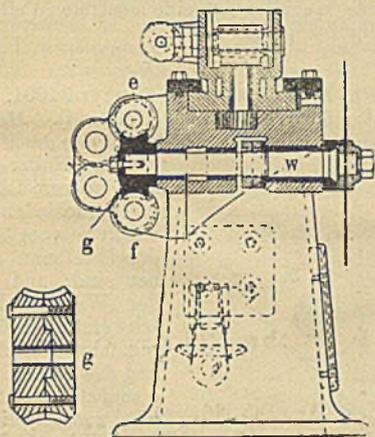


Elektromagnete *m* angeordnet, welche die verzinnenden Bleche festhalten und weiter befördern.

Gemäß vorliegender Erfindung sind nun um Bolzen *c* schwingende elastische Arme *a* vorgesehen, die mit Hebeln *d* verbunden sind und durch auf der Welle *e* sitzende Daumen *i* dann gegen die Magnetentrommel *k* bewegt werden, wenn eine verzinnende Blechplatte durch die Walzen *w* gegangen ist. Diese wird dann den Elektromagneten sicher zugeführt. Nach Vorbeigehen der Daumen *i* ziehen die Hebel *d* durch ihr Eigengewicht die Arme *a* wieder zurück.

Kl. 49 b, Nr. 133353, vom 4. August 1901. Werkzeugmaschinenfabrik Ludwigshafen, H. Hossenmüller in Ludwigshafen a. Rh. *Kaltäge.*

Das seitliche Ausweichen und Zittern des Sägeblattes führt Erfinderin auf den einseitigen Druck des



Antriebrades auf das getriebene Rad der Sägeblattwelle, sowie auf den unvermeidlichen todtten Gang der Räder zurück. Beseitigt sollen diese Mängel dadurch werden, daß einerseits das Rad *g* der Sägeblattwelle *w* durch zwei Räder *e* und *f* angetrieben und daß das Rad *g* zweitheilig und nachstellbar gemacht wird.

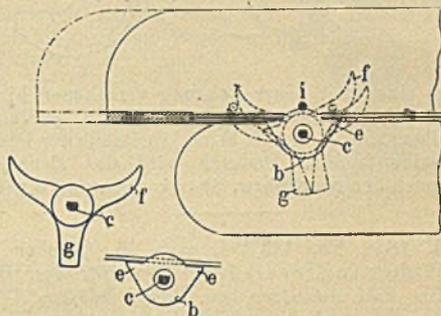
Kl. 7 e, Nr. 133455, vom 9. Januar 1901. Benjamin Judd Abbott in Chicago. *Maschine zur paarweisen Herstellung von Hufnägeln aus Draht durch Walzen und Pressen.*

Zum Zweck des sicheren Anstauchens der Köpfe während des Pressvorganges wird das die Pressgesenk-

glieder tragende Kettenrad durch eine mit dem Schwungrad der Stauchvorrichtung in Verbindung stehende Sperrvorrichtung festgehalten und durch Hemm- und Bremsvorrichtungen vor schädlichen Stößen gesichert. Die Gesenktheile werden durch in verticaler und horizontaler Richtung bewegte Hebel festgehalten.

Kl. 1 a, Nr. 133207, vom 30. September 1900. Heinrich Reinhard und Carl Steinert in München. *Vorrichtung zum Freihalten der Durchfallschlütze bei Schüttelrosten.*

Zwischen den Siebspalten sind Scheiben *b* mit Nasen *e* angeordnet. Die Scheiben sitzen auf Achsen *c*, welche mittelbar oder unmittelbar durch die Schüttelbewegung des Rostes so hin und her bewegt werden,



daß die Nasen *e* an den Enden der Durchfallschlütze über diese nach oben ausschlagen und dabei in den Siebspalten feststehende Körper ausstoßen.

Außerhalb des Siebes sitzen auf den Wellen *c* zweiarmige Hebel *f*, welche ein unterer Gewichtshebel *g* stets in Gleichgewichtslage zu halten sucht. Am Siebrahmen befinden sich Stifte *i*, die bei der Bewegung des Siebes auf die Hebel *f* derartig einwirken, daß diese und damit auch die Scheiben *b* in pendelnde Bewegung gerathen.

Kl. 24 f, Nr. 133045, vom 19. Mai 1901. Nicolai Otto in Niebüll. *Rost aus cylindrischen, mit Längsnuthen versehenen Stäben, welche durch Räderwerk in langsame, gleichgerichtete Drehung versetzt werden.*

Die Roststäbe bestehen aus runden, sich langsam in derselben Richtung drehenden Stäben, welche mit



Längsnuthen *a* versehen sind. Die Längsnuthen benachbarter Roststäbe sind zu einander versetzt angeordnet, um niemals größere Durchfallöffnungen zu schaffen.

Unter den Rundstäben sind Zugleiter *b* vorgesehen, welche die Verbrennungsluft anwärmen und ein Durchbiegen der oberen Stäbe verhindern.

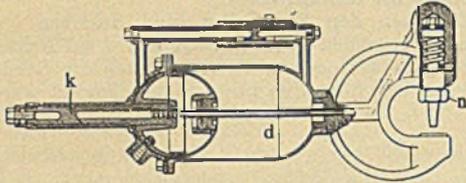
Kl. 18 a, Nr. 133897, vom 25. September 1900. Dr. Ernst Trainer in Bochum. *Verhüttungsverfahren für malmige Erze, Gichtstaub u. dergl.*

Als Bindemittel werden ligninsulfosaure Salze, z. B. in Form von Sulfitcellulose-Abfalllaugung, benutzt, welche, abgesehen von ihrer Bindekraft, durch den Gehalt an Kohlenstoff die Erze oder dergl. für die Reduction günstig beeinflussen, indem jedes Theilchen

mit Kohlenstoff umhüllt ist, und durch ihren Gehalt an Kalk die Schlackenbildung befördern. Der Gehalt an Kalk kann erforderlichenfalls durch Zugabe zur Lauge noch vergrößert werden.

Kl. 49 c, Nr. 133 202, vom 9. Mai 1901. Samuel Shearer Caskey in Philadelphia. *Hydraulische Niet- oder Stanzmaschine.*

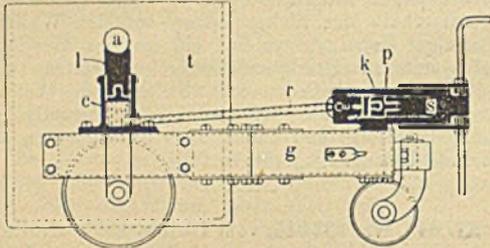
Ein nach der Niet- oder Stanzvorrichtung führendes festes Druckleitungsrohr *d* endigt in der einen End-



stellung einer mit einer Bohrung versehenen hin und her beweglichen Kolbenstange *k* kurz vor der Mündung der Kolbenstange und tritt beim Arbeitshub der letzteren in dieselbe hinein. Dadurch wird das Druckmittel direct nach der Niet- bzw. Stanzvorrichtung *n* geführt.

Kl. 18 c, Nr. 133 384, vom 25. October 1900 Carl Weber in Gevelsberg. *Gabelförmiger Wagen zum Ein- und Aussetzen von Tempergefäßen.*

Das Ein- und Aussetzen der schweren Tempergefäße *t* geschieht in der Weise, daß die beiden Tragzapfen *a* derselben auf zwei heb- und senkbare



Lager *l* eines Wagens *g* zu ruhen kommen. Die Bewegung der Lager *l* erfolgt von einer auf dem Wagen gestell gelagerten Pumpe *p* oder dergleichen, deren Pumpenkolben *k* durch die Pressspindel *s* bewegt wird. Durch Rohrleitung *r* ist die Pumpe mit den hydraulischen Cylindern *c* verbunden.

Kl. 49 f, Nr. 133 398, vom 10. September 1901. Thomas Fitch Rowland in Manhattan (V. St. A.). *Maschine zum Schweißen von Längs- und Quernähten an Cylindern.*

Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 682640 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1255).

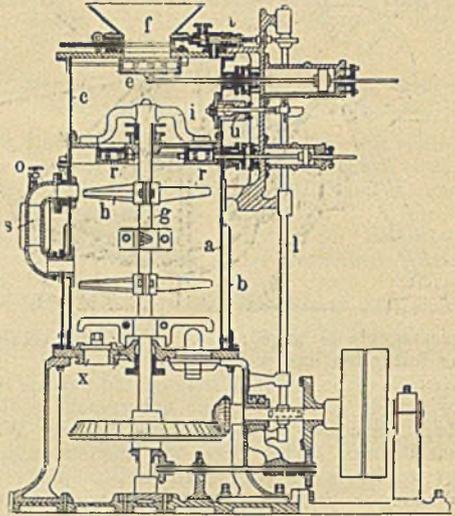
Kl. 31 c, Nr. 133 995, vom 27. August 1901. Frederick Baldt sen. in Chester (V. St. A.). *Verfahren zur Herstellung von Ketten durch Gufs.*

In die Formmasse werden der fertigen Kette entsprechende aneinander hängende Modelle aus einer leicht ausschmelzbaren Masse (Harz, Wachs oder dergl.) so eingeformt, daß sie sich nicht berühren. Dann wird jedes der aus Wachs oder dergl. bestehenden Kettenglieder mit einem Eingufs versehen, das Wachsmo- dell durch Erhitzen der Form ausgeschmolzen und schliesslich die Form mit Metall ausgegossen.

Das Verfahren ähnelt dem bei der Herstellung von Kunst- und Glockengufs üblichen.

Kl. 10 b, Nr. 133 585, vom 20. März 1900. Edmond Castellazzo in Paris. *Vorrichtung zum Verarbeiten von Brikettirungsgut unter Abschluß der Luft.*

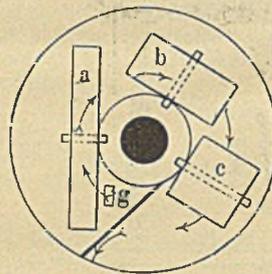
Das Brikettirgut, Brennstoff und Bindemittel, werden in einem geschlossenen, zwei Abtheilungen enthaltenden Behälter zunächst mit Dampf, dann mit trockener Hitze behandelt, wodurch ein Entweichen von werthvollen gasförmigen Bestandtheilen des Bindemittels verhütet wird. Der obere Behälter *c* besitzt einen durch Kolben



gesteuerten, den Fülltrichter *f* abschließenden Schieber *e*, einen Dampfeinlaß *t* und Auslaß *u*, beide zeitweilig durch die sich drehende Welle *l* geöffnet. Der zweite Behälter *a* liegt unter dem vorbeschriebenen, gegen den er durch Schieber *r* abgeschlossen werden kann. Er ist mit einem beheizbaren Mantel *b* umgeben, besitzt eine verschließbare Austrittsöffnung *x* und zur Beobachtung der Höhe seines Inhaltes ein Schauglas *s*, das durch die Dampfduße *o* gereinigt werden kann. Durch beide Behälter ist eine centrale Welle *g* mit Mischflügeln *i* *h* geführt.

Kl. 50 c, Nr. 133 930, vom 16. April 1901. Julian Rakowski in Warschau (Rußland). *Mehrfacher Kollergang mit stufenweiser Zerkleinerung des Mahlgutes.*

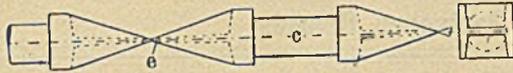
Der Kollergang besitzt mehrere Läufer, die in verschiedenen Abständen vom Centrum der Mahlbahn angeordnet sind, und zwar in der Weise, daß der schwerste Läufer *a* die schmalste Mahlfläche hat und das grobe Gut durch *g* zunächst zugeführt erhält, und daß die folgenden Läufer *b*, *c*, denen das Gut in immer größerer Zerkleinerung zugeführt wird, zwar im Durchmesser kleiner, aber in der Mahlfläche stets breiter werden. Bei dieser Anordnung ist das Gewicht der Läufer der Größe des Mahlgutes und die verschiedene Größe der Mahlflächen dem stets zunehmenden Volumen desselben angepaßt.



Kl. 7 f, Nr. 133 850, vom 23. März 1901. Bernhard Schulte in Gevelsberg i. W. *Verfahren zur Herstellung von Hufeisenstollen.*

Mittels zweier mit entsprechendem Kaliber versehenen Walzen werden aus einem warm gemachten

Stabe Hufeisenstollen hergestellt, welche abwechselnd mit den Bolzen *c* und den Schneiden *e* zusammenhängen, auf denen die durch den Walzdruck entstandene

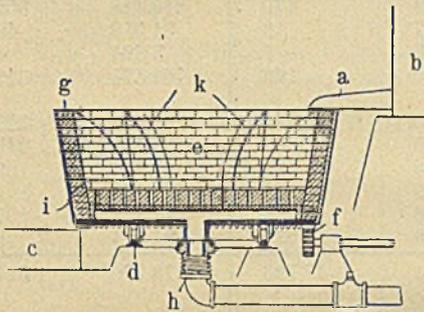


harte äußere Schicht bis zur Spitze reicht. Um diese auf den Schneiden nicht zu beschädigen, werden die Stollen dort durch ein quetschendes Werkzeug getrennt. Das Zertheilen der Bolzen *c* kann in beliebiger Weise erfolgen.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 688 186. Michael J. Lynn und John T. Foley in Cedartown, Georgia, V. St. A. *Vorrichtung zum Reinigen von Roheisen.*

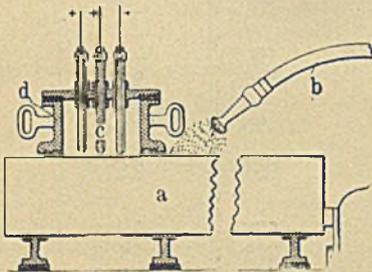
a ist die Abstichrinne des Hochofens *b*, *c* Formen beliebiger Art. Dazwischen ist auf einer Kreisspur *d* das Reinigungsgefäß *e* gelagert, welches bei *f* in Um-



drehung versetzt wird und mit einer basischen Auskleidung *g*, Windzuführungsvorrichtung *h* und Abstich *i* versehen ist. Das Gefäß faßt einen Abstich, der Wind wird angestellt, das Eisen eingelassen und das Gefäß in wechselnder Richtung in Umdrehung versetzt. Dabei befördern die Rührer *k* die Durchmischung.

Nr. 687 612. Cleland Davis, United States Navy. *Verfahren zum Zementieren von Stahlplatten u. dgl.*

Die Zementation der Panzerplatte *a* geschieht, indem dieselbe isoliert gelagert und ihr Kohlenelektroden *c* gegenübergestellt werden. Verbindet man die Platte und die Kohlenstäbe *c* durch einen Strom-

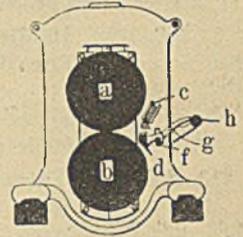


kreis, so werden zwischen beiden Lichtbögen übergehen, welche die von ihnen bestrichenen Stellen der Plattenoberfläche erhitzen, nötigenfalls bis zur Schmelztemperatur und die vom Lichtbogen mitgeführte Kohle tief in die Platte eindringen machen. Die Luft ist

durch das Gehäuse *d* fern gehalten. Die Brause *b* kühlt die noch nicht und die eben zementierten Teile der Platten. Man kann auch vorteilhaft die zu zementierende Fläche vor der beschriebenen Behandlung mit Kohlenpulver oder Gries bedecken. Der Lichtbogen durchschreitet diese Schicht. Schienenköpfe u. s. w. können nach dem Verfahren natürlich ebenso gekohlt werden.

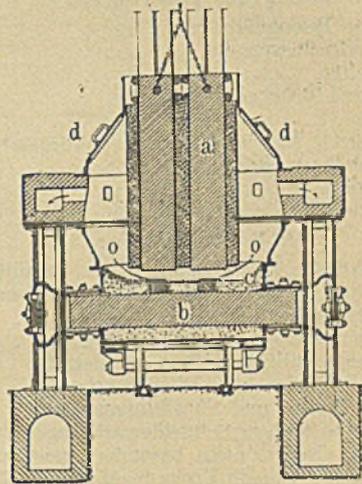
Nr. 688 450. James T. Wagner in Apollo, Pa. *Vorrichtung zum Entfernen von Glühspan beim Blechwalzen.*

Hinter den Walzen *a b* sind zwei Querstangen *c d* angeordnet, welche an den einander zugekehrten Kanten mit Borsten aus starkem Stahldraht besetzt sind. Von der unteren Bürste, welche auf der Querstange *f* mit hakenartigen Lagern ruht, gehen Führungsarme *g* nach der Leitwalze *h*. Das zwischen den Walzen *a b* austretende Blech wird unter leichter Krümmung nach oben von den Bürsten bearbeitet und dadurch der Glühspan entfernt.



Nr. 686 551. Albert Simon in Bordeaux. *Elektrischer Schmelzofen.*

Der Ofen dient zur Reduktion von Eisen, Mangan, Ferromangan oder dergl. aus deren Oxyden und zwar in der Weise, daß diese Oxyde in geschmolzenem Fluorcalcium gelöst werden. *a* und *b* sind die beiden Elektroden aus Kohle. Auf der unteren sind Kohlenzwischenstücke *o* vorgesehen, welche zur Einleitung des Stromdurchgangs dienen. Der Ofenherd *c* wird zunächst mit gekörntem Ferromangan beschickt, bis



die Elektrode *b* darin eingebettet ist. Nachdem die Elektrode *a* mit den Zwischenstücken *o* in Berührung gebracht worden ist, wird durch die Oeffnungen *d* ein Gemisch von Flußspat, Kohle und den zu reduzierenden Oxyden eingetragen, welche nach Einschaltung des Stromes in der Nähe der Zwischenstücke *o* zu schmelzen beginnen. Die schmelzende Masse stellt allmählich ein feuerflüssiges Bad her, in welchem die Abscheidung des Metalles aus dem im Fluorcalcium gelösten Oxyd durch Elektrolyse an der Kathode erfolgt. Das geschmolzene Metall sammelt sich am Boden des Herdes an und wird in bekannter Weise abgestochen.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	I. Januar bis 30. November		I. Januar bis 30. November	
	1901	1902	1901	1902
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Converterschlacken	4 178 931	3 706 597	2 194 388	2 615 070
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . . .	676 137	775 052	26 052	21 182
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	82 069	98 272	193 206	155 619
Roheisen, Abfalle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfalle	24 909	30 062	126 249	159 613
Roheisen	256 268	137 465	131 050	310 415
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	1 453	1 331	158 370	558 885
Roheisen, Abfalle u. Halbfabrikate zusammen	282 630	168 858	415 669	1 028 913
Fabrikate wie Façoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	504	170	318 418	352 799
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	17	19	31 018	40 953
Unterlagsplatten	115	7	5 894	4 715
Eisenbahnschienen	473	129	161 575	319 005
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	20 480	22 818	296 616	329 166
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	2 025	1 545	231 760	249 083
Desgl. poliert, gefirnist etc.	2 269	1 501	7 294	9 427
Weißblech	9 179	15 051	144	139
Eisendraht, roh	5 906	5 445	141 443	137 857
Desgl. verkupfert, verzinkt etc.	1 126	1 038	84 814	78 381
Façoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	42 094	47 723	1 278 976	1 521 525
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufwaren	19 565	8 786	25 465	29 446
Ambosse, Brecheisen etc.	647	547	4 522	5 009
Anker, Ketten	1 313	1 386	2 108	848
Brücken und Brückenbestandteile	468	54	7 867	8 996
Drahtseile	171	136	3 628	2 882
Eisen, zu grob. Maschinenteil, etc. roh vorgeschmied.	83	76	2 336	2 221
Eisenbahnnachsen, Räder etc.	840	579	45 747	44 447
Kanonenrohre	5	5	249	567
Röhren, geschmiedete, gewalzte etc.	11 525	9 917	43 876	50 506
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	10 749	7 234	98 560	111 439
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert ¹	174	173	—	—
Waaren, emailirte	391	343	16 896	19 058
„ abgeschliffen, gefirnist, verzinkt	3 979	3 900	52 748	63 257
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser ¹	258	201	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen ¹	1	1	—	—
Scheeren und andere Schneidwerkzeuge ¹	152	160	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	297	267	2 585	2 510
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	0	0	92	437
Drahtstifte	61	25	51 241	51 033
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	64	0	7	267
Schrauben, Schraubbolzen etc.	251	254	3 377	4 119
Feine Eisenwaren:				
Gufwaren	607	606	7 231	7 310
Waren aus schmiedbarem Eisen	1 476	1 372	17 115	17 730
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 524	1 361	5 263	5 470
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	238	218	1 682	2 213
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	4	16	15	8

¹ Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidwerkzeugen, feine, aufer chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	I. Januar bis 30. November		I. Januar bis 30. November	
	1901	1902	1901	1902
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufer chirurgischen Instrumenten	85	81	5 612	5 709
Schreib- und Rechenmaschinen	85	103	35	52
Gewehre für Kriegszwecke	90	5	391	261
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	123	133	105	140
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinenadeln	9	8	1 010	1 165
Schreibfedern aus unedlen Metallen	102	102	35	41
Uhrwerke und Uhrfournituren	29	25	536	532
Eisenwaren im ganzen	55 384	38 099	399 281	439 195
Maschinen:				
Lokomotiven, Lokomobilen	2 135	1 820	19 196	18 209
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	69	137	796	723
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	219	397	355	484
Desgl., andere	28	37	75	138
Dampfkessel mit Röhren	113	159	3 095	4 562
„ ohne „	74	67	2 022	2 512
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	3 155	2 925	6 999	7 295
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	30	35	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	24 364	17 489	11 128	12 223
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	116	91	1 920	2 673
Müllerei-Maschinen	619	712	5 435	6 399
Elektrische Maschinen	2 085	1 320	11 541	12 170
Baumwollspinn-Maschinen	7 471	5 085	5 343	3 879
Weberei-Maschinen	3 535	3 192	6 363	7 790
Dampfmaschinen	2 596	2 199	15 101	19 822
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	194	141	4 637	6 129
Werkzeugmaschinen	1 639	1 725	7 646	18 871
Turbinen	203	195	1 119	1 626
Transmissionen	105	124	1 859	2 562
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	452	1 027	523	2 245
Pumpen	605	582	4 960	4 738
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	81	74	280	447
Gebläsemaschinen	1 150	452	400	1 114
Walzmaschinen	1 533	342	4 037	5 003
Dampfhämmer	61	18	176	335
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	323	156	876	1 553
Hebemaschinen	834	960	3 449	12 394
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	10 829	6 569	80 163	44 793
Maschinen, überwiegend aus Holz	3 218	3 056	1 061	1 532
„ „ „ Gußeisen	45 135	31 767	131 572	128 578
„ „ „ schmiedbarem Eisen	10 146	7 130	33 487	35 690
„ „ „ ander. unedl. Metallen	296	498	835	966
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	64 618	48 018	199 493	200 689
Kratzen und Kratzenbeschläge	123	94	335	337
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge	541	206	13 405	14 071
Andere Wagen und Schlitten	202	235	121	107
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	15	13	18	6
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	6	6	2	—
Schiffe für die Binnenschifffahrt, ausgenommen die von Holz	95	144	70	74
Zusammen, ohne Erze, doch einschl. Instrumente und Apparate t	453 659	341 653	2 361 548	3 238 230

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Österreich.

Ministerpräsident Dr. v. Koerber hat am 8. d. M. an das Präsidium des Vereins der Montan-, Eisen- und Maschinenindustriellen als Antwort auf die Denkschrift des Vereins* ein Schreiben gerichtet, welches die von der Regierung zu ergreifenden Mafregeln erläutert, um der bedrängten eisenverarbeitenden Industrie erhöhte und konstante Beschäftigung für mehrere Jahre hinaus zu sichern. In seinem Schreiben über diese

staatliche Hilfsaktion für die österreichische Eisenindustrie

betont der Ministerpräsident, daß er in der Staatshilfe, so hoch auch ihre Bedeutung zu veranschlagen sei, nicht das alleinige Heil für die Industrie erblicken könne. Zumal dann nicht, wenn diese Hilfe in einem die Ordnung des Staatshaushaltes und den Staatskredit gefährdenden Umfange angestrebt werden sollte. Es wäre eine Unterschätzung der betreffenden Industriezweige, wenn man den Bestand derselben als ausschließlic von staatlichen Bestellungen abhängig ansehen würde. Die Überwindung des toten Punktes könnte nur von dem verständnisvollen Zusammenwirken aller beteiligten Kräfte erhofft werden. Nicht zum mindesten dürfe daher auch die Regierung an jene mächtigen, aus der Vereinigung gleichartiger Produzenten hervorgegangener Verbände, welche in der Eisenindustrie und in einigen damit zusammenhängenden Industriezweigen eine führende Stelle einnehmen, den Appell richten, ihrerseits durch eine im erhöhten Grade kluge und mafsvolle Preispolitik zur erweiterten Heranziehung des Konsums die Hand zu bieten. Ein derartiges Vorgehen würde zweifellos dazu beitragen, die gegen die jetzt übliche Organisation der Produzenten rege gewordenen Bedenken abzuschwächen und die Überwindung der beklagten Geschäftsstockung zu erleichtern.

Den breitesten Raum in den „Erläuterungen“ nehmen jene Ausführungen ein, in welchen die Regierung die Beschaffenheit und den Umfang der Mafnahmen schildert, die sie zu ergreifen gedenkt, um der bedrängten eisenverarbeitenden Industrie erhöhte und konstante Beschäftigung für mehrere Jahre hinaus zu sichern. Aus den bezüglichen Aufstellungen ist zu ersehen, daß die Staatseisenbahnverwaltung allein der Eisenindustrie in den Jahren 1903 und 1905 Be-

stellungen im Werte von rund 80 Millionen Kronen zuzuführen beabsichtigt. Von diesen Bestellungen, welche in den Erläuterungen nach den Schlagworten „Staatseisenbahnbau“, „Bau von Lokalbahnen“ und „Staatsbahnbetrieb“ geteilt sind, entfallen auf:

	Kronen
Eisernes Oberbaumaterial (Schienen, Laschen, Platten u. s. w.)	31 360 000
Fahrbetriebsmittel	25 926 000
Brücken	11 539 000
Mechanische Einrichtungen und Hilfsmaschinen	9 234 000
Telegraph. Einrichtungen und Signale	2 639 000
Zu obigen Aufwendungen treten noch hinzu aus dem Bereiche des Handelsministeriums für Telegraphenbaumaterialien	3 150 000
Für Hafeneinrichtung	750 000

so daß für die beiden Ressorts der Eisenbahnen und des Handels in den Jahren 1903 bis 1905 81 000 000 Kr. oder 28 000 000 Kr. f. d. Jahr zur Verfügung stehen. Letztere Durchschnittsziffer erhöht sich durch Bestellungen in den Bereichen des Ackerbauministeriums und des Ministeriums des Inneren für das Jahr 1903 (für 1904 und 1905 werden für diese beiden Ministerien gegenwärtig noch keine definitiven Angaben geliefert) um weitere 690 000 Kr. Besondere Erwähnung erheischt es, daß in die obigen Beträge die Aufwendungen für den Bau der Wasserstraßen — weil zur Zeit noch nicht ziffermäßig bestimmbar — nicht aufgenommen erscheinen, wie denn auch bei der vorangeführten Summe zur Beschaffung von Fahrbetriebsmitteln der — gesetzlich noch nicht bewilligte — Bedarf für die neuen Alpenbahnen nicht berücksichtigt ist.

Die Regierung hat ferner die Heranziehung der Privatbahnen und einvernehmlich mit diesen die Aufstellung eines Programms in Aussicht genommen, mittels dessen der Eisenindustrie auf einen längeren Zeitraum hinaus — etwa drei Jahre — die wichtigste Unterlage für eine möglichst ausgiebige und gleichmäßige Beschäftigung geboten werden soll.

Wie seitens der Regierung gleichzeitig mitgeteilt wird, ist das auf diese Aktion abzielende Einvernehmen mit den Privatbahnverwaltungen bereits eingeleitet und haben schon mehrere einschlägige Einzelverhandlungen mit einem Ergebnisse stattgefunden, welches zu der Hoffnung auf einen günstigen Ausgang berechtigt.

(„Österr.-Ung. Montan- und Metallindustrie-Zeltung“ 1903 Nr. 2.)

* „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 1 S. 73 ff.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umwälzungen in der russischen Eisenindustrie.

Die Lage der russischen Eisenindustrie ist bereits seit geraumer Zeit eine recht schwierige; die Preise sind im Sturmschritt ständig heruntergegangen und haben einen Tiefstand erreicht, den bis vor kurzer Zeit niemand erwarten konnte. Tatsächlich sind vielfach Herstellungskosten von Roheisen und Stahl erreicht, die den deutschen und englischen nahezu gleich sind. Daß unter solchen Verhältnissen neue Gesichtspunkte auftreten, die insbesondere auch das Ausland interessieren, ist selbstverständlich, und nehmen wir daher Gelegenheit, einen vor kurzem von der im Finanzministerium herausgegebenen „Torq. Prom. Gaz.“

an leitender Stelle veröffentlichten Aufsatz über die gegenwärtige Lage der russischen Eisenindustrie im Auszug wiederzugeben, da er ohne Zweifel die Auffassung der maßgebenden Stelle zum Ausdruck bringt.

Es wird zunächst ausgeführt, daß der Preis für Roheisen sich gegenwärtig auf den südrossischen Hochofenwerken auf 38 Kop. für das Pud stellt, und obwohl dieser Satz das Ergebnis des scharfen Wettbewerbs der südrossischen Eisenwerke ist, so hat er doch keineswegs den Charakter eines vorübergehenden Tiefstandes. Es sind in letzter Zeit große Abschlüsse mit Lieferungsfristen bis zu drei Jahren zu diesem Preis zustande gekommen, und alles weist darauf hin, daß Rußland dauernd in der Lage ist, Roheisen zum Preise von

etwa 38 Kop. zu liefern.* Dieser Preis ist aber erheblich niedriger, als die entsprechenden Preise im Ausland. In Westfalen gilt z. B. Thomasroheisen 41,3 Kop. f. d. Pud (57 *M* die Tonne), in Glasgow 41 Kop., in Pittsburg 70 Kop. (alles unter entsprechender Umrechnung). Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse in Bezug auf Sorten- (Passon-)Eisen, das sich in Südrussland auf etwa 1 Rubel f. d. Pud stellt, dagegen in Westfalen auf 83 Kop., in England auf 98 Kop., in Pittsburg auf 113 Kop. Somit sind die Erzeugungskosten nur in Deutschland etwas niedriger; in England sind sie ungefähr ebenso hoch und in Amerika höher als in Rufsland. Daraus sehe man, so heißt es weiter, daß das in Rufsland angenommene Schutzzoll-System bereits seine volle Wirkung getan habe. Es ist eine erhebliche Verbilligung des Eisens eingetreten, denn noch vor drei Jahren, im Herbst 1899, war Roheisen nicht unter 70 Kop. f. d. Pud zu haben, so daß sich inzwischen eine Preisermäßigung um etwa 45% vollzogen hat. Trotz der noch immer laut werdenden Klagen der Vertreter der südrussischen Eisenindustrie mehren sich die Anzeichen, daß sich die dortigen Werke allmählich der veränderten Preislage angepaßt haben und, sofern sie nur nicht von vornherein finanziell überlastet waren, auch bei den gegenwärtigen Preisen mit Nutzen arbeiten können. Die Abrechnungen für das letzte Jahr lassen fast durchweg bessere Ergebnisse als für das Vorjahr erkennen, wenn dieselben auch an und für sich noch nicht sehr günstig sind. Die weitere Besserung der Lage werde hiernach wesentlich von der Gestaltung der Absatzverhältnisse abhängen, und in dieser Hinsicht müsse darauf hingewiesen werden, daß sich die südrussischen Eisenwerke jetzt nicht mehr an dem innern Markt genügen lassen können, sondern auch an die ausländischen Märkte herantreten müssen. Die südrussische Eisenindustrie muß Ausfuhrindustrie werden! Das ist gegenwärtig kein frommer Wunsch mehr, sondern die obengeschilderten Preisverhältnisse bieten dazu vollauf die Möglichkeit. Bisher ist der Versuch der Ausfuhr ins Ausland nur in Bezug auf Roheisen gemacht worden, und zwar mit sehr ungünstigem Erfolg. Obgleich sich das russische Roheisen dem Preise nach in England als durchaus wettbewerbsfähig erwies, so wurde der Lieferungsvertrag im übrigen doch so schlecht ausgeführt, daß die Engländer zunächst von weiteren Geschäften mit Rufsland abgeschreckt wurden. Trotzdem liegen die Verhältnisse, namentlich auch für die Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten, noch immer sehr günstig. Bei 12 Kop. Einfuhrzoll und 13 bis 15 Kop. Fracht von Mariupol bis Philadelphia würde das russische Roheisen f. o. b. Mariupol 43 bis 45 Kop. Erlösen, was bei dem Satz von 38 Kop. am Hochofen einen guten Nutzen übrig läßt. Von dieser günstigen Gelegenheit haben die russischen Erzeuger bisher noch gar keinen Gebrauch gemacht. Um auch Sorteneisen ausführen zu können, müßte dieser Preis allerdings noch heruntergehen, denn er beträgt in Rufsland noch immer das 2 1/2- bis 3 fache des Roheisenpreises, während er im Ausland nur das 1 1/2- bis 2 fache ausmacht. Jedenfalls ist die Möglichkeit zur Ausfuhr in ausreichendem Maße geboten und die russischen Eisenindustriellen treten jetzt allen Ernstes an diese Frage heran. Nur auf diesem Wege wird sich die herrschende

* Nach unserer Unterrichtung ist südrussisches Gießereiroheisen Nr. 1, Grobkorn, zu 36 Kop. d. s. 47 *M* f. d. Tonne verkauft worden und wird behauptet, daß die Selbstkosten auf einigen Werken noch um einige Kopeken niedriger lägen. Konstruktionseisen gegen scharfe Abnahmebedingungen ist zu 1 Rubel 15 Kop., d. s. etwa 150 *M* f. d. Tonne, Trägereisen zu 85 Kop. verkauft worden. Ferromangan und Ferrosilicium werden an mehreren Stellen zu sehr billigen Preisen hergestellt.

Die Redaktion.

Krisis dauernd beseitigen lassen, indem dann zeitweilige Einschränkungen des innern Verbrauchs durch verstärkte Ausfuhr ausgeglichen werden können, wie das ja auch in Deutschland, England und den Vereinigten Staaten mehrfach geschehen ist und noch geschieht.

Der Außenhandel der Eisenindustrie Großbritanniens in den Jahren 1901 und 1902.

Nach amtlichen Nachweisungen betrug die Einfuhr von:

	im Jahre	
	1901	1902
	t	t
Eisenerz	5 546 845	6 440 372
Roheisen	198 560	227 338
Stab- u. Winkeleisen u. s. w.	98 101	172 915
Rohstahl	182 884	281 013
Trägern und dergl.	122 685	127 209
Eisenbahnschienen	54 930	47 961
Radreifen und Achsen.	2 475	2 434
Sonst. Eisen- u. Stahlfabrikate	264 048	229 835
Insgesamt	923 623	1 088 705
im Werte von	£ 7 561 734	£ 7 367 751
dazu Einfuhr von		
Lokomotiven	62 619	15 501
landwirtsch. Dampfmaschinen	4 625	6 616
anderen Dampfmaschinen	421 757	479 027
sonst. landwirtsch. Maschinen	368 832	396 755
Nähmaschinen	350 502	378 268
Bergwerksmaschinen	45 993	27 193
Textilmaschinen	112 495	119 223
sonstigen Maschinen	2 596 206	3 338 063
Wert der gesamten Maschineneinfuhr	3 963 029	4 760 651

Die Ausfuhr betrug in:

	im Jahre	
	1901	1902
	tons	tons
Roheisen	839 182	1 102 835
Stab- und Winkeleisen	118 073	125 447
Eisenbahnmaterial	572 724	717 021
Draht	47 349	55 017
Bandeisen	39 254	40 996
Feinbleche u. Kesselbleche	35 158	41 888
Panzerplatten	746	656
Verzinkten Blechen	250 285	331 272
Weißblech	271 320	311 985
Guß- und Schmiedestücke	321 371	341 608
Alteisen	85 196	103 081
Rohstahl	213 815	301 331
Schwarzblech zum Verzinnen	51 395	57 443
Eisenwaren	51 851	48 524
Summa	2 897 719	3 579 104
im Werte von	£ 25 282 080	£ 29 221 799
dazu Ausfuhr von		
Lokomotiven	1 911 340	2 284 094
landwirtsch. Dampfmaschinen	620 968	633 971
anderen Dampfmaschinen	1 725 627	1 859 648
sonst. landwirtsch. Maschinen	732 948	814 831
Nähmaschinen	1 551 981	1 839 373
Bergwerksmaschinen	509 249	549 742
Textilmaschinen	4 725 878	4 509 992
sonstigen Maschinen	6 034 353	6 260 161
Wert der gesamten Maschinenausfuhr	17 812 344	18 751 812

Hiernach hat die Einfuhr von Eisen und Stahl (ohne Maschinen) gegen das Jahr 1901 um 165 082 tons oder 17,8% und die Ausfuhr um 681 335 tons oder 23,2% zugenommen, es steht somit der nicht unwesentlichen Zunahme der Eiseneinfuhr eine noch bedeutendere Steigerung der Ausfuhr gegenüber.

Auf die Vereinigten Staaten von Nordamerika entfallen von der Ausfuhr des letzten Jahres 669 768 tons = 18,7% gegen 146 815 tons = 5% im Jahre 1901; fast die Hälfte der gesamten Roheisenausfuhr, nämlich 504 252 tons, ging nach den Ver. Staaten, die im Jahre 1901 nur 44 282 tons Roheisen von England bezogen. Nach Deutschland, das im Jahre 1900 noch 459 900 tons Roheisen von England bezog, wurden im Jahre 1902 nur noch 111 223 tons verschifft und auch nach Rußland, Holland, Belgien und Frankreich sind die Verschiffungen englischen Roheisens sehr stark zurückgegangen.

Von der Eiseneinfuhr kamen wenigstens $\frac{3}{4}$ der Gesamt mengen aus Deutschland; allein an Roheisen, Stab- und Winkelleisen und Rohstahl bezifferte sich die Einfuhr aus Deutschland auf annähernd 700 000 tons, während die Einfuhr aus Schweden und namentlich die aus den Ver. Staaten gegen das Vorjahr ganz bedeutend zurückgegangen ist.

Abermalige Machterweiterung des amerikanischen Stahltrusts.

Aus New York kommt die Meldung, dafs es dem Stahltrust gelungen sei, auch die Union Steel Company, über deren Gründung wir im letzten Heft Seite 78 berichteten, um den Preis von 45 Millionen Dollars an sich zu bringen. Ein New Yorker Bericht der „Zeit“ spricht sich über den neuen Geschäftserfolg und die Machtstellung Pierpont Morgans wörtlich folgendermaßen aus:

„Die Meldung von der Fusion der erst vor wenigen Wochen gegründeten „Union Steel Company“ mit dem Stahltrust kommt überraschend. Übrigens ist das Gerücht für den Trust ein guter Handel, wohl der beste, den die an die Gewährung enormer Gründergewinne gewöhnte Stahlcombine je gemacht hat. Der Kaufpreis ist merkwürdig billig und wird gar nicht in Barem geleistet, sondern die „Union Steel“ wird 45 Millionen Bonds auf ihre Anlagen aufnehmen, für die der Trust einen 5prozentigen Ertrag garantiert, nachdem die „Union Steel“ dem Trust überdies noch ein Betriebskapital von 10 Millionen Dollars zur freien Verfügung stellen mufs. Für diese 5prozentige Garantie wird dem Trust wohl ein 15prozentiges Erträgnis in den Schofs fallen. Wie das gekommen ist? Bei wem der Trust sich für das hübsche Weihnachtsgeschenk zu bedanken hat? Morgans Machtstellung hat es erreicht, das heifst seine Herrschaft über die wichtigsten Trunk Lines, die bedeutendsten Warentransportbahnen der Vereinigten Staaten, wenigstens im Osten. Diese Bahnen sind nämlich die eigentlichen Herren, und auch die Konkurrenten des Trusts hängen ungeachtet ihrer sogenannten „Unabhängigkeit“ von ihnen ab. Unabhängig wären diese Gesellschaften nur, wenn sie neben ihren Eisenerz-, Kohlen- und Kalksteingruben, sowie den modernen vollkommenen Betrieben auch noch die entsprechenden Eisenbahnlinien besäfsen! Die gehören aber Morgan, oder hängen wenigstens von ihm ab. Die Früchte der Politik Morgans zeigen sich immer deutlicher. Durch seine Kohlenbahnen hat er zuerst die Hartkohlegruben gezwungen, sich zu ergeben, durch den Druck der Trunkbahnen hat er 1900 die großen Eisen- und Stahlgesellschaften zum Ausverkauf an den Stahltrust veranlafst, durch die Wucht der den Überlandshandel beherrschenden Trunk Lines wurden die englischen Ozeandampfergesellschaften in Reih und Glied geprefst, und die

Macht derselben Gründe zwang die deutschen Dampfergesellschaften (in Deutschland sagt man statt „zwang“: „veranlafste“), mit dem Nordatlantischen Schiffahrtsring ein Übereinkommen einzugehen, das ihre Aktionsfreiheit bei aller Unabhängigkeit der Flagge und der Administration immerhin beschränkte. Nunmehr kommt die zweite Auflage in Eisen und Stahl: die wenigen unabhängigen großen Gesellschaften des Pittsburger Bezirkes sollen nach und nach zur Übergabe gezwungen und dem Stahltrust angegliedert werden. Zuerst kam die „Union Steel“ daran und die Übernahme von Jones & Laughlin und der Cambria Steel Company dürfte nur eine Frage der Zeit, vielleicht der nächsten Zeit, sein. Somit wird Morgan bald den gesamten amerikanischen Eisenmarkt beherrschen und dies im Vereine mit den Bahnen und der Nordatlantischen Schiffahrt eröffnet eine angenehme Perspektive auf die nächsten Stationen der angestrebten Weltherrschaft. So wächst die Macht dieses Mannes in unheimlicher Weise an; er geht mitten zwischen dem Staunen und den erbitterten Protesten seinen Weg zweckbewußt weiter. Sollte das Riesenwerk gelingen, die gesamte amerikanische Eisen- und Stahlindustrie innerhalb weniger Jahre zu einem festgefügtten, unerschütterlichen Monopol zu gestalten, so wäre vielleicht der Beweis erbracht, dafs die „Combine“ das industrielle Gebilde der Zukunft ist.“

Die Tätigkeit der Königlichen technischen Versuchsanstalten im Rechnungsjahre 1901.

Mechanisch-technische Versuchsanstalt.

Während des Rechnungsjahres 1901 waren an der Versuchsanstalt neben dem Direktor tätig: 4 Abteilungsvorsteher, 4 ständige Mitarbeiter, 20 Assistenten, 24 technische Hilfsarbeiter, 1 Bureauvorsteher, 1 Registrator, 1 Materialienverwalter, 2 Kanzlisten, 5 Kanzlei-hilfsarbeiter, 1 Anstaltsmechaniker, 1 Bureauadieren, 20 Gehilfen, Handwerker und Arbeiter, 5 Laboratorien-burschen, 5 Gehilfen und Arbeiter der Werkstatt der technischen Hochschule, zusammen 95 Personen.

An Hilfsmitteln wurden für den Betrieb der Abteilungen neu beschafft: 1 Rechenmaschine, 1 Dauer-versuchsmaschine für Zug- und Druckversuche bei verschiedenen Wärmegraden, 1 Wagemanometer für Druck bis 600 Atm., 1 Manometer bis 100 Atm., 1 elektrischer Ventilator, 5 Betonformen von 30 cm Seitenlänge, 12 Le Chatelier-Nadelringe nebst Aufstellvorrichtung für die Kontrolle der Raumbeständigkeit von Bindemitteln, 1 Apparat zur spez. Gewichtsbestimmung von Zementen (verbessertes Erdmenger — Mannscher Apparat), 1 Laboratoriumszentrifuge mit Schleuderröhrchen, 1 Barometer mit Thermometer, 1 Windsichtapparat (Bauart Gary-Lindner) zur Bestimmung der Körnung in feinen Mehlen, 1 Stativ für Mikrophotographie mit Nebenapparaten, 2 mikroskopische Stativ VI a und verschiedene Objektive und Okulare, 1 Sammlung von Teerfarbstoffen der Farbwerke Höchst, 1 kupferner Destillationsapparat für Erdöl mit Einrichtung zum Überhitzen des Wasserdampfes und Separatoren für Schmieröl, 2 Hygrometer, 1 Chronoskop für Zähigkeitsbestimmungen, 2 Manometer für Gasdruckmessung, 1 Schublehre, 1 Pyrometer (Thermoelement + Galvanometer), 1 Gasometer aus Zinkblech, 1 Chronograph, 1 Normalthermometer, 1 Grobregulier- und 1 Feinregulierwiderstand für die elektrische Glühleinrichtung.

Was die Arbeiten der Anstalt anbelangt, so erfuhr die Inanspruchnahme der Abteilung für Metallprüfung durch Prüfungsanträge auch im Rechnungsjahre 1901 wieder eine Steigerung gegen das Vorjahr. Erledigt wurden insgesamt 386 Anträge (357 im Vorjahre), von denen 61 auf Behörden und 325 auf Privat entfallen. Diese Anträge umfassen etwa 5000 Versuche

und zwar unter anderem: 1570 Zugversuche (190 mit Stahl, 1392 mit Eisen und Blechen, 4 mit Kupfer, 251 mit Legierungen, 103 mit Gußeisen, 44 mit Drahtseilen, 105 mit Drähten, 128 mit Ketten); 661 Druck- und Knickversuche (102 mit Legierungen, 106 mit Gußeisen, 24 mit Kupfer); 129 Biegeversuche (43 mit Gußeisen, 11 mit Legierungen, 9 mit Rohren, 9 mit Rohrträgern, 1 mit T-Trägern); 200 Stauch- und Schlagbiegeversuche (92 mit Legierungen, 108 mit Gußeisen); 102 Schlagzugversuche mit Ketten; 69 Scherversuche mit Legierungen; 104 Versuche auf inneren Druck (12 mit Röhren, 23 mit Gasflaschen); 64 Verdrehungsversuche (6 mit Wellen, 8 mit kleinen Stäben, 50 mit Drähten); 519 Technologische Proben (4 Schmiede-, 166 Biege-, 12 Loch-, 84 Ausbreite-, 212 Schlagbiegeproben, 41 Biegeproben mit Drähten); ferner 11 Maschinenprüfungen, Reibungsversuche mit Metallen, Versuche mit Schwellenschrauben, Dauerversuche mit Drahtseilen u. s. w.

Von den erledigten Untersuchungen seien hier folgende erwähnt: Eine Anzahl von Prüfungsanträgen bezweckte die Ermittlung der Festigkeitseigenschaften von solchen Materialien, die auf die Düsseldorfer Ausstellung gebracht werden sollten, besonders von verschiedenen Sorten Gußeisen und Bronzen. Die Untersuchungen erstreckten sich bei ihnen auf Biege-, Zug-, Druck- und Stauchversuche bei Zimmerwärme, in einem Falle auch auf Versuche bei höheren Wärme-graden. — Unter den Festigkeitsversuchen mit Ketten ist eine umfangreiche Versuchsreihe zu nennen, bei der die Unterschiede in der Widerstandsfähigkeit von Ketten gleicher Abmessungen aus Schweiss- und Flusseisen gegen stetig wachsende und gegen stofsweise wirkende Zugbelastung sowohl bei Zimmerwärme als auch bei -15 bis 27°C . festgestellt wurde. — Bei Versuchen mit Schwellenschrauben als Befestigungsmittel von Eisenbahnschienen sollte die Erhöhung des Widerstandes der Schwellenschrauben gegen Herausreißen und seitliches Verdrücken durch die Verwendung von Holzdübeln nach dem Verfahren von Collet ermittelt werden. — Dauerbiegeversuche mit Drahtseilen zur Ermittlung des Widerstandes von Seilen gleichen Durchmessers, aber verschiedener Konstruktion gegen wiederholtes Biegen beim Laufen über Scheiben ergaben bei gleichem Scheibendurchmesser für Seile mit geringerer Drahtzahl die grössere Widerstandsfähigkeit. Sie zeigten ferner, daß die Zahl der Biegungen bis zum Bruch mit wachsendem Durchmesser der Scheiben in stärkerem Maße zunahm, als die Scheibendurchmesser. — Die Untersuchung über die Reibungswiderstände von Lagermetallen bei verschiedenen Geschwindigkeiten, wechselnden Drücken und Schmierung mit Rübölen wurden fortgesetzt. Die Reibungswerte nahmen für alle Lagermetalle übereinstimmend mit wachsendem Druck ab. Für Belastungen zwischen 6 und 50 kg/qcm, bezogen auf die Projektion der Lagerfläche, schwankten sie bei den verschiedenen Metallen zwischen 0,013 und 0,08 bei dem kleinsten und zwischen 0,01 und 0,003 bei dem grössten Druck. — Die Versuche auf inneren Druck erstreckten sich auf die Prüfung von Gasflaschen, Verbrennungsbomben, Gummischläuchen, Ventilen aus Rotguß, Gußeisen und getempertem Stahlguß, ferner auf die Prüfung eines ganzen Pumpenventil-Kastens. — Die im Betriebe der elektrischen Bahn vorgekommenen Drahtbrüche gaben wiederholt Veranlassung zu Versuchen, welche die Ergründung der Ursache für die eingetretenen Drahtbrüche und die Ermittlung der durch den Betrieb verursachten Änderung in den Festigkeitseigenschaften der Drähte bezweckten. Sie führten zu dem Ergebnis, daß die Drähte, da wo sie gelötet waren, geringere Widerstandsfähigkeit gegen Biegen, besonders an eingekerbten Proben, zeigten, als der nicht gelötete Draht. — Die Prüfung ganzer Baukonstruktionen erstreckte sich auf Knickversuche an gemauerten Säulen

mit und ohne Eiseneinlagen, auf Treppen und einzelne Treppenstufen, ferner auf Deckenplatten, die zum Versuch mit verschiedenen Stützweiten in der Anstalt zusammengebaut wurden.

An Maschinen, Apparaten und Kontrollstäben wurden untersucht: 7 Festigkeitsprobiermaschinen, 3 Ölprobiermaschinen, 1 Maschine zum Pressen von Zementplatten auf ihre Kraftleistung, 3 Spiegelapparate Bauart Martens und 9 Kontrollstäbe für Zug- und 1 Kontrollzylinder für Druckbelastungen zur Kontrolle der Richtigkeit von Festigkeitsprobiermaschinen.

Mit Rücksicht auf die wiederholten Anfragen nach Abgabe solcher Stäbe weist der Jahresbericht darauf hin, daß die Stäbe von Fall zu Fall für die zu prüfende Maschine besonders gefertigt werden müssen, und daß es sich daher zur Beschleunigung der Abgabe solcher Stäbe empfiehlt, der Anfrage zugleich Maßzeichnungen beizufügen, aus denen die Form und Abmessung der Einspannvorrichtungen und das geringste und grösste Maß zwischen den Einspannklauen ersichtlich ist. Ferner ist zugleich anzugeben, bis zu welchen Belastungen die Stäbe benutzt werden sollen. Im allgemeinen werden solche Kontrollstäbe nur für Belastungen bis höchstens 100 t angefertigt. Die Versuchsanstalt übernimmt dann Gewähr, daß die Dehnungszahlen der Stäbe bis auf etwa $\pm 1\%$ genau bestimmt werden. Grössere Kontrollstäbe bis zu 500 t Probelastung können ebenfalls angefertigt werden, indessen ist bei diesen der Genauigkeitsgrad nur etwa $\pm 2\%$.

Die von der Abteilung auszufertigten Gutachten betreffen die Beurteilung: der Lieferung von Drähten nach Probe; den Vergleich von 2 Schienenlieferungen auf Unterschiede in der Güte des Materials; des Aussehens von Aluminiumwaren auf Reinheit der Färbung; 2 Gutachten darüber, ob die eingereichten Probestücke als Stahl oder Eisen anzusprechen seien. Zu den beiden letztgenannten Gutachten macht die Anstalt im Interesse der Verbraucher darauf aufmerksam, daß die Begriffe für Stahl und Eisen nicht scharf begrenzt sind. „Da hieraus“, heisst es im Bericht, „häufig Meinungsverschiedenheiten und Irrtümer entstehen, so sollte man die alleinige Anwendung des Wortes „Stahl“ bei Bestellungen vermeiden. Es ist zweckmässig, beim Gebrauch dieser Bezeichnung stets auch die Angabe hinzuzufügen, was man in besonderen Fällen unter „Stahl“ verstehen will, oder noch besser zugleich bestimmte Eigenschaften für das Material vorzuschreiben. Man hätte also entweder bestimmten Kohlenstoffgehalt oder die Fähigkeit der Härte beim Abschrecken in Wasser zu verlangen, so daß das Material nach dem Abschrecken von der Feile nicht mehr angegriffen wird, oder aber bestimmte Festigkeitseigenschaften für das Material im ausgeglühten Zustande vorzuschreiben. Auch die Vorschritt, ob die Festigkeit an ausgeglühtem Material bestimmt werden soll oder nicht, ist wesentlich.“

Von den im Vorjahre unerledigt gebliebenen grösseren Untersuchungen sind abgeschlossen: a) diejenigen mit Nickeleisen-Kohlenstofflegierungen im gegossenen und mechanisch bearbeiteten Zustande, die im Auftrage des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes unternommen wurden; * b) die Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit von Grob- und Feinblechen gegen Rosten, deren Ergebnisse demnächst veröffentlicht werden sollen. Noch in Durchführung begriffen sind die Untersuchungen über den Widerstand von Drahtseilen gegen stofsweise Inanspruchnahme und die Untersuchung des Porendrucks von Wasser im Mauerwerk. Neu aufgenommen sind im Auftrage des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes Untersuchungen mit Nickeleisenkohlenstoff-Manganlegierungen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 Heft 23 S. 1287.

Von den Arbeiten der Abteilung sind in den „Mitteilungen“ Jahrgang 1901 veröffentlicht: a) Dauer- versuche mit nahtlosen Stahlflaschen zur Aufbewahrung von Kohlensäure, b) Lötversuche mit sogenannter Gulseisenlöt pasta Ferrofix, c) Beitrag zur Vereinheitlichung der Verfahren zur Prüfung von Holz.

Das Metallographische Laboratorium war im Berichtsjahre mit folgenden Untersuchungen beschäftigt, die teils fortgesetzt, teils neu aufgenommen wurden: Überhitzung von weichem Flußeisen; Überhitzung von Kupfer; Einfluss von Mangan und Phosphor in Eisen auf dessen Angriffsfähigkeit gegen Wasser (Fortsetzung); weitere Untersuchungen über den Einfluss von Wasserstoff und Leuchtgas auf glühendes Kupfer; Untersuchungen über den Angriff auf Eisen und Kupfer in verschiedenen Wassersorten. Einfluss galvanischer Wirkungen auf den Vorgang.

Während des Berichtsjahres wurde ein auf der Wanderversammlung des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik gehaltener Vortrag: „Kleine Mitteilungen aus dem metallographischen Laboratorium der Versuchsanstalt“ veröffentlicht.

Für die Abteilung für Metallprüfung wurden 20 Anträge erledigt. Sie betrafen: Prüfung auf Materialfehler in Eisen und Stahl in fünf Fällen; Feststellung der Ursache von abweichenden Festigkeitseigenschaften in Flußeisen und Stahl in zwei Fällen; Feststellung der Ursache der Brüchigkeit in Röhren in einem Falle; Feststellung der Ursache der Sprödigkeit von Kesselblech in einem Falle; Feststellung der Ursache der Sprödigkeit von Kupferrohren in einem Falle; Ermittlung der Ursache des Bruches in kupfernen Leitungsdrähten in einem Falle; Untersuchung über die Ursache des Bruches von Kurbelwellen in einem Falle; Gefügeuntersuchung eines Flußeisenbleches in einem Falle; Feststellung, ob Material Flußeisen oder Schweisseisen, in einem Falle; Ermittlung der Ursache des Schadhaftwerdens eines Wärmerohres in einem Falle; Gefügeuntersuchung von Ketteneisen in einem Falle; Feststellung von Unterschieden des Gefüges innerhalb des Querschnittes in drei Fällen; Anfertigung von Abzügen charakteristischer Gefügebilder in einem Falle.*

Die Inanspruchnahme der Abteilung für Baumaterialprüfung ist im Rechnungsjahre 1901 abermals beträchtlich gewachsen. Insgesamt wurden 626 Aufträge mit 32 580 Versuchen gegen 570 Aufträge mit 31 982 Versuchen im Vorjahre bearbeitet. Sehr großen Umfang hatten wieder die Deckenprüfungen. In der Abteilung für Papierprüfung wurden 961 Anträge erledigt, von denen 501 auf Behörden und 460 auf Private entfallen. 935 Anträge gingen aus dem Inland, 26 aus dem Ausland ein. In der Abteilung für Ölprüfung wurden im verflossenen Berichtsjahre 564 Proben zu 373 Anträgen geprüft (gegenüber 659 Proben zu 366 Anträgen im Vorjahr). Von den Anträgen entfielen 158 mit 259 Proben auf Behörden, 215 mit 315 Proben auf Private.

Der Neubau der Versuchsanstalt in Groß-Lichterfelde-West, für den für das Rechnungsjahr 1901 die 1. Baurate mit 400 000 M bewilligt war, ist in Angriff genommen worden, und zwar sind die Versuchsstätten für die Abteilung für Metallprüfung, Baumaterialprüfung, Papierprüfung und Ölprüfung im Rohbau fertiggestellt worden.

* Die Anstalt gibt Metallschliffe und Abzüge von charakteristischen Gefügebildern gegen Erstattung der Kosten ab. Es stehen für letzteren Zweck 3500 Negative zur Verfügung, welche die Gefügeverhältnisse von Eisen, Stahl, Roheisen, Kupfer und verschiedenen Legierungen kennzeichnen und von denen Abzüge einzeln oder in Sammlungen von verschiedener Stückzahl für Lehr- und Studienzwecke hergestellt werden können.

Chemisch-technische Versuchsanstalt.

Die Tätigkeit der Chemiker wurde durch folgende umfangreiche Arbeiten in Anspruch genommen: 1. durch Fortsetzung der Versuche über die Explosionsfähigkeit von Benzindämpfen; 2. durch Fortsetzung der Versuche über die Bestimmung der Acetylgasmenge, welche aus Calciumcarbid entwickelt wird; 3. durch Untersuchungen über den Nachweis von Patent-Terpentinöl in Terpentinöl; 4. durch Versuche zur Unterscheidung des Kienöles; (russischen, galizischen und deutschen) von Terpentinöl.

Außer diesen Untersuchungen wurden in dem genannten Etatsjahre 749 Analysen erledigt. Davon betreffen: 222 Metalle und Metalllegierungen; 40 Erze, Mineralien, Oxyde und Schlacken; 11 Sand, Ton, Schiefer, Ziegelsteine; 22 Kalkstein, Kalk, Zement und Mörtel; 64 Wasser, Salze, Säuren und Alkalien; 16 Mineralfarben; 2 Calciumcarbid. Von den 222 Analysen von Metallen und Metalllegierungen entfallen auf: Eisen, Stahl und Stahllegierungen 122; Kupfer 18, Zinn 8; Zink 1; Messing 18; Bronze 16; andere Metalle 19; andere Metalllegierungen 20. Ferner wurden analysiert: 61 Fette, fette Öle, Mineralöle, Teer, Asphalt; 210 Brennmaterialien (Kohlen, Briketts, Koks); 80 andere organische Stoffe (Seifen, Papier, Harze u. s. w.) und 5 Sprengstoffe.

Über die magnetischen Eigenschaften von Eisen und Stahl bei tiefen Temperaturen

bis herab zum Siedepunkt der flüssigen Luft (-185°C .) gibt C. C. Trowbridge im Augustheft 1902 von „El. World and Eng.“ auf Grund der bisher gewonnenen Ergebnisse einen umfassenden Überblick, indem er gleichzeitig die Resultate eigener Forschung als ein neues Glied der Kette früherer Beobachtungen anschließt. Lassen wir die historische Folge der Untersuchungen unberücksichtigt, so gestalten sich die mitgeteilten Tatsachen zu folgendem Bilde.

In einem starken magnetischen Felde tritt die Sättigung eines Stahlstabes bei der Temperatur der flüssigen Luft zeitlich mit gleicher Schnelligkeit in die Erscheinung wie bei normalen Temperaturen. Auch die Intensität der Magnetisierung ist unter sonst gleichen Bedingungen zwischen den genannten Grenzen von der Temperatur unabhängig (Trowbridge). Der erlangte Magnetismus ist aber zum Teil unstabil, und dieser Teil neigt dazu, bei der ersten Veränderung der Temperatur bleibend zu verschwinden, gleichgültig, ob der bei -185°C . magnetisierte Stahl auf $+20^{\circ}\text{C}$. erwärmt oder umgekehrt der bei $+20^{\circ}\text{C}$. magnetisierte Stahl auf -185°C . abgekühlt wird. Allerdings ist im ersteren Falle der anfängliche Verlust an Magnetisierungs-Intensität zahlenmäßig beträchtlich größer. Nach den Versuchen von Trowbridge verlor das magnetische Moment von bei -185°C . magnetisiertem Kohlenstoffstahl bei der Erwärmung auf Zimmertemperatur im Mittel 32,9%, während bei dem entgegengesetzten Verfahren bis zur Erlangung der Temperatur der flüssigen Luft nur 9,1% verloren gingen. Für Wolframstahl sind die korrespondierenden Zahlen 14,1% und 6,1%. Überhaupt zeigte es sich, daß die Größe der Abnahme des magnetischen Moments von der chemischen Zusammensetzung und Härte des Stahls sowie von der Ausdehnung des Temperaturintervalls abhängig ist. Qualitativ dagegen verhalten sich ausgeglühter Stahl und weiches Eisen, wie Dewar und Fleming festgestellt haben, nicht anders wie gehärteter Stahl. Ob nicht die Anwendung schwacher Felder an Stelle starker magnetisierender Kräfte charakteristische Unterschiede hervorruft, wie von gewissen theoretischen Gesichtspunkten aus zu vermuten steht, ist eine experimentell noch nicht geprüfte Frage. Läßt man nun einen Stahlmagneten zwischen den Grenzen -185°C . und

+ 20° C. eine Reihe von Temperatur-Kreisläufen vollziehen, so geht das magnetische Moment — nach dem erwähnten Verschwinden des labilen Bruchteiles seines ursprünglichen Wertes — in einen stationären Zustand über, wobei jeder Temperatursteigerung eine Abnahme, jeder Temperaturverminderung eine Zunahme des magnetischen Moments eindeutig entspricht (Dewar und Fleming). Mit anderen Worten: Rechnet man von der tiefsten Temperatur aus, so ist der Temperaturkoeffizient negativ, und zwar gilt dies für das ganze durch Beobachtung bisher erschlossene Gebiet einschließlich der älteren Untersuchungen bei hohen Temperaturen bis hinauf zum völligen Verschwinden der magnetischen Intensität am Punkte der Rekaleszenz. Eine Ausnahme von dieser Regel macht Stahl mit 19 bis 29 % Nickel, dessen magnetisches Moment bei der Abkühlung bis zu — 185° C. ständig abnimmt. —

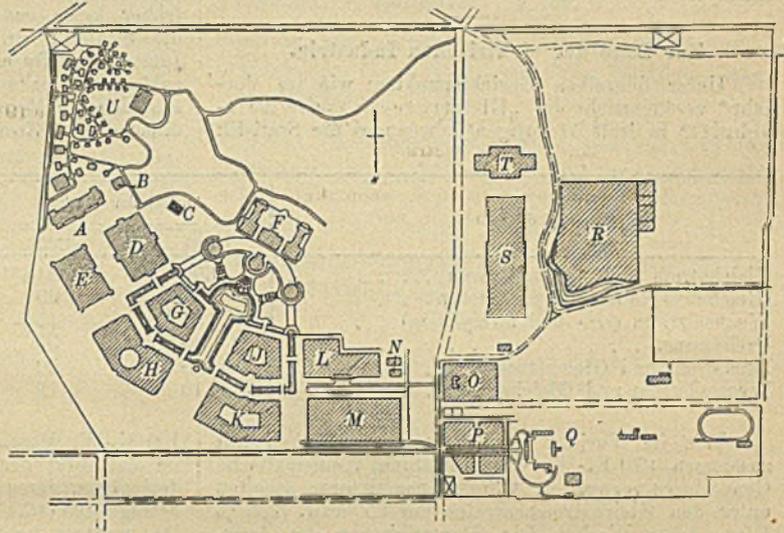
Die weiter vorliegenden, von verschiedenen Forschern herrührenden Angaben bezüglich Permeabilität und Hysteresisverlust von Eisen und Stahl in niedriger Temperatur sind einander stark widersprechend. Dewar und Fleming fanden, daß die Permeabilität von weichem, schwedischem Holzkohleneisen für schwache sowohl wie für starke magnetisierende Kräfte im ausgeglühten Zustande der Probe mit sinkender Temperatur abnahm, im ungeglühten Zustande dagegen während der Abkühlung beträchtlich anstieg, im Falle eines federharten Materials sogar bis zur Erreichung der tiefsten Temperatur um mehrere 100%. T. Claude hingegen konnte für hohe Induktion zwischen — 186° C. und + 20° C. eine Veränderung der Permeabilität überhaupt nicht feststellen; für niedrige Induktion beobachtete auch er eine starke Abnahme der Permeabilität mit fallender Temperatur. Genau das gleiche Verhalten, wie für die Permeabilität angegeben, fand dieser Forscher auch für den Hysteresisverlust. Die Untersuchungen von Dewar und Fleming sind aber hiemit nur teilweise in Übereinstimmung, indem diese letzteren für ganz verschiedene Kraftliniendichten sowohl bei — 186° C. wie bei Zimmertemperatur den Wert der Magnetisierungsarbeit als konstant ermittelten. Wieder zu einem anderen Resultate gelangte A. H. Thiesen, der angibt, daß bis zu — 80° C. der Hysteresisverlust von weichem Eisen und geglühtem Stahl mit abnehmender Temperatur bei angenäherter magnetischer Sättigung zunimmt, bei schwachen magnetisierenden Kräften aber abnimmt. Schliesslich mußten Lows und Warren weichen Stahl erst auf 150° C. erwärmen, damit die Abnahme des Hysteresisverlustes mit sinkender Temperatur beobachtet werden konnte. Als dann aber erfolgte diese Abnahme in einfacher linearer Abhängigkeit von der Temperatur.

Die Gesamtheit der Ergebnisse zeigt deutlich, daß der Einfluß tiefer Temperaturen auf die magnetischen Eigenschaften von Eisen und Stahl in weitgehender Weise von der chemischen Zusammensetzung und dem zeitweiligen physikalischen Zustande der Probe abhängt, und daß es darum schwierig ist, für den Zusammenhang der magnetischen Größen mit der Temperatur gesetzmäßige Beziehungen aufzufinden, wenn nicht die vollständige Analyse des Materials sowohl wie die thermische und mechanische Bearbeitung desselben genau bekannt ist.

H. K.

Die Weltausstellung in St. Louis 1904.

Über die äußere Veranlassung zur Veranstaltung der St. Louis-Weltausstellung und über die, diesem Riesenunternehmen zur Verfügung gestellten Mittel haben wir bereits berichtet.* Als das geeignetste Gelände ist, nachdem die Wahl von St. Louis als Ausstellungsstadt feststand, die westliche Hälfte des bewaldeten und von kleinen Hügeln durchbrochenen Forestparkes und das daran stossende Terrain gewählt worden. Es ist demnach dafür gesorgt, daß die Ausstellung der natürlichen landschaftlichen Reize nicht entbehrt, wenngleich der Mangel einer größeren natürlichen Wasserfläche vielleicht einen gewissen Nachteil bildet. Nach Beendigung einer vorläufigen Terrainaufnahme wurde der erste Absteckpfahl am 3. September 1901 eingeschlagen, der Beginn der Erdarbeiten erfolgte



A = Ver. Staaten-Regierung. B = Fischereiausstellung. C = Deutsche Ausstellung. D = Bergbau und Hüttenwesen. E = Freie Künste. F = Bildende Künste. G = Textilindustrie. H = Manufaktur. J = Elektrizität. K = Verschiedene Industriezweige. L = Maschinen. M = Transportmittel. N = Dampfkessel. O = Französische Regierung. P = Sonstige fremde Staaten. Q = Verwaltungsgebäude und Kongressräume. R = Philippinen. S = Ackerbau. T = Gartenbau. U = Häuser der einzelnen Staaten von Nordamerika.

am 20. Dezember 1901. Die durch Pacht übernommenen Grundstücke und Gebäude der Washington-Universität führten dem Ausstellungsunternehmen nicht nur eine große Bodenfläche, sondern auch eine Gruppe schöner Gebäude zu, welche zur Unterbringung der zahlreichen Verwaltungsbureaus vorzügliche Dienste leistete. Das ursprüngliche Ausstellungsgebiet umfasste etwa 270 ha Parkgelände, es wurde später um etwa 45 ha (die Grundstücke der Washington-Universität u. a.) vergrößert und macht jetzt ein Areal von etwa 1,6 km Breite und 3,2 km Länge aus. In den 15 städtischen Hallen und kleineren Gebäuden stehen über 81 ha Ausstellungsfläche zur Verfügung. Die deutsche Regierung wird in St. Louis voraussichtlich die bildenden Künste, das Kunstgewerbe und das Hochschulwesen vorführen. Inwieweit eine Beteiligung der deutschen Industrie stattfinden wird, läßt sich vorläufig noch nicht übersehen. Große Neigung, die Ausstellung zu beschicken, dürfte im allgemeinen nicht vorhanden sein. Was die deutsche chemische Industrie anbetrifft, so ist, wie in der „Chemischen Industrie“ 1903 Nr. 1 berichtet wird, die Ausstellung eines wohlausgestatteten Laboratoriums und einer Sammlung der deutschen chemisch-wissen-

* „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 17 S. 968.

schaftlichen und technischen Literatur angeregt worden. Über die Beteiligung anderer Länder ist durch einen kürzlich erstatteten Bericht der Londoner Kommission der Weltausstellung bekannt geworden, daß von den europäischen Staaten England, Frankreich und Italien, von den außereuropäischen Japan, Canada, Mexiko und mehrere südamerikanische Staaten zugesagt haben. Für unsere Leser wird es interessant sein zu erfahren, daß als erstes fremdes Ausstellungsobjekt ein 500 P. S. Schiffskessel der Düsseldorf-Ratinger Röhrenkessel-fabrik angekommen ist, welcher einen Teil des Dampfes zum Betriebe der Ausstellungs-Dampfmaschinen liefern wird. Es ist zunächst die Errichtung einer vorläufigen Kraftzentrale mit 2000 P. S. vorgesehen, während die eigentliche Hauptkraftzentrale unter Einschluß der vorigen 30000 P. S. umfaßt. Deutsche Kessel, Dampf- und Gasmaschinen werden in vielen Exemplaren vertreten sein.

Zur Lage der elektrischen Industrie.

Unter denselben Gesichtspunkten wie im Vorjahr* veröffentlicht die „Elektrotechnische Zeitschrift“ in Heft 51 vorigen Jahrganges die Statistik

der Elektrizitätswerke in Deutschland und zwar nach dem Stande vom 1. April 1902. In dem Rahmen derselben stehen, wie nochmals wiederholt werden möge, nur diejenigen Elektrizitätswerke, welche unter Benutzung öffentlicher Straßen und Wege zur Verlegung der Leitungen entweder ganze Ortschaften oder größere Teile derselben mit Strom für Licht und gewerbliche Zwecke versorgen, während sogen. Blockstationen und für das eigene Interesse des Besitzers bestimmte Einzelanlagen unberücksichtigt geblieben sind. Die Statistik zeigt wie im Vorjahr eine erhebliche Zunahme der Zahl der Elektrizitätswerke, die von 768 auf 870, also um 102 Werke gestiegen ist; neu in Betrieb gesetzt wurden indessen vom 1. April 1901 bis 1. April 1902 nur 66 Werke. Die zahlenmäßig scheinbar größere Zunahme hat ihren Grund darin, daß unter den neuen Werken auch bereits vorhandene ältere Elektrizitätswerke, von denen früher keine genaueren Aufzeichnungen vorlagen, in die Statistik aufgenommen sind. Von besonderem Interesse dürfte es sein, zu zeigen, wie sich die Anzahl der Werke und deren Leistung bei den verschiedenen Systemen gegen das Vorjahr geändert hat, und diene diesem Zwecke die folgende Gegenüberstellung:

System	Anzahl der Werke		Gesamtleistung der Maschinen und Accumulatoren	
	1901	1902	1901	1902
Gleichstrom mit Accumulatoren	600	684	168314	208748,3
Gleichstrom ohne Accumulatoren	24	25	4634,7	6154,2
Wechselstrom (ein- und zweiphasig)	44	45	27547,5	30543,5
Drehstrom	45	52	41634	77756
Drehstrom und Gleichstrom	43	50	102510,9	106559,3
Wechselstrom und Gleichstrom	10	12	6979	8041

Wie im Vorjahr werden in zwei Werken mit zusammen 970 K.-W. Gesamtleistung monocyclische Generatoren verwendet. Ohne Accumulatoren arbeiten unter den Gleichstromzentralen nur 25 bzw. 3,65 % aller dieser Werke. Die Gesamtleistung der Accumulatoren in den Gleichstromzentralen beträgt 37,2 %, der Maschinenleistung bzw. 27,1 % der Gesamtleistung der Gleichstromwerke. Die überhaupt verwendeten Accumulatoren haben eine Gesamtleistung von 22,6 % der Maschinenleistung und von 18,4 % der Gesamtleistung aller Werke.

Ausschließlich mit Dampf arbeiten 58,6 % (im Vorjahre 60,3 %) aller Werke und beträgt die Maschinenleistung 79 % (im Vorjahre 80,7 %) der gesamten Maschinenleistung aller Werke. Demnach ist die Anzahl sowohl als auch die Maschinenleistung der Dampfzentralen gegen das Vorjahr prozentual gesunken, während die ausschließlich mit Gas betriebenen Werke der Anzahl sowohl, als auch der Leistung nach gestiegen sind und zwar von 5,08 % (im Vorjahre) auf 5,98 % der Gesamtzahl, und von 1,07 % (im Vorjahre) auf 1,34 % der Gesamtleistung. Desgleichen haben die ausschließlich mit Wasser betriebenen Werke im Gegensatz zum Vorjahr prozentual wieder zugenommen; die Anzahl beträgt 9,65 % der Gesamtzahl (gegen 9,5 % im Vorjahr). Die Leistung 6,75 % der Gesamtleistung (gegen 5,3 % im Vorjahr). Die Anzahl der Werke von unter

100 K.-W. Maschinenleistung macht 54,7 % (56,4 % im Vorjahre) der Zahl aller Werke aus, die Anzahl derjenigen, deren Gesamtleistung unter 100 K.-W. ist, beträgt 40,5 (42,4 % im Vorjahr) der Zahl aller Werke. Des weiteren haben 360 Werke (41,3 %) eine Gesamtleistung von 101 bis 500 K.-W., 66 (7,6 %) eine solche von 501 bis 1000 K.-W., 33 von 1001 bis 2000 K.-W., 30 von 2001 bis 5000 K.-W. und 17 eine solche von mehr als 5000 K.-W. Gegen 88 im Vorjahre sind zur Zeit 47 Elektrizitätswerke in Deutschland im Betriebe, welche mehr als 2000 K.-W. Gesamtleistung haben. Die Gesamtleistungsfähigkeit dieser 47 Werke beträgt 248 333 K.-W. oder ungefähr $\frac{1}{4}$ mehr als alle übrigen 833 Werke zusammengenommen (190 439,3 K.-W.). Wie rasch die Anschlüsse an Lampen und Motoren zunehmen, geht aus folgenden Zahlen hervor. Die Zunahme an 50-Watt-Glühlampen oder deren Äquivalent beträgt im letzten Jahre 796 298 Stück gegen 779 312 im Vorjahre, an 10-Ampère-Bogenlampen oder deren Äquivalent 20 613 Stück gegen 14 208 im Vorjahr. Ganz besonders aber ist wieder die Zunahme der Anschlüsse von Motoren, dieselbe beträgt 50 645 P. S. gegen 35 645 P. S. im Vorjahr. Diese ganz enorme Steigerung an elektromechanischen Kräften rührt von der weitgehenden Verwendung derselben hauptsächlich im städtischen Kleingewerbe und zum Teil auch in der Landwirtschaft im Anschluß an die vielen und großen Überlandzentralen und elektrischen Kleinbahnnetze her.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 1135.

Bücherschau.

Sammlung deutscher Reichspatente. Klasse 1, 1a, 1b: Aufbereitung von Erzen und Brennstoffen 1877 bis 1901. Von Dr. Jovan P. Panaotovic, Assistent am Technologischen Institut der Universität Berlin. Berlin. Im Selbstverlage des Herausgebers. Für den Buchhandel in Kommission bei Julius Werner C.-G., Leipzig.

Obige Sammlung enthält im Namen-Verzeichnis, dem Hauptteil des Buches, sämtliche in den Jahren 1877 bis 1901 erteilten Patente der Klasse 1 in alphabetischer Anordnung nach den Patentinhabern unter Beifügung eines kurzen Auszuges. Wie der Tag der Erteilung des Patentbesitzes ist bei erloschenen Patenten auch dieser Termin mit angegeben. Ein Sach- und ein Patentnummer-Verzeichnis ergänzen in bester Weise diesen ersten Teil der Sammlung; den Schluss bilden eine statistische Übersicht über die in Klasse 1 erteilten Patente, sowie das Verzeichnis sämtlicher Patentklassen nebst Unterklassen, wie letztere seit dem Jahre 1900 eingeführt sind. Die Sammlung ist als Nachschlagewerk gut zu gebrauchen.

The Journal of the Iron and Steel Institute, Vol. LXI (1902 Nr. 1). Herausgegeben von B. H. Brough. London, E. & F. N. Spon, Limited.

Der vorliegende Band umfasst aufser dem Bericht über die Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institute, den wir bereits zur Kenntnis unserer Leser

gebracht haben, die übliche Übersicht über die eisenhüttenmännische und verwandte Literatur des verflossenen Halbjahres.

Ferner sind zur Besprechung eingegangen:

Leitfaden für das isometrische Zeichnen. Von Robert Grimshaw. Mit 145 in den Text gedruckten Abbildungen. Verlag von Gebrüder Jänecke in Hannover. 1 *M.*

Moderne Dampfkesselanlagen. Von O. Herre. Mittweida i. S. Polytechnische Buchhandlung (R. Schulze).

Bergbau, Hüttenwesen und Metallindustrie auf der Düsseldorfer Ausstellung. Chemische Plaudereien von Dr. Richard Escales. München, Verlag von Theodor Riedel. Preis 2 *M.*

Der moderne Schlosser. I. 100 Geländergitter von W. Ehlerding. Ravensburg, Otto Maier. Preis 4 *M.*

Das Motor-Zweirad und seine Behandlung. Von Wolfgang Vogel. Berlin W, Verlag von Gustav Schmidt. Preis 1,50 *M.*

Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre. Von Felix Auerbach, Leipzig, B. G. Teubner.

Vierteljahrs-Marktberichte.

Oktober, November, Dezember 1902.)

I. Rheinland - Westfalen.

Die allgemeine Lage der Eisen- und Stahlindustrie war zu Anfang des Berichtsquartals gegen das vorhergegangene Vierteljahr wenig geändert; denn der Markt blieb bei geringer Nachfrage und gewichenen Preisen äusserst still. Erst mit Beginn des Monats Dezember machte sich eine Besserung bemerkbar, indem fast in allen Artikeln eine lebhaftere Nachfrage Platz griff, welche während des ganzen Monats zunahm und es den Werken ermöglichte, ihren Arbeitsbedarf auf längere Zeit, stellenweise bis über das erste Viertel des nächsten Jahres hinaus, zu decken.

Aus dieser Besserung des Marktes konnten die Werke jedoch nur geringen Nutzen für die Preise ziehen, da dieselben gezwungen waren, ihren Betrieben die nötige Beschäftigung zu verschaffen und daher zu den geltenden niedrigen Preisen verkaufen mußten, die ihnen für die Fabrikate keinen Verdienst lieferten, vielmehr meistens noch unter den Selbstkosten blieben.

Dagegen wirkten auf den Kohlen- und Koksmarkt im letzten Vierteljahr vorübergehend verschiedene Momente so günstig ein, dafs man erfreulicherweise von einer kräftigen Belebung des Geschäftes reden kann.

Von dem Augenblicke an, wo die Bergarbeiter in Frankreich in grosser Zahl die Arbeit niederlegten und auch die belgischen Bergarbeiter mit einem Streik drohten, stieg die Nachfrage nach Brennmaterial und der Abruf desselben plötzlich so erheblich, dafs eine tatsächliche Produktionseinschränkung für das hiesige Kohlenrevier nicht mehr notwendig war. Die Herstellung in Kohlen und Koks fand glatte Abnahme, und die Bestände, soweit sie vorhanden waren, wurden gleichfalls mit verwertet. Unter diesen Umständen waren Feierschichten nicht mehr einzulegen. Als nun Mitte November der scharfe Frost einsetzte, zeigte sich, dafs die Händlerkreise den Bedarf ihrer Kundschaft erheblich unterschätzt hatten. Ihre verstärkten Abrufe trugen weiter zur Belebung bei, und so ist auch heute noch, trotzdem Streik und Frost vorüber sind, der Versand in Kohlen und Koks ein sehr reger.

Die im September vom Siegerländer Eisenstein-Syndikat beschlossene Preiserhöhung von 6 bezw. 4 *M.* für Rostspat und Rohspat übte keinen Einfluss auf den Absatz nach den niederrheinisch-westfälischen Hochofenwerken aus. Man liefs im Monat November noch eine weitere Preiserhöhung von 4 *M.* für Rostspat eintreten, und nunmehr sind gröfsere Abschlüsse sowohl

mit den Siegerländer wie mit den rheinisch-westfälischen Hochofenwerken getätigt. Da noch weitere Abschlüsse in Aussicht stehen, so ist zu erwarten, daß die Gruben anfangs Januar annähernd wieder in normale Förderung kommen werden.

Das Eisensteingeschäft im Nassauischen zeigt noch keine Belebung.

Nachdem das Roheisen-Syndikat endgültig um ein Jahr verlängert worden war, wurde auch das Geschäft in Roheisen wieder lebhafter. Es sind große Posten Gießereiroheisen für das I. Vierteljahr 1903 verkauft worden und ein größerer Posten Thomaseisen für das nächste halbe Jahr. Für Puddel- und Stahleisen ist infolge des aufstehenden Wettbewerbs der Preis um 2 *M* ermäßigt, und es sind nunmehr auch in diesen beiden Sorten ziemlich bedeutende Mengen zur Lieferung im I. Vierteljahr 1903 verkauft worden.

Auf dem Stabeisenmärkte hielt es anfänglich, ebenso wie im Vorquartal, sehr schwer, die nötige Beschäftigung zu finden, da das Angebot die Nachfrage anhaltend bedeutend überstieg. Dazu kam, daß die bestandene lose Vereinigung unter den Walzwerken aufgelöst und infolgedessen ein großer Preissturz herbeigeführt wurde, der bei der inzwischen eingetretenen starken Nachfrage in diesem Artikel insofern nachwirkte, als die für die getätigten Abschlüsse erzielten Preise ungenügend blieben, und diese größtenteils die Selbstkosten nicht deckten, namentlich bei denjenigen Werken, die auf den Halbzeugbezug angewiesen sind. Allerdings sind die Preise in letzterer Zeit, nachdem die Werke meistens für das nächste Vierteljahr ausverkauft sind, etwas gestiegen, so daß Aussicht vorhanden ist, dieselben in ein richtigeres Verhältnis zu der gesteigerten Nachfrage zu bringen.

Auf dem Drahtmarkte wurde die aus dem vorigen Vierteljahr übernommene rückläufige Bewegung noch nicht überwunden. Der Inlandbedarf für das Frühjahr, der sich in normalen Zeiten bereits vor der Jahreswende einzustellen pflegte, hat sich noch nicht in dem wünschenswerten Umfange geltend gemacht. Der Auslandmarkt aber stand und steht zur Zeit noch unter dem Preisdruck des im Auslande verarbeiteten deutschen Halbzeugs.

Das Grobblechgeschäft lag, abgesehen von einigen großen Schiffs- und Dookobjekten, völlig still. Insbesondere war dies bei Kesselblechen der Fall.

Auf dem Feinblechmarkte zeigte sich nach längerer schwankender, unentschlüssener Haltung gegen Ende des Berichtsvierteljahrs unverkennbar eine Belebung des Geschäftsganges und eine Wendung zum Bessern; die Abnehmer traten mehr und mehr aus ihrer ängstlichen Zurückhaltung heraus und gingen zu umfassenden Abschlüssen über, wie auch die Einzelbestellungen fühlbar zunahmen. In der Tatsache, daß Viele für einen größeren Teil des neuen Jahres sich zu decken suchen, liegt ebenfalls ein Beweis wiederkehrenden Vertrauens und zuversichtlicherer Stimmung.

Die Beschäftigung der Werke in Eisenbahnmateriale war befriedigend und darf bei den regelmäßig eingehenden Aufträgen der Staatsbahnverwaltungen auch wohl für die nächste Zukunft gehofft werden, daß die Werke genügend beschäftigt bleiben werden.

Von einer Belebung der Baulust bei Privatunternehmungen war und ist immer noch nichts zu spüren.

Die Nachfrage nach gußeisernen Röhren hat in den Monaten Oktober, November und Dezember nachgelassen, so daß ein Teil der Produktion auf Lager genommen werden mußte. Es ist dieses eine alljährlich im Winter wiederkehrende Erscheinung, die diesjährige Wintersruhe hat aber außergewöhnlich früh eingesetzt.

Die Maschinenfabriken leiden nach wie vor unter der geringen Nachfrage und den durch den scharfen Wettbewerb sehr gedrückten Preisen.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Okt.	Monat Nov.	Monat Dez.
Kohlen und Koks:	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
Flammkohlen	10,25	10,25	10,25
Kokskohlen, gewaschen mellierte, z. Zerkl.	9,50	9,50	9,50
Koks für Hochofenwerke	15,00	15,00	15,00
„ „ Bessemerbetr.	—	—	—
Erze:			
Rohspat	10,40	10,20	10,20
Gerüst. Spateisenstein	14,40	14,00	14,00
Somorostro f. a. B. Rotterdam	—	—	—
Roheisen: Gießereiseisen			
Preise { Nr. I.	65,00	65,00	65,00
„ III.	61,00	61,00	61,00
ab Hütte { Hämatit	65,00	65,00	65,00
Bessemer ab Hütte	—	—	—
Preise { Qualitäts-Pud- deleisen Nr. I.	58,00	58,00	58,00
ab { Qualit.-Puddel- Siegen { eisen Siegerl.	—	—	—
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen	60,00	60,00	58,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	—	55,00	55,00
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12% Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Rohrott Luxemburg, Puddeleisen ab Luxemburg	70,00	70,00	67,00
	68,00	67,00	66,00
	46,00	44,00	44,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß-	115,00	115,00	115,00
„ Flufs-	110,00	105,00	105,00
Winkel- und Façoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Burbach	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-	160,00	150,00	150,00
„ secunda	130,00	125,00	125,00
„ dünne	137,00	135,00	135,00
Stahl Draht, 5,3 mm netto ab Werk	120,00	120,00	120,00
Draht aus Schweißeseisen, gewöhnl. ab Werk etwa besondere Qualitäten	130,00	130,00	130,00
	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die allgemeine Lage des oberschlesischen Montanmarktes war bei den einzelnen Industriezweigen sehr verschieden. Während für Kohle und Zink eine äußerst rege Nachfrage herrschte, bewegte sich das Geschäft für alle Artikel der Eisenbranche in so engen Grenzen, daß die Mehrzahl der Hütten infolge Beschäftigungsmangels zur Einschränkung ihrer Betriebe genötigt waren. Erst gegen Ende des Jahres, günstig beeinflusst durch die Verlängerung des oberschlesischen Walzwerksverbandes und Roheisensyndikats, besserte sich auch der Eingang von Eisenaufträgen, nachdem es die Werke abgelehnt hatten, sich zu verlustbringenden Preisen weiter zu binden. Hierdurch wurde dem Markte eine festere Tendenz gegeben und der Eisengroßhandel veranlaßt, zur Komplettierung seiner stark gelichteten Vorräte zu schreiten. Man erwartet im nächsten Jahre eine wesentlich regere Bautätigkeit und demzufolge einen stärkeren Verbrauch von Eisen, als im verflissenen Jahre, wodurch auch die Preise günstig beeinflusst werden dürften.

Kohlen. Die Lage des Kohlenmarktes war im Berichtsquartal recht zufriedenstellend. Wohl blieb die Nachfrage in den Mittel- und kleinen Sorten anfangs eine mäßige, weil das milde Wetter zum Bezuge

von Hausbrandkohle wenig anregte und der Abruf von Industriekohle den beschränkten Betrieben angepasst war, dagegen ging die Verladung von Grobkohlen namentlich auf dem Wasserwege so flott von statten, daß die vorhandenen Bestände auf den meisten Gruben bereits im Oktober geräumt werden konnten. Die Mitte November plötzlich einsetzende Kälte wirkte auf das Kohlengeschäft äußerst vorteilhaft ein und bot den Gruben die erwünschte Gelegenheit, sich ihrer Bestände größtenteils zu entledigen. Die Nachfrage nach Grob- und Hausbrandkohle stieg, unterstützt durch Aufträge aus Österreich, zu so ungewöhnlicher Höhe, daß Übersichten eingelegt werden mußten, um die Bestellungen rechtzeitig zu erledigen. Auch aus Russisch-Polen liefen, allerdings nur vorübergehend, Aufträge ein, als dort infolge Wagenmangels, Kohlenknappheit eingetreten war. Gries- und Staubkohlen konnten Anfang Dezember mit Rücksicht auf die nahe Festzeit mit ihren Feierschichten glatt abgesetzt werden, so daß auch von diesen Sorten größere Vorräte auf den Gruben am Jahreschluss nicht verblieben. Der Absatz von Koks lief das ganze Vierteljahr hindurch nichts zu wünschen übrig. Nur die Bestellungen auf unseparierte Kohlen erfuhren nach Schiffahrtschluss Mitte November eine so erhebliche Abschwächung, daß diejenigen Gruben, welche sich hauptsächlich auf die Förderung dieser Sorte eingerichtet haben, unter Absatzmangel litten. Wagenmangel war nur an wenigen Tagen zu verzeichnen. Die Preise blieben unverändert. Die den Gruben seitens der Kohlenkonvention freigegebenen Lizenzen sind durchweg erheblich überschritten worden. Der Versand von Steinkohlen zur Hauptbahn betrug

im IV. Quartal 1902	4 790 070 t
„ III. „ 1902	4 665 690 t
„ IV. „ 1901	4 415 280 t

mithin im IV. Quartal 1902 2,7 % mehr als im Vorquartal und 8,49 % mehr als im gleichen Quartal des Vorjahres.

Koks. Der Koksmarkt erfuhr auch im vergangenen Vierteljahr keine durchgreifende Besserung, da eine solche auf dem Gebiete der Eisenindustrie nicht eintrat und neue Hochöfen nicht in Betrieb gesetzt wurden. Während der Zeit der starken Kälte konnten für Heizzwecke nennenswerte Mengen aus den Beständen verladen werden, so daß am Schlusse des Quartals eine beträchtliche Verminderung der Koksbestände zu verzeichnen war. —

Erzmarkt. Der Erzmarkt hat im Berichtsquartal im allgemeinen keine Änderung erfahren. An Stelle der ungewöhnlich teuren schwedischen Magnete wurden südrussische Roteisensteine verwendet, welche bei der Verhüttung mancherlei Vorteile bieten und infolge außerordentlicher Frachtermäßigungen seitens der russischen Bahnverwaltungen verhältnismäßig billig nach Oberschlesien gelegt werden konnten. Für das Jahr 1903 ist mit einem Eingang von etwa 65 000 t Krivoi Rog-Erzen für Oberschlesien zu rechnen und steht der Eingang eines gleich großen Quantum dieser Erze nach 1903 bereits durch einen weiteren Abschluss fest.

Roheisen. Für Roheisen gestaltete sich die Nachfrage recht lebhaft, da namentlich die in den entfernteren Gebieten liegenden Gießereien und das Ausland mit großen Aufträgen an den Markt kamen. Ein großer Teil der Vorräte, welche sich während der Sommermonate auf den Hochofenwerken angehäuft hatten, fand auf diese Weise Verwendung. Die Erlöse gewährten den Produzenten namentlich mit Rücksicht auf die hohen Erzpreise keinen Nutzen. Im Feuer standen am Jahreschluss auf Königs-Laurahütte 5, auf Julenhütte 5, auf Friedenschütte 4, auf Donnersmarchhütte, Falvahütte, Hubertushütte und Borsigwerk je 2 Ofen, in Gleiwitz 1 Ofen. Das Roheisen-Syndikat,

welchem mit Ausnahme der Königs-Laurahütte sämtliche oberschlesischen Hochofenwerke angehören, wurde bis Ende 1904 verlängert.

Stabeisen. Die Stabeisenwalzwerke arbeiteten durchweg mit Verlust und litten außerdem unter empfindlichem Arbeitsmangel. Eine besonders große Schädigung erfuhr der Markt im Berichtsquartal vorübergehend durch den seitens der Walzwerksvereinigung zu Köln am 13. Oktober gefassten Beschlufs, den Grundpreis für Walzeisen auf 110 M f. d. Tonne ab Oberhausen herabzusetzen, und sodann durch die am 22. November erfolgte völlige Auflösung dieser mit so großer Hoffnung im Vorjahre begründeten Vereinigung. Diese Beschlüsse wirkten auf Handel und Verbrauch zunächst äußerst niederdrückend und hätten zu einem noch weit größeren Preissturz geführt, wenn nicht beim Auseinandergehen der Vereinigung gleichzeitig eine Kommission eingesetzt worden wäre für die Gründung eines deutschen Walzwerksverbandes. In Würdigung dieses wichtigen Beschlusses besserte sich dann auch die Situation bald wieder, und Anfang Dezember gingen den Werken größere Bestellungen an Handelseisen zu, so daß seitdem wenigstens einzelne Strecken voll beschäftigt waren. Für das 1. Vierteljahr 1903 wurden umfangreiche Schlüsse gebucht und können die Werke der nächsten Zeit hinsichtlich der Beschäftigung mit Ruhe entgegensehen. Größere Spezifikationen auf diese Abschlüsse sind zur Lieferung in den nächsten Monaten und zur Schiffahrtsöffnung vom Großhandel zwischenzeitlich bereits erteilt worden. Die Preise wurden vom Oberschlesischen Walzwerksverbande, welcher bis Ende 1904 verlängert worden ist, nach vorübergehender Herabsetzung wieder um 5 M f. d. Tonne erhöht, und auch der Handel hat sich größtenteils dieser Erhöhung bei seinen Notierungen bereits angeschlossen. Mit Rücksicht darauf, daß auch die kleineren Verbraucher mangels aller Vorräte gegen Jahreschluss zu Deckungskäufen schritten, gestaltete sich die Preistendenz schließlich recht fest. Der Bedarf der Konstruktionswerkstätten war im Verlaufe des Vierteljahrs völlig unzulänglich, worunter die Grobstrecken sehr litten. — Altmaterial war zwar in ausreichenden Mengen erhältlich, doch waren die Preise viel zu hoch im Hinblick auf die Walzeisenerlöse im gleichen Zeitabschnitte.

Draht. Das Drahtgeschäft lief im Berichtsquartal zu wünschen übrig. Gegen Ende des Vierteljahres haben sich die Anfragen und Abrufungen wieder etwas vermehrt, so daß wenigstens keine erneuten Betriebseinschränkungen zu befürchten sind.

Grobblech. Die Beschäftigung der Grobblechstreifen war im Berichtsquartal bei stetig abbröckelnden Preisen völlig unzulänglich, so daß die Werke zu häufigen Feierschichten gezwungen waren.

Feinbleche. Auch der Feinblechmarkt verharrte in seiner bisherigen unbefriedigenden Lage. — Die Verladungen gingen gegenüber dem Vorquartale zurück, weil hinzukam, daß die Ausfuhr nach Rußland und Rumänien, wie meist in den Wintermonaten, völlig stockte. Bei Qualitätsfeinblechen, welche nicht dem Verkauf im Feinblechverbande unterliegen, machten sich die gegenseitigen fortgesetzten Unterbietungen zum größten Schaden der Werke geltend.

Eisenbahnmaterial. Das Hauptereignis des Berichtsquartals war die Preiseinigung zwischen dem Eisenbahnminister einerseits und dem Schienenkartell andererseits, welches der Staatseisenbahn für ihre Entnahmen und Bestellungen für 1903 an Eisenbahnschienen einen Preisnachlaß von 4 M f. d. Tonne gegenüber dem zuletzt geltenden Preise gewährte. Sodann erfolgte gegen Schluss des Jahres eine größere Ausschreibung auf Eisenbahnkleineisenzeug, Laschen und Unterlagsplatten, deren Ergebnis demnächst bekannt gegeben werden wird. Im übrigen war die Besetzung der Werke mit Kleineisenzeug und rollen-

dem Material bei unzulänglichen Preisen nach wie vor äußerst schwach.

Eisengießerei und Maschinenfabriken. Der Auftragsseingang bei den Eisengießereien und Maschinenfabriken entsprach nicht entfernt der Höhe der Leistungsfähigkeit der Werke und konnten Aufträge nur zu verlustbringenden Preisen hereingeholt werden.

Preise:

Roheisen ab Werk:	M f. d. Tonne	
Gießereiroheisen	55 bis	60
Hämatit	68	75
Qualitäts-Puddelroheisen	—	55
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	—	58
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:		
Stabeisen	105	125
Kesselbleche	150	160
Flußeisenbleche	130	140
Dünne Bleche	125	135
Stahldraht 5,3 mm	—	120

Gleiwitz, den 7. Januar 1903.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Großbritannien.

Middlesbro-on-Teas, 8. Januar 1903.

Im letzten Vierteljahr 1902 waren die auf das hiesige Eisengeschäft einwirkenden hauptsächlichsten Ereignisse starker Export nach Amerika und die Warrantschwänze in Glasgow. Diesen Faktoren ist es zu verdanken, daß die Hütten gute Preise erzielten. Die Vorgänge an der Glasgower Börse verdienen besondere Erwähnung, weil es sich dabei nicht um das allgemeine Geschäft handelt, sondern um den Einkauf von Middlesbrough Warrants durch eine oder zwei Firmen, welche dadurch in die Lage kamen, den Baissiers Bedingungen zu diktieren und Vergütungen von 2/— bis 3/— per ton für Verlängerung der Lieferfristen auch nur von einigen Tagen zu verlangen. Die Baissiers erneuerten ihre Engagements in der Hoffnung auf baldige Rückkehr zu gesunden Zuständen; indessen scheint auch jetzt die Angelegenheit noch nicht erledigt. Es hat nicht an öffentlichen Kritiken über das Vorgehen der Haussiers und der durch dieselben hervorgerufenen Beeinträchtigung des legitimen Verkehrs gefehlt. Das Geschäft ist dadurch für den Glasgower Markt für das erste lahmgelegt.

Der Export von hier nach Amerika betrug in den letzten drei Monaten 95700 tons, wovon allein 42700 tons im Dezember, so daß dadurch der Monat mit einem Total-Seeversand von 112000 tons von hier und den Nachbarhäfen eine kaum je erreichte Höhe im Vergleich zu anderen Jahren zeigte. Nach Amerika wurden exportiert 1902 199570 tons, 1901 35000 tons, während Amerika im Jahre 1900 nach England exportierte. Das deutsche Geschäft ist seit Ende 1899 fortwährend geringer geworden, ebenso nach Belgien und Frankreich. Die Zukunftsfrage ist daher hauptsächlich, wie werden sich die amerikanischen Verhältnisse weitergestalten? Nach den Vorgängen auf der New Yorker Börse zu schließen, wird man vorsichtiger. Die großen Verkäufe und Verschiffungen von Kohlen und Koks nach den Vereinigten Staaten haben die Frachten für Roheisen höher getrieben und ist die Anfrage dafür nicht mehr so stark. Wer wird den Ausfall gut machen, wenn Amerika in diesem Jahre weniger bezieht? Die früheren besten Abnehmer von hier, Deutschland und nächst dem Belgien und Frankreich, sind bis jetzt sehr zurückhaltend mit Anfragen für dieses Jahr. Ein verstärkter Begehrt wird jedenfalls

von Südafrika eintreten, doch kann die Kaufkraft der Kapkolonie, Natal und selbst von weiteren Kolonien schwerlich den nach anderen Richtungen geringer gewordenen Export ersetzen. Nach den von der Regierung veröffentlichten Angaben wurden im hiesigen Distrikt 1901 2820116 tons Roheisen erzeugt, davon 1722690 tons an gewöhnlichem Gießerei- und Thomas-eisen und 1097426 tons Hämatit, Ferromangan u. s. w. Da im vorigen Jahre einige Hochöfen mehr arbeiteten und durchschnittlich mehr erzeugten, so schätzt man 1902 auf etwa 2860000 tons. Es arbeiteten Ende 1902 82 Hochöfen, 1901 79, davon 37 bezw. 36 auf Hämatite und Spezialqualitäten. Vorräte bei den Hütten werden noch immer nicht wieder veröffentlicht. Nach den Schwierigkeiten zu urteilen, welche man hat, Roheisen zu erhalten, ist anzunehmen, daß äußerst wenig vorhanden ist. In den Warrantlagern befanden sich Ende 1902 122957 tons, davon 1300 tons Hämatite, Ende 1901 140767 tons, davon 300 tons Hämatite.

Stahlknüppel werden hier noch immer von Deutschland und Belgien eingeführt.

Die Walzwerke sehen dem neuen Jahre nur mit sehr gemischten Gefühlen entgegen. Die Schiffbautätigkeit als Hauptfaktor bleibt gerade hier still und sind daher Platten und Winkel erzeugende Werke schwach mit Aufträgen versehen. Die Preise für Stahlplatten wurden im Oktober von 5—15—0 £ auf 5—10—0 £, für Winkel von 5—10—0 £ auf 5—5—0 £ herabgesetzt. Für Schienenwalzwerke und Fabrikanten von verzinkten Blechen sind die Verhältnisse günstiger.

Die Schiffbautätigkeit zeigt ein nicht so günstiges Resultat wie 1901. Abgesehen von den Regierungswerften wurden gebaut 1591841 tons, davon kommen auf England 854000 tons, auf Schottland 578669 tons, auf Irland 159172 tons gegen 1901 mit 1764109 tons bezw. 1035383 tons und 576371 und 152355 tons. Die Verringerung war am meisten in hiesiger Nachbarschaft d. h. Tees, Hartlepool und Wear mit 146624 tons von der Totalabnahme (172268 tons). Teilweise ist dies dem bereits längere Zeit dauernden Tischlerstreik auf den Werften zuzuschreiben.

Die Löhne wurden im vorigen Jahre bei den Eisensteigruben um 4¼ % erhöht, bei den Eisenwerken um 2½ % herabgesetzt. Die Hochofenarbeiter erhielten eine Zulage von 2¾ % und bei den Walzwerken blieben die Löhne unverändert.

Die Frachten zeigten wenig Veränderung, ausgenommen im letzten Vierteljahr, wo sie für Roheisen im Oktober nach Amerika bis auf 10/6 per ton stiegen, infolge der starken Abladungen von Kohlen, Koks und Eisen dahin. Der Streik der französischen Bergleute trieb ebenfalls im Oktober die Küstenfracht etwas höher, so daß für Hamburg 5/— per ton auf Roheisen zu bezahlen war. Die jetzigen Raten sind Rotterdam und Antwerpen 4/—, Hamburg 4/6—, Geestemünde 5/3, Stettin per Frühjahr wahrscheinlich 4/6, sämtlich für volle Ladungen.

Die Preisschwankungen betragen:

	Oktober	November	Dezember
Middlesbrough Nr. 3GMB	53/6	51/6	49/9
Warrants Cassa Käufer			48/9
Middlesbrough	59/7½	51/—	49/9
do. Hämatit		nicht notiert	52/1
Schottische M. N.	58/0½	57/0½	54/3/1
Cumberland Hämatit	61/9	60/9	59/3/1

Es wurden verschifft vom 1. Jan. bis 31. Dez. 1902:

1902	1 142 786 tons	davon	119 893 tons	nach deutschen und holländischen Häfen.
1901	1 063 070	"	253 560	
1900	1 113 097	"	549 120	
1899	1 346 065	"	538 789	
1898	1 113 312	"	299 675	
1897	1 249 776	"	374 986	
1896	1 238 932	"	358 924	

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Die Servaesfeier.

Am Nachmittag des 3. Januar hatten sich in den gastlichen Räumen der städtischen Tonhalle zu Düsseldorf zur Feier des 70. Geburtstages, den Geheimrat Servaes am 31. Dezember 1902 begangen, seine Freunde aus der rheinisch-westfälischen Industrie zahlreich eingefunden. Im Namen der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ hielt Herr Geheimrat Carl Lueg-Oberhausen tiefbewegt eine Ansprache an den Gefeierten, in der er dessen Verdienste um die allgemeinen Interessen der Eisen- und Stahlindustrie darlegte und insbesondere auch an die gemeinsamen Kämpfe Ende der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts um den Schutz der nationalen Arbeit erinnerte. Für alle, im Interesse der Gesamtheit von dem Jubilar geleistete Tätigkeit werde diesem die rheinisch-westfälische und die ganze deutsche Eisen- und Stahlindustrie zu lebhaftem Danke dauernd verpflichtet bleiben. (Lebhafte Zustimmung!)

Den „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ vertrat dessen zweiter Vorsitzender Herr A. Frowein-Elberfeld, der alles das, was sein Vorredner bezüglich der Eisen- und Stahlindustrie gesagt, für die übrigen Industrien Rheinlands und Westfalens bestätigte; deren allgemeine Interessen habe Servaes stets mit einer Unparteilichkeit und Objektivität vertreten, wie sie selten zu finden sei. (Lebhafter Beifall.)

Abg. Dr. Beumer brachte zunächst folgende Telegramme, denen bei Tisch noch zahlreiche andere folgten, zur Kenntnis der Versammlung:

Geheimrat Servaes

Düsseldorf, Tonhalle.

Zur Feier Ihres siebzigsten Geburtstages, die Sie heute im Kreise Ihrer Freunde begehen, sende ich Ihnen meine herzlichsten Glückwünsche. Sie blicken auf ein reich gesegnetes Leben voll Mühe und Arbeit zurück, das beste Erfolge für das von Ihnen geleitete Werk und für die gesamte rheinische Eisen- und Stahlindustrie erzielt hat. Ihnen lag das Wohl Ihrer Arbeiter am Herzen, und zur Förderung aller gemeinnützigen Bestrebungen waren Sie stets bereit. Ich hoffe, daß auch nach Ausscheiden aus der Verwaltung des unter Ihnen aufgeblühten Eisen- und Stahlwerkes Phönix Ihr Rat und Ihre Tatkraft der rheinischen Industrie noch lange erhalten bleiben wird.

Oberpräsident Nasse. (Coblenz.)

In dankbarer Würdigung der hervorragenden Verdienste, welche Sie in langjähriger aufopfernder Arbeit an der Spitze bedeutender industrieller Unternehmungen und Körperschaften, insbesondere als Vorsitzender des „Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ um die heimische Industrie, sowie ferner als Mitglied des Bezirksausschusses um die Verwaltung des Regierungsbezirks Düsseldorf sich erworben haben, senden Ihnen anlässlich der heutigen Feier Ihres siebzigsten Geburtstages die herzlichsten Glückwünsche

Königl. Regierung und Bezirksausschufs.

(Düsseldorf.)

Sodann überreichte der Redner namens der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ und des „Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ dem Gefeierten eine Adresse, die in einem wundervollen, von dem Düsseldorfer Ledersehnitt-techniker Fries gefertigten Album auch die Bilder sämtlicher Vorstands- und Ausschufsmitglieder der genannten Körperschaften aus der jetzigen und der früheren Zeit enthält. Die Adresse hat folgenden Wortlaut:

„Nicht »auf die Postille gebückt zur Seite des wärmenden Ofens«, sondern inmitten des wirtschaftlichen Lebens stehend, feiern Sie heute, verehrter Herr Servaes, Ihren 70. Geburtstag. Als Sie am 15. November 1899 auf eine vierzigjährige Amtstätigkeit im Dienste der Gesellschaft »Phönix« zurückblickten, haben wir es bereits ausgesprochen, daß Sie sich während dieses langen Zeitraumes nicht darauf beschränkt haben, Ihr Amt in Treue und Gewissenhaftigkeit zu verwalten, sondern daß Sie Ihre außerordentliche Begabung, Ihr reiches Wissen und Ihre nie versagende Tatkraft in den Dienst der Öffentlichkeit in einem Umfange zu stellen stets bereit gewesen sind, wie es nur sehr wenige Männer von sich rühmen können. Wenn Sie nunmehr mit dem vollendeten siebzigsten Lebensjahre aus Ihrer amtlichen Tätigkeit scheidet, so hätten Sie ein Recht auf völlige Ruhe. Aber die an Ihre Objektivität und Unparteilichkeit gewöhnte Industrie mag Sie noch nicht missen, und so verbindet sie heute mit herzlichem und aufrichtigem Glückwunsch zu Ihrem Ehrentage die inständige Bitte, Sie möchten auch weiterhin ihr Führer und Berater auf dem oft nicht leichten Wege bleiben, den sie im Gesamt-Interesse unseres Vaterlandes zu gehen hat. Die nachfolgenden Blätter enthalten die Bildnisse der Männer, die mit Ihnen und unter Ihrer Führung in der Vertretung gemeinsamer Interessen tätig gewesen sind. Ein Blick auf diese Bildnisse soll Sie daran erinnern, wieviel Liebe und Verehrung und ein wie unbegrenztes Vertrauen Ihnen in dem Kreise dieser Männer entgegengebracht wurde, mit denen auch manche Stunde froher Unterhaltung und heitern Zusammenseins Sie verbunden hat. Diese Männer bitten Sie zugleich im Namen der niederrheinisch-westfälischen Industrie, daß Sie auch ferner der Unsere bleiben, damit unsere Vereinigungen wie bisher unter dem Leitstern des Wortes stehen, das den Sinnspruch Ihres Lebens bildet: Sincere et constanter.“ (Lebhafter allseitiger Beifall.)

Mit einem frohen Glückauf! für einen schönen Lebensabend, den der Jubilar so reichlich verdient, schloß Dr. Beumer seine allen Teilnehmern aus dem Herzen kommende Ansprache. Darauf überreichte Herr Kommerzienrat Weyland-Siegen dem Gefeierten im Namen des Rheinisch-Westfälischen und des Siegerländer Roheisensyndikats zwei prachtvolle Bilder des Düsseldorfer Malers A. Montan mit herzlicher Ansprache und sinreichem Hinweis auf die Tätigkeit des Jubilars. Herr Geheimrat Servaes dankte tiefbewegt für so viel Liebe, Ehre und Anerkennung und gedachte in erster Linie aller der Mitarbeiter, die er gehabt habe und deren Verdienste nun heute zum Teil ungerechtfertigterweise ihm angerechnet würden. Er versicherte, daß sein Herz der rheinisch-westfälischen Industrie gehören werde, so lange er lebe. Dem Festakt folgte ein frohes Mahl, bei dem Herr Geheimrat Heinrich Lueg-Düsseldorf den Jubilar in einer zündenden Tischrede feierte und Herr

Dr. Beumer in einem humorvollen Trinkspruch der Familie und insonderheit der Gemahlin des Jubilars gedachte, der unter dem Jubel der Tafelrunde ein poetisches Telegramm hiervon Kenntnis gab. Die tiefgefühlten Dankesworte des Gefeierten legten aufs neue Zeugnis davon ab, wie recht die Adresse hat, wenn sie sagt, daß sein Leben nach dem Wahlspruch gerichtet sei: Sincere et constanter! In diesem Sinne klang auch die Feier aus, die Liebe und Dankbarkeit ihm hier bereitet hatten. —

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

B. G. Weismüllers 90. Geburtstag.

Auf das in Heft 24 des vorigen Jahrgangs den Vereinsmitgliedern zur Kenntnis gebrachte Glückwunschschreiben an Hrn. B. G. Weismüller hat der neunzigjährige Herr eigenhändig die nachstehend im Wortlaut wiedergegebene Antwort gesandt:

Rom, den 27. Dezember 1902.

An den

Verein deutscher Eisenhüttenleute!

Ich glaubte, mein Name sei in der Eisenindustrie, der ich von 1836 bis 1868 angehört habe, längst erloschen; da überrascht mich Ihr sehr geehrtes Schreiben vom 3. d. M., in dem Sie die große Güte haben, mich zur Vollendung meines 90. Lebensjahres zu beglückwünschen und meiner Tätigkeit in dieser Industrie zu gedenken, wofür ich Ihnen tiefbewegten Herzens meinen wärmsten Dank ausspreche.

Auf allen Gebieten menschlicher Betätigung hat sich seit der Zeit, zu welcher Sie so freundlich sind mich zurückzuführen, Großes vollzogen, aber Größeres als die Eisenindustrie dürfte keine andere aufzuweisen haben.

Die Störung, die seit einiger Zeit in die glänzende Laufbahn derselben gekommen, wird, wie noch immer in ähnlicher Lage, auch diesmal den Keim zu einer neuen Blütezeit in sich tragen. Daß diese nicht gar zu lange auf sich warten läßt, dafür ist der beste Bürge die große geistige Macht, die in dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ tätig ist. Daher schliesse ich mit einem fröhlichen Glückauf! indem ich nochmals dem tiefempfundenen Dank Ausdruck gebe für die große Ehrung, welche der Verein mir hat zu teil werden lassen.

In größter Verehrung zeichnet

B. G. Weismüller.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

- Adamiecki, Carl*, Direktor der Jekaterinoslawer Röhren- und Eisenwalzwerke, Akt.-Ges., Jekaterinoslaw, Amur, Rußland.
Beneke, Richard, Ingenieur, Straßburg i. E., Ruprechtsauer Allee 2.
Braun, Johannes, Dipl. Hütteningenieur, Bochumer Verein, Bochum, Canalstr. 71.
Brückner, M., Leipzig, König Johannstr. 11.
Dickhoff, Aug., Direktor, Düsseldorf, Grafenbergerchaussee 41.
Diechmann, A. Otto, Berlin NW 7., Friedrichstr. 138.

- Gottschalk, Rich.*, Vertreter der Fa. Carl Spater, Luxemburg.
Hagemeister, Hugo, Ingenieur, Gevelsberg, Bahnhofstr. 13.
Hoffmann, J. Oskar, Blankenburg-Schwarzath, Villa Harms.
Hutin, Edmund, Ingenieur, Michevillesche Stahlwerke, Deutsch Oth, Villeruptstr.
Jack, J., Direktor der Jekaterinoslawer Röhren- und Eisenwalzwerke, Akt.-Ges., Jekaterinoslaw, Amur, Rußland.
Jörg, Jos., Ingenieur, Echternach, Luxemburg.
Lipp, Direktor und Vorstandsmitglied des Deutschen Gufsröhrensyndikats Aktiengesellschaft, Köln, Unter Sachsenhausen 23/27.
Lohse, Julius, Ingenieur, Halle a. S., Thomasiusstr. 41.
Mehrrens, J. jun., Ingenieur, Hamburg-St. Georg, Norderstr. 651.
Melcher, Alois, Betriebschef, Meiderich.
Mirbach, A., Ingenieur, Zeche Viktor, Rauxel i. W.
Mueller, E., Direktor, Radiatorenwerk, Berlin-Eberswalde, Eberswalde.
Naske, Theodor, Dr. ing., Chefchemiker, Donetz-Jurjewka, Süd-Rußld.
Oertel, Otto, Direktor der Johann-Albrechtswerke Akt.-Ges., Neustadt, Ludwigslust i. Meckl., Schloßstr. 4.
Pilz, O., Ingenieur, Bruckhausen a. Rh., Kaiserstr. 112.
Prochaska, Ernst, Consulting Engineer, 611 Penn Avenue, Pittsburg, Pa., U. S. A.
Roemer, A., Ingenieur, Sharon Steel Co., Sharon, Pa., U. S. A.
Ropohl, A., Ingenieur, Teplitz, Böhmen.
Seigle, J., Ingenieur de la Co. de Chatillon, Commeny et Nve. Maisons in Düdelingen, Luxemburg.
Steinbart, A., Uehling-Steinbart, Mfg. Co. Belmont Place, Passaic, N. Y., U. S. A.
Unkenbolt, Ludwig, Ingenieur métallurgiste, Charle-roi, 7 rue de l'Écluse.
Wever, Paul, Ingenieur, Vertreter von A. Borsig, Berlin, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 941.
Witthaus, Wilh., Ehrenbreitstein.
Zaykowski, Stanislaus, Ritter von Zayki, Directeur, Société Minière de Serginsk Oufaleg, Nizne Serginskij Zawod, Gouv. Perm, Rußld.
Zeydler von Zborowski, J., Ingenieur der Firma Bauerertz in Myszków, Warschau-Wiener Bahn.

Neue Mitglieder:

- Buch, Carl*, in Fa. Carl Buch, Walzengießerei und Dreherei, Weidenau a. Sieg.
Delcosalle, Leopold, Chemiker, Société Métallurgique de Taganrog, Taganrog, Süd-Rußland.
Hovine, Maurice, Ingenieur, 1 rue Joseph II., Bruxelles.
Kreth, Carl, Betriebsingenieur der Hannoverschen Eisengießerei, Misburg b. Hannover.
Röchling, Robert, Ingenieur, Berlin W, Kleiststr. 27.
Schleufsner, Ingenieur der Gufsstahlfabrik Fried. Krupp Essen, Dreilindenstr. 241.
Thielmann, Adolf, Betriebsführer der Fa. Ernst Telling & Co., G. m. b. H., Immigrath.
Tittler, R., Dipl. Hütteningenieur, Berlin NW 52, Gerhardstr. 11.
Waskowsky, Eduard, Ingenieur für Elektrotechnik und Maschinenwesen, Dortmund.
Winkhaus, F., Bergassessor, Bergwerksdirektor, Altenessen.

Verstorben:

- Haehner, Pablo*, Bergingenieur, Bilbao.
Staub, Carl, Ingenieur, Düsseldorf.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag, den 19. April 1903

in der

Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. **Weiches und hartes Flußeisen als Konstruktionsmaterial.** Referent: Herr Direktor Eichhoff in Schalke.
2. **Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Vereinigten Staaten.** Referent: Herr Civilingenieur Macco, Siegen.
3. **Ursachen des Hängens der Gichten und der dadurch hervorgerufenen Hochofenexplosionen.** Referent: Herr Director Schilling, Oberhausen.
4. **Mitteilungen über ein Verfahren zum Beseitigen der Hochofenansätze und dergl.** Referent: Herr Dr. Menne.

Von folgenden Abhandlungen sind Sonderabdrücke erschienen und durch die Expedition der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ zu beziehen:

Die Minetteablagerung des lothringischen Jura

mit 2 Tafeln und 2 Karten, von Dr. W. Kohlmann. — Preis 5 $\frac{1}{2}$ M.

Die Deckung des Erzbedarfs der deutschen Hochöfen in der Gegenwart und Zukunft

mit 9 buntfarbigen Tafeln. Von E. Schrödtjer. — Preis 6 M.

Die oolithischen Eisenerze in Deutsch-Lothringen in dem Gebiete zwischen Fentsch und St. Privat-la-Montagne,

nebst 2 Tafeln und einer Karte, von L. Hoffmann. — Preis 4 M.

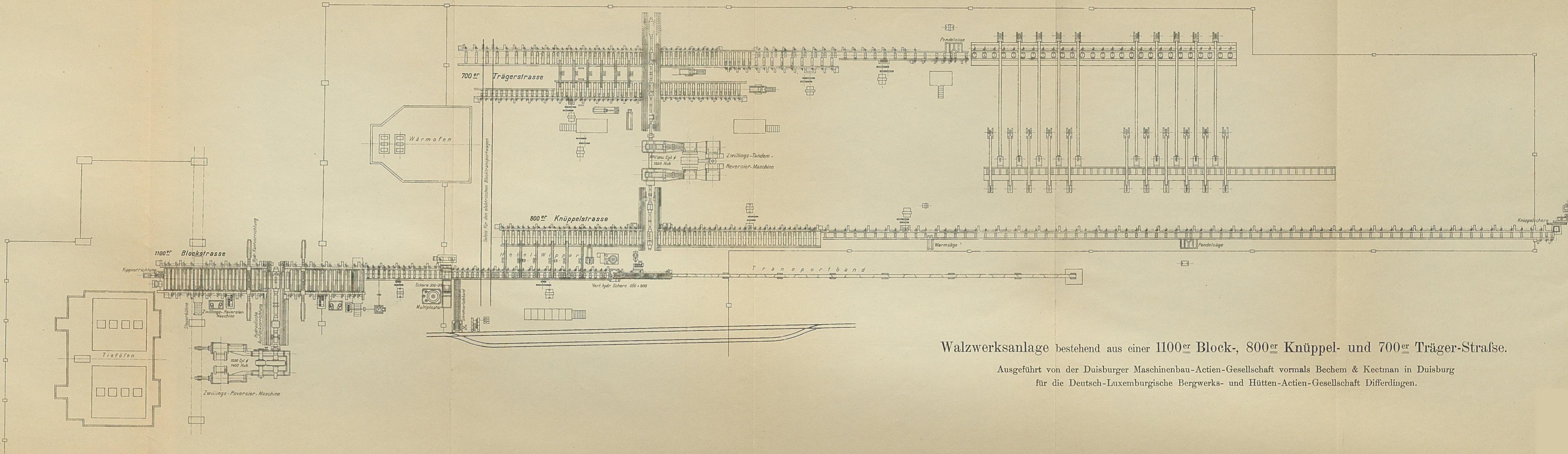
Die Minetteformation Deutsch-Lothringens nördlich der Fentsch,

nebst 2 Tafeln und einer Karte, von Dr. W. Kohlmann. — Preis 4 M.

Die Minetteablagerung Deutsch-Lothringens nordwestlich der Verschiebung von Deutsch-Oth,

nebst 2 Tafeln, von W. Albrecht. — Preis 2 M.

Alle 5 Abhandlungen zusammen 18 M.



Walzwerksanlage bestehend aus einer 1100_{er} Block-, 800_{er} Knüppel- und 700_{er} Träger-Straße.

Ausgeführt von der Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals Bechem & Kettman in Duisburg für die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Actien-Gesellschaft Differdingen.