Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

STAHL UND EISEN.

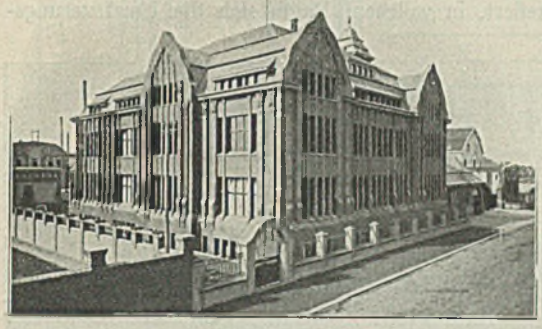
ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. O. Petersen, stellvertr. Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Nr. 25. 20. Juni 1912. 32. Jahrgang.

Die Werksanlagen des Stahlwerks Becker in Willich.



Das Unternehmen wurde am 15. Oktober 1908 gegründet, um hochwertige Qualitätsstähle zu erzeugen zur Herstellung von Werkzeugen, hochbeanspruchten Konstruktionsteilen für den Maschinenbau, für Schiffe, Automobile, Luftschiffe usw., ferner zu Sonderzwecken für Elektrotechnik und Kriegsmaterial. Die Verwendung aller Fortschritte der Technik in der Anlage des Werkes sowie in seinen Arbeitsverfahren soll das Werk nach der Absicht seiner Gründer in den Stand setzen, auf dem Weltmarkt den Wettbewerb namentlich gegen die großen österreichischen, englischen und amerikanischen Qualitätsstahlwerke mit Erfolg zu bestehen. Im Frühjahr 1909 begann man mit dem Bau der Betriebsanlagen, für die ein einheitlicher, auf Grund langjähriger Erfahrungen der leitenden Fachleute in allen Teilen sorgfältig erwogener Plan zugrunde gelegt wurde. Schon Ende desselben Jahres konnte ein großer Teil der Anlagen in Betrieb genommen werden. Im Februar 1910 erfolgte die Inbetriebsetzung der Rohrzieherei, der Stangen- und Drahtzieherei und bald darauf die der Walzwerksanlage.

Das Werk (vgl. Abb. 1) beschäftigt heute 100 technische und kaufmännische Beamte sowie etwa 600 Arbeiter. Es liegt an der Eisenbahnstrecke Krefeld—M.-Gladbach in der zum Landkreis Krefeld gehörigen Gemeinde Willich; durch Eisenbahnanschluß ist es mit dem Bahnhof Willich verbunden. Das Werk umfaßt eine Fläche von etwa 85 000 qm, wovon rd. 70 000 qm bebaut, während der Rest für etwaige spätere Betriebserweiterungen vorgesehen ist.

Wie aus dem Lageplan (s. Abb. 2) zu ersehen, ist das Werk von einer die Mitte der ganzen Anlage durchlaufenden ausgebauten Straße (vgl. Abb. 3) in zwei Haupthälften von Werkstätten geteilt. Der südöstlich von dieser Straße gelegene Teil umfaßt die Betriebsstätten der Rohverarbeitung und der Kraftanlagen, während der nordwestlich gelegene die Verfeinerungswerkstätten, die Untersuchungsanstalt und die Versandabteilung umfaßt. Entsprechend dieser Gliederung laufen längs dieser beiden Gruppen je eine normalspurige Eisenbahnstrecke, die sich beide im südlichen Teil der Anlage zu einem Rangierbahnhof vereinigen und sich dann an die Staatsbahnstrecke anschließen. Der auf der südöstlichen Seite gelegene Schienenstrang ist für die hereinkommenden Rohstoffe, wie Kohlen, Roheisen, Legierungsmetalle usw., bestimmt, während der im nordwestlichen Teil gelegene für den Versand der Fertigerzeugnisse dient.

Um den Fortgang der Erzeugung möglichst einheitlich zu gestalten und dadurch in wirtschaftlicher Beziehung mit den geringsten Herstellungskosten zu arbeiten, sind die einzelnen Werkstätten in der Reihe der nacheinander folgenden Bearbeitungsvorgänge des Materials derart erbaut, daß jeder unnütze Transport vermieden wird.

In der Reihenfolge des Arbeitsvorganges sind die Werkstätten folgendermaßen gelegen:

I. Betriebsstätten für Rohverarbeitung im südöstlichen Werksteil.

Tiegelmacherei und Lagerraum für hochwertige Legierungsmetalle (s. 6 in Abb. 2),
Roheisenlager (8),
Gußstahlschmelze (7),
Gußstahlblocklager (9),
Blockdreherei (22),
Hammerwerk (23),
Knüppellager I (25),
Putzerei (26),
Knüppellager II (27),
Walzwerk (28).

II. Betriebsstätten für Verfeinerungsarbeiten im nordwestlichen Werksteil.

Beize (31),
Drahtzieherei-Lager (32),
Draht- und Stangenzieherei (34),
Glüherei der Drahtzieherei (33),
Rohrzieherei (35),
Mechanische Werkstätte (41),
Werkstätte für Kriegsmaterialien (40),
Allgemeine Glüherei (43),
Härterei und Veredelungsanstalt (45),
Lager und Versandabteilung (47).

Vorn in der Mitte befindet sich die Untersuchungsanstalt (46), derart günstig gelegen, daß sie einerseits von der Gußstahlschmelze für deren Rohstoffe und Erzeugnisse, anderseits von der Versandabteilung und Stahlkontrolle für die Fertigerzeugnisse bequem zu erreichen ist, nicht zuallerletzt aber auch ständig mit der Härterei und Veredelungsanstalt in Verbindung stehen kann.

Sämtliche Werkstätten sind mittels eines viel verzweigten Schmalspurbahn-Netzes miteinander verbunden. Den Verkehr auf dieser Schmalspurbahn besorgen einige kleine Lokomotiven, den auf der normalspurigen Eisenbahn eine feuerlose Lokomotive.

Sämtliche Betriebswerkstätten sind aus massivem Ziegelmauerwerk ausgeführt. Die Beleuchtung durch Oberlicht und Seitenfenster sowie die Entlüftung der Hallen ist eine möglichst reichliche.

Die Tiegelmacherei besteht aus drei Abteilungen: dem Lagerraum für Graphit, gebrannten und rohen Ton, der eigentlichen Tiegelmacherei und den Tiegel-Trockenkammern. Die Tiegelmacherei ist mit den üblichen Maschinen ausgestattet, wie Kollergang, Mischmaschine, horizontaler Knetmaschine, doppelter Tiegelpresse und einer Staubabsauge-Vorrichtung. Die Trockenkammern haben einen Fassungsraum für 12 000 Tiegel und werden mit Dampf geheizt. Die Tiegel werden in zwei Qualitäten hergestellt, als sogenannte reine Graphittiegel und solche mit Tonfutter. Sie fassen 80 kg flüssiges Material und werden beim Stahlschmelzen nur einmal benutzt. Anschließend an die Tiegelfabrik befindet sich der Vorratsraum für die teuren Legierungsmetalle, wie Ferrowolfram, Ferromolybdän, Ferrovanadin, Nickel usw.

Die Gußstahlschmelze, die eine überdachte Fläche von 1250 qm besitzt, wird von zwei Laufkranen von 25 m Spannweite und einer Tragkraft von 10 bzw. 15 t bestrichen. In der Halle befinden sich vier Tiegel-, Siemens-Martin- und Elektro-Oefen mit einer jährlichen Erzeugung von 18 000 t Rohblöcken. Alle Oefen, sowohl die Tiegel- und Siemens-Martin-Oefen als auch die Tiegelvorwärmöfen, die Trichter- und Pfannenfeuer werden mit Braunkohlenbrikett-Gas geheizt. Die mit der Hüttensohle in einer Ebene liegende Beschickungssohle ist auf der Vorderseite der vier Oefen unterkellert, in welchem Raum sich die Umsteuerungsventile für die Gasöfen und der Transformator für den Girod-Ofen befinden. Die Abmessungen der Blöcke sind in der Regel 250 bis 350 mm ⌀ bei einer Höhe von 1000 bis 1500 mm. Die zylindrische Form der Blöcke wird deshalb bevorzugt, weil sich die Oberflächenfehler dann leichter durch Abdrehen entfernen lassen. Bis auf besondere Qualitäten werden alle Blöcke steigend gegossen, und zwar derart, daß die Kokillen bis zu $^7/_8$ ihrer Höhe steigend gefüllt werden, während der Rest von oben nachgegossen wird. Um den Lunker möglichst gering zu halten, werden in besonderen Gasöfen auf Weißglut erhitzte Schamotterohre in die Kokille, sobald diese auf das genannte Maß gefüllt ist, gebracht, worauf man dann vier- bis fünfmal nachgießt. Dieses häufige Nachgießen während einer längeren Zeitspanne wird nur durch die auf Weißglut erhitzten Rohre ermöglicht, und man erzielt damit, daß der Lunker im Durchschnitt unter 12 % des Blockgewichts bleibt. Blöcke über 800 kg Einzelgewicht werden von oben mit schwimmender Haube gegossen.

Um das Abdrehen der runden Blöcke zu erleichtern bzw. bei der Härte der verschiedenen Stahlqualitäten überhaupt zu ermöglichen, werden diese

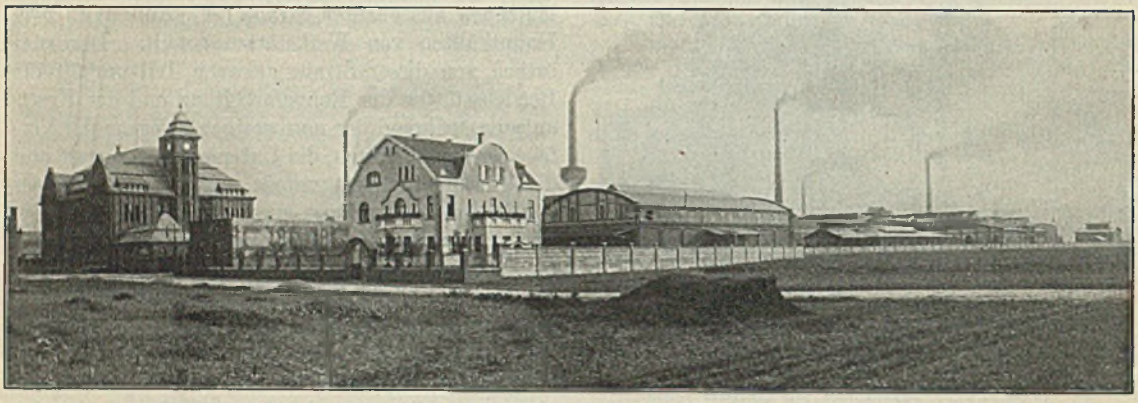


Abbildung 1. Blick auf das Werk und Verwaltungsgebäude.

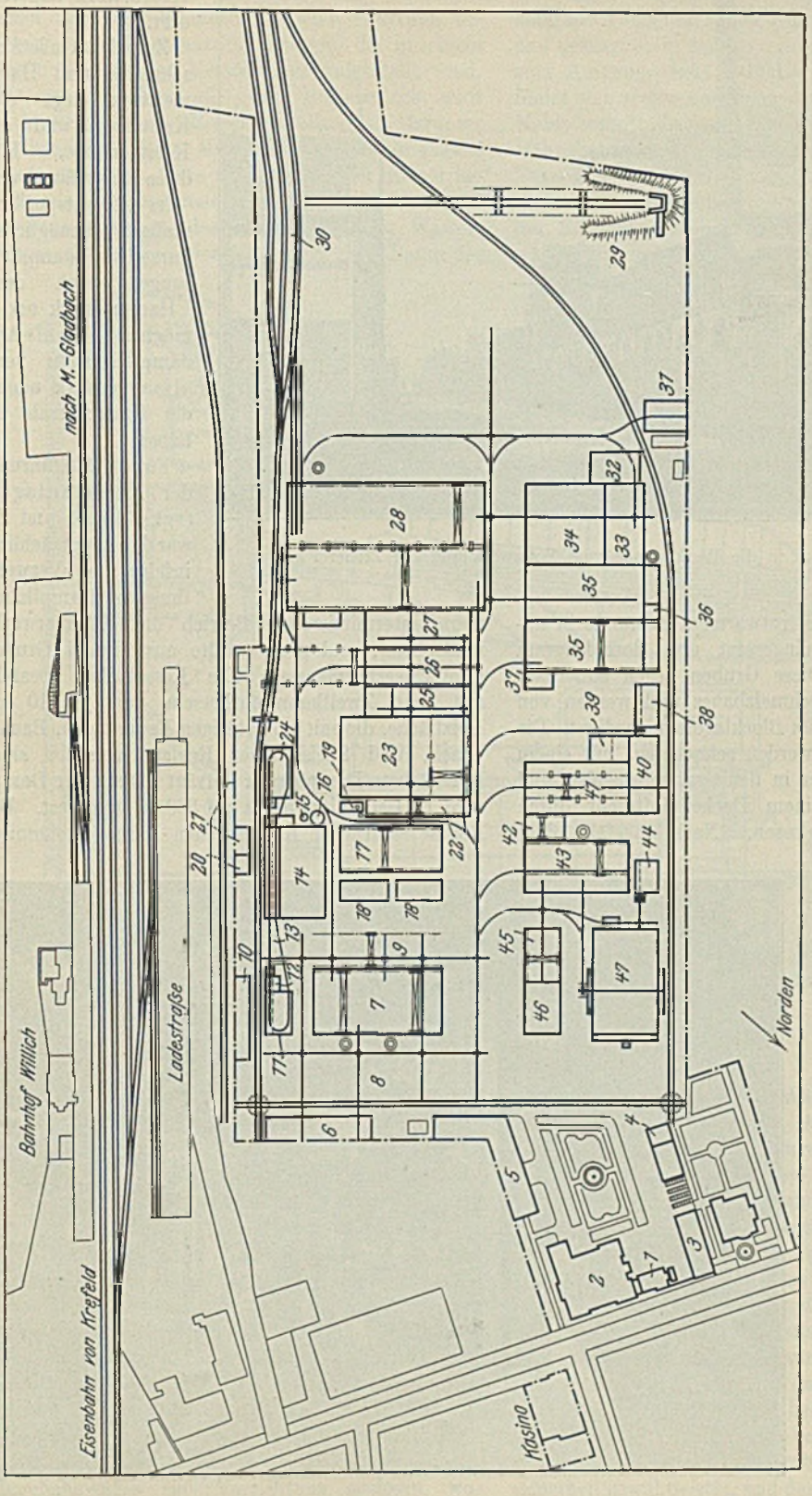


Abbildung 2. Lageplan des Werkes.

1 = Portierhaus. 2 = Verwaltungsgebäude. 3 = Speisesaal. 4 = Feuerwehrschuppen. 5 = Bade- und Waschraum. 6 = Tiegelmacherei. 7 = Gußstahlschmelze. 8 = Roheisenlager. 9 = Blocklager. 10 = Steinschuppen. 11 = Gaserzeugeranlage. 12 = Aschenbunker. 13 = Elektroblingebahn. 14 = Kesselhaus. 15 = Wasserreiniger. 16 = Schornstein mit Hochbehälter. 17 = Maschinenhaus. 18 = Kaminkühler. 19 = Abdampfsammler. 20 = Enteisenungsanlage. 21 = Lokomotivschuppen. 22 = Blockdreherei. 23 = Hammerwerk. 24 = Gaserzeugeranlage. 25 = Knüppellager I. 26 = Putzerei. 27 = Knüppellager II. 28 = Walzwerk. 29 = Schießstand. 30 = Rangierbahnhof. 31 = Beize. 32 = Drahtziehereilager. 33 = Glüherei der Drahtzieherei. 34 = Drahtzieherei. 35 = Rohrzieherei. 36 = Lager der Rohrzieherei. 37 = Pumpenhaus. 38 = Gaserzeuger der Rohrzieherei. 39 = Elektrische Werkstätte. 40 = Werkstätte für Kriegsmaterialien. 41 = Mechanische Werkstätte. 42 = Reparaturwerkstätte. 43 = Glüherei. 44 = Gaserzeuger der Glüherei. 45 = Härterei. 46 = Untersuchungsanstalt. 47 = Stahllager und Materialien-Magazin.

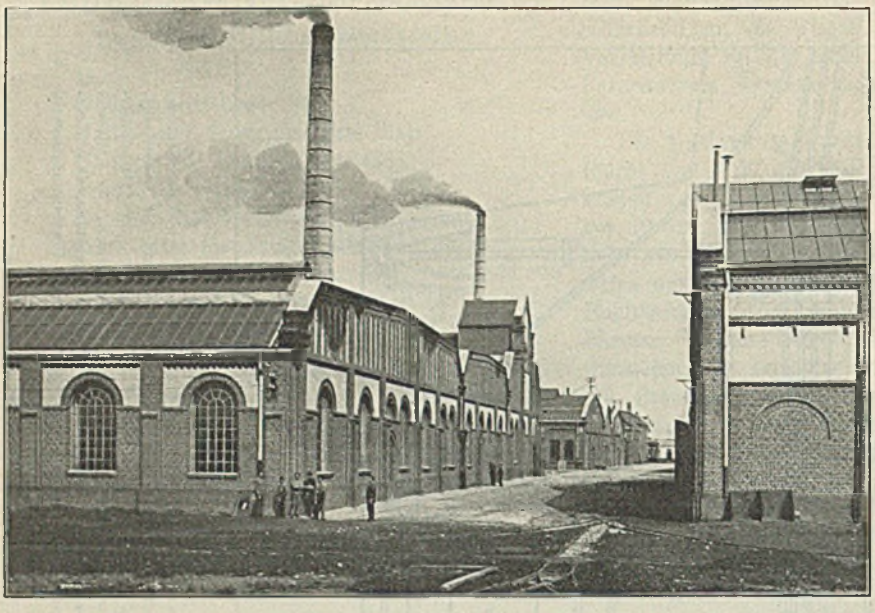


Abbildung 3. Blick in die Werksstraße vom Walzwerk und der Zieherei aus.

nach erfolgtem Guß in rotwarmem Zustande in ungeheizte Tiefgruben eingesetzt und dort langsam erkalten gelassen. Diese Gruben liegen außerhalb der Längsseite des Schmelzbaues und werden von dem Halbportalkran des Blocklagers mitbedient. Die rotglühenden Blöcke werden schnellstens mit einem schlechten Wärmeleiter in den Gruben umgeben und letztere dann mit einem Deckel luftdicht durch Wasserabschluß geschlossen. Nach ungefähr einer Woche gelangen dann die Blöcke, die noch so warm sind, daß sie mit der bloßen Hand kaum angefaßt werden können, in die Blockdreherei. Diese Einrichtung arbeitet bereits ununterbrochen über zwei Jahre, und irgendwelche Reparaturen brauchten in der ganzen Zeit nicht vorgenommen zu werden. Eine Wartung der Oefen ist naturgemäß nicht erforderlich. Das Beschicken und Herausholen der Blöcke besorgen die Blocklagerarbeiter. Die auf Drehbänken abgedrehten Blöcke werden entweder vom Hammerwerk oder vom Walzwerk zur Weiterverarbeitung angefordert.

Zwischen Gußstahlschmelze und Hammerwerk liegt das Kesselhaus und die Kraftzentrale. Für diese Aufstellung war der Gesichtspunkt maßgebend, möglichst kurze Frischdampfleitungen nach dem Hammerwerk und möglichst kurze Abdampfleitungen vom Hammerwerk nach der Kraftzentrale zu haben.

Für die Ausführung der Kesselanlagen (vgl. Abb. 4 und 5) war der hauptsächlich infolge der Verwendung von Dampfhämmern intermittierende Betrieb des Hammerwerks maßgebend, und man wählte aus diesem Grunde Großwasserraumkessel. Die Kesselanlage besteht aus acht Zweiflammrohrkesseln von je 110 qm Heizfläche, die mit selbsttätigen Feuerungen, Bauart Leach, und Speisewasser-Reglern versehen sind. Der höchste Dampfdruck beträgt 13 at; der Dampf wird in Ueberhitzern bis auf 330° C überhitzt. Die Abgase sämtlicher Kessel gehen durch Ekonomiser

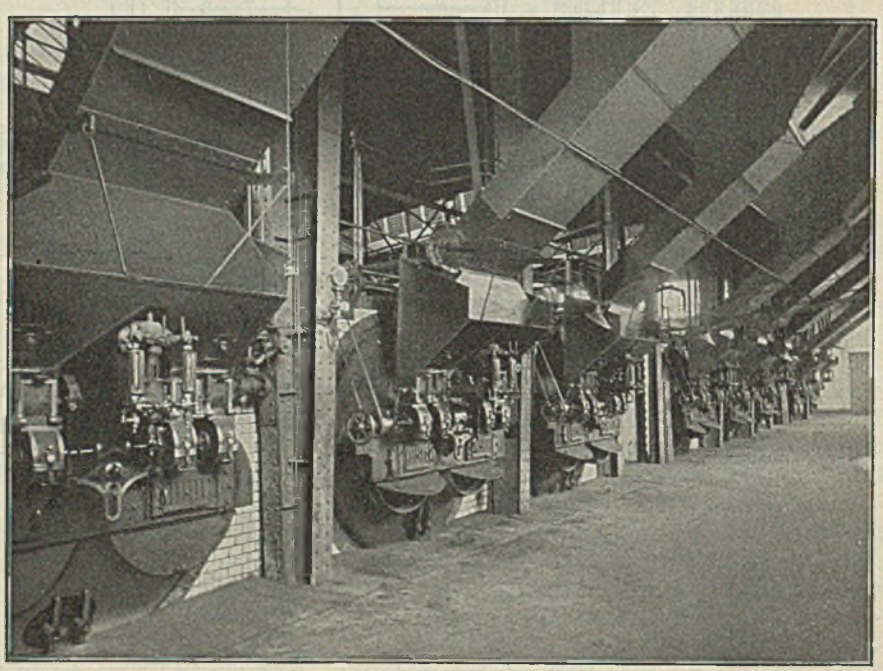


Abbildung 4. Kesselhaus.

und erwärmen das hier durchfließende Kesselspeisewasser bis auf etwa 90° C. Zur Speisung der Kessel dienen zwei Dampfpumpen und eine elektrisch betriebene Hochdruckzentrifugalpumpe, die in einem kleinen Anbau des Kesselhauses aufgestellt sind. Die ständige Kontrolle der Kesselanlage wird durch verschiedene Registriermeßgeräte, darunter Rauchgas-Analysator, Manometer und Speisewassermesser, ausgeübt. Das Speisewasser der Kessel besteht aus Kondenswasser einer Dampfturbine und aus Brunnenwasser, das vorher in einem Wassereiniger enthärtet worden ist. Ueber dem Raum der Kessel befindet sich in der ganzen Länge des Kesselhauses ein Bunker mit einem Fassungsraum für 650 t Kohlen. Dieser Bunker steht durch geschlossene Rutschen mit den automatischen Feuerungen in Verbindung, und die Kohlen rutschen selbsttätig, dem Verbrauch der Feuerungen entsprechend, in die Beschickungstrichter nach. Das Füllen der Bunker geschieht mittels einer Elektro-Hängebahn, die in Form einer großen Schleife in einer Höhe von 14 m über dem Erdboden angebracht ist. Zum Betriebe der Hängebahn dienen zwei Laufkatzen, die imstande sind, stündlich 14 t Kohlen in die Bunker zu fördern, und die vom Erdboden mittels Kontroller bedient werden. Ueber den Bunkern befinden sich verschiebbare Anschläge, die beim Anfahren der Hängebahnwagen eine Vorrichtung auslösen, wodurch der Hängebahnwagen umkippt und sich entleert. Nach dem Entleeren richtet sich der Hängebahnwagen während des Weiterfahrens infolge nunmehriger Verlegung seines Schwerpunktes wieder auf und gelangt so in richtiger Beladestellung selbsttätig zum Ausgangspunkt zurück. Die Beladestelle befindet sich rechts und links vom Kesselhaus, wo die Kohle unmittelbar von den Eisenbahnwagen in die Hängebahnwagen geschaufelt wird. Die aus den Feuerungen der Kessel gezogene Asche fällt durch nach oben verschließbare Rinnen in im Kellerraum des Kesselhauses ebenfalls aufgestellte Hängebahnwagen, die außerhalb des Gebäudes gleichfalls von den Laufkatzen der Hängebahn hochgezogen und in einen Aschenbunker entleert werden. Aus diesem wird die Asche durch Rutschen nach Bedarf in eigene normalspurige Eisenbahnwagen abgelassen und mittels einer feuerlosen Lokomotive auf die Schlackenhalde gefahren. Ferner besitzt das Werk noch zwei Wasserrohrkessel von je 110 qm Heizfläche und ebenfalls 13 at Ueberdruck, die dazu dienen, die heißen Abgase aus einigen Wärmöfen des Hammerwerks auszunutzen. Die Dampfleitungen dieser Kessel stehen mit den Leitungen der großen Kesselanlage in Verbindung, ebenso erfolgt die Speisung der Kessel von derselben Pumpenanlage aus.

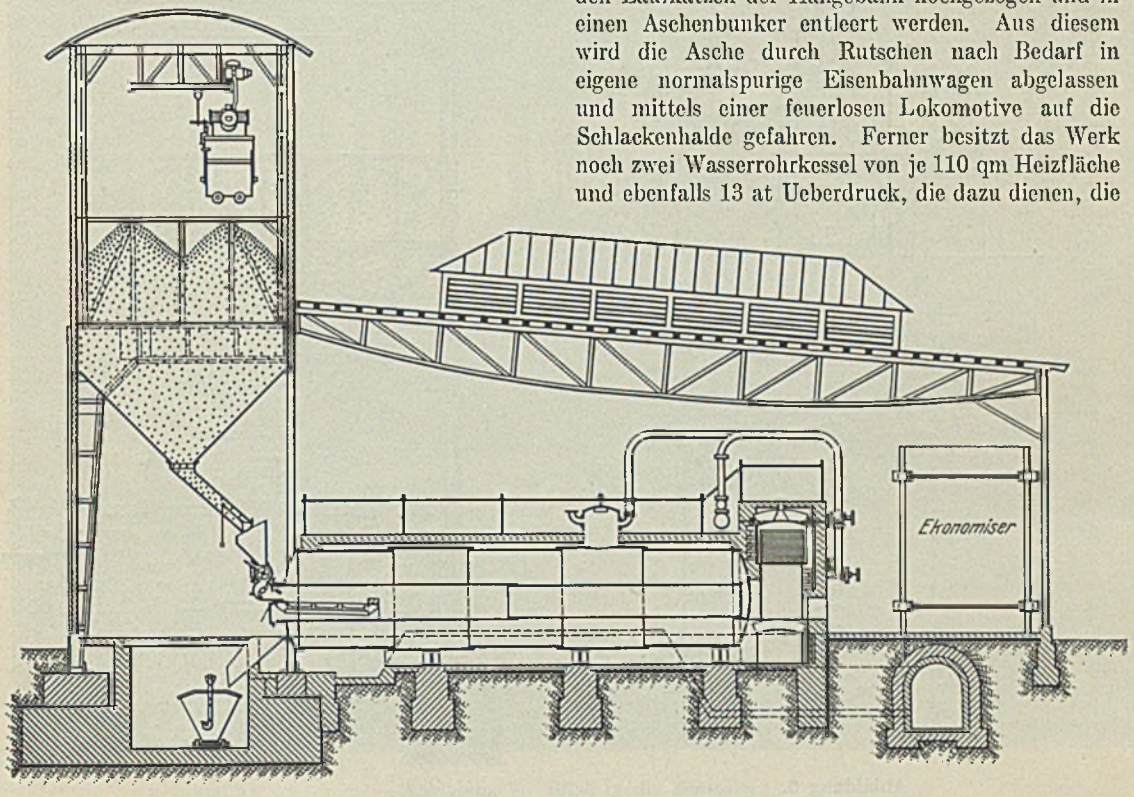


Abbildung 5. Schnitt durch das Kesselhaus.

Anschließend an die Beladestelle der Hängebahn befinden sich die Gaserzeugeranlagen für die Gußstahlschmelze und für das Hammer- und Walzwerk. Beide Anlagen haben die gleiche Größe und sind mit je vier großen Gaserzeugern ausgerüstet. Eine selbsttätige Entschlackung besitzen die Gaserzeuger nicht, jedoch ist das Abschlacken auch während des Betriebes sehr bequem und leicht ausführbar, nämlich durch ein Verfahren, das bei einfacher Durchführungsweise die höchste Betriebssicherheit gewährleistet, und durch das ein vollständig ununterbrochener Betrieb auch während des Ab-

schlackens erreicht wird. Dieses wird dadurch erzielt, daß außer der Hauptgasleitung a (s. Abb. 6) noch eine Nebenleitung b angebracht ist, an deren Ende ein Exhaustor c eingeschaltet ist. Wird nun einer der Gaserzeuger abgeschlackt, so wird das Gasaustrittsventil e, das den Gaserzeuger mit der Hauptgasleitung verbindet, geschlossen, während ein zweites Ventil f am Gaserzeuger geöffnet und dieser dann mit der Nebenleitung verbunden wird. Der Exhaustor saugt nun die Verbrennungsluft durch den unten geöffneten Gaserzeuger an, saugt das Generatorgas in die Nebenleitung b und drückt es mittels einer Verbindungsleitung g in die Hauptleitung, von wo es dem Bestimmungsort zugeführt wird. Durch diese Anordnung wird erstens ein vollständig ununterbrochener Betrieb erreicht, zweitens gewährleistet eine solche Anlage wegen ihrer Einfachheit eine sehr große Betriebssicherheit und drittens wird beim Abschlacken das Austreten von Gas aus den Türen ganz vermieden und der lästige Staub zum größten Teil beseitigt. Die Bedienung des Gaserzeugers wird dadurch eine viel leichtere und wird sich trotz des Abschlackens von Hand bedeutend billiger stellen als bei jeder anderen Gaserzeugerbauart. Diese Vorrichtung ist zum Patent angemeldet.

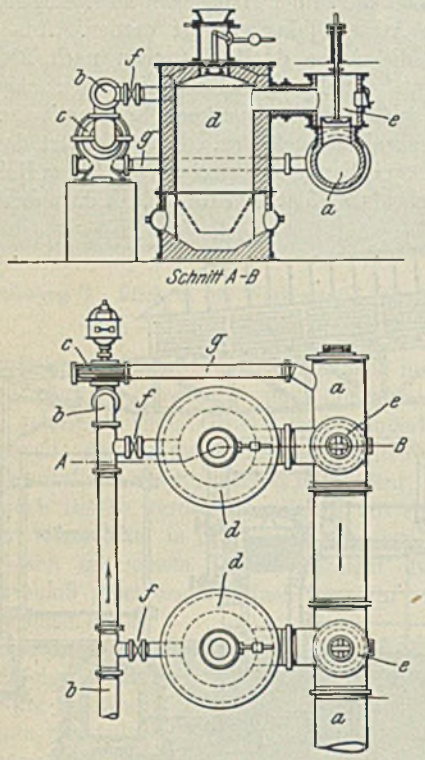


Abbildung 6.
Gaserzeuger mit Umschaltvorrichtung.

Die Schlacke sämtlicher Gaserzeuger (vgl. Abb. 7) wird ebenfalls vermittels der Elektro-Hängebahn in den Aschenbunker abgestürzt. Die über den Gaserzeugern befindlichen Bunker besitzen einen Fassungsraum für 550 t Braunkohlen und laufen trichterförmig nach unten zusammen. Durch Oeffnen der an dem unteren Teil der Bunker angeordneten Schieber fallen die Kohlen frei in die Fülltrichter der Gaserzeuger. Zur Beaufsichtigung und Bedienung einer jeden Gaserzeugeranlage genügen daher ein bis zwei Mann.

Das Generatorgas geht durch teils unter-, teils oberirdisch verlegte, mit feuerfesten Steinen ausgemauerte große Gasleitungen zu den einzelnen Verbrauchsstätten. Sämtliche Oefen des Werkes werden mit Generatorgas geheizt, damit der Kohlen- und Aschentransport im Innern des Werkes in Fortfall kommt. Es ist leicht erklärlich, daß durch diese Anordnung eine Menge Löhne gespart werden, nicht allein beim Kohlentransport, sondern auch beim Ofen selbst, da ein besonderer Heizer nicht mehr erforderlich ist.

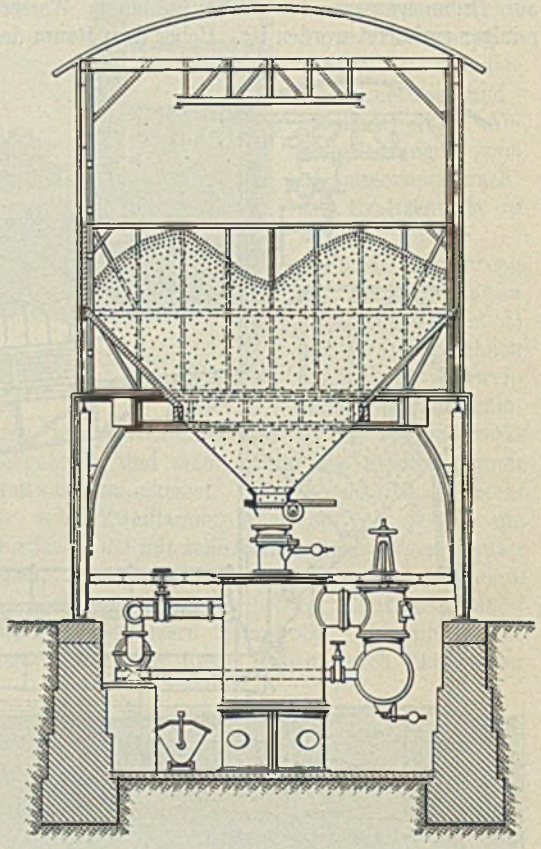


Abbildung 7. Schnitt durch die Gaserzeuger-Anlage.

Das Braunkohlenbrikettgas wird auf dem Werk vornehmlich aus dem Grunde verwendet, weil es einen sehr geringen Schwefelgehalt besitzt, ferner aber auch aus wirtschaftlichen Gründen. Das Gas eignet sich für die Stahlerzeugung besonders gut, da Schwefel bekanntlich von flüssigem Stahl leicht aufgenommen wird. Ein weiterer wesentlicher Vorteil bei Verwendung von Braunkohlenbrikettgas liegt

darin, daß das Gas auf weitere Entfernungen geleitet werden kann, da sich in den Leitungen nur Teerwasser absetzt, das ohne große Mühe und Kosten von Zeit zu Zeit entfernt wird. Außerdem ist der Gaserzeugerbetrieb mit Braunkohlenbriketts gegenüber dem mit Steinkohlen insofern einfacher, als die Entfernung der Schlacken beim Steinkohlenbetrieb eine äußerst schwierige und zeitraubende ist; bei den Anlagen, wo diese Arbeit selbsttätig durch Drehrostgaserzeuger bewältigt wird, ist diese Arbeitsweise dann auch kostspielig. Dagegen gibt die Braunkohlenbrikett-Vergasung als Rückstand nur feine Asche, die sich, zumal bei der oben angeführten Absaugevorrichtung, in wenigen Minuten sehr bequem entfernen läßt. Die Durchschnittszusammensetzung des Braunkohlenbrikettgases ist folgende: 3,5 % Kohlensäure, 0,15 % Sauerstoff, 30,5 % Kohlenoxyd, 2,0 % Methan, 13,5 % Wasserstoff und 50,35 % Stickstoff.

Da die Gemeinde Willich keine Wasserleitung besitzt, so war man gezwungen, eine eigene Wasserleitung anzulegen. Zur Wasserbeschaffung dienen drei auf dem Fabrikterrain verteilt angelegte Filterbrunnen, die sämtliche wasserführenden Schichten bis zu einer Tiefe von 28 m aufschließen. Die Brunnen liefern so reichlich Wasser, daß solches sogar an die Beamtenwohnungen abgegeben werden kann. Zur Erhaltung eines gleichmäßigen Wasserdruckes dient der an dem Schornstein der Kesselanlage in einer Höhe von 30 m angebrachte Hochbehälter für einen Wasserinhalt von 200 cbm. Die Wasserförderung erfolgt durch drei Pumpen, von denen die eine eine Dampfpumpe, die beiden anderen elektrisch betriebene Zentrifugalpumpen sind. Leider ist das Wasser infolge des benachbarten Bruchlandes stark eisenhaltig und daher in den Haushaltungen nicht gut verwendbar. Aus diesem Grunde wird ein Teil des Wassers in einer geschlossenen Enteisenungsanlage, die in einem Strang der Hauptwasserleitung eingeschaltet ist, enteisent. Eine ausgedehnte Kanalisationsanlage sorgt für die Fortschaffung der Fabrikabwässer in einen durch das nördliche Fabrikterrain hindurchführenden Flutgraben.

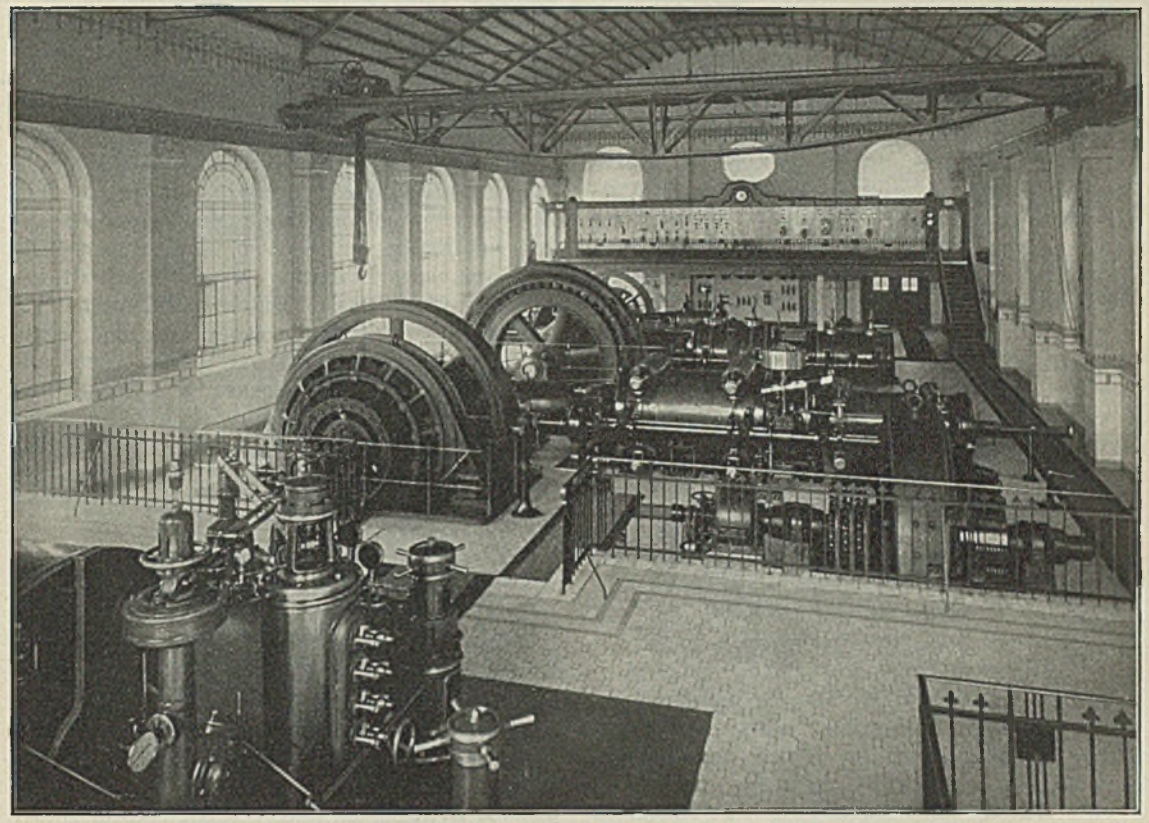


Abbildung 8. Blick in die Zentrale.

In unmittelbarer Nähe des Kesselhauses und gleichzeitig im Mittelpunkt des Werkes liegt das Maschinenhaus (vgl. Abb. 8). Dieses umfaßt eine Halle von 40 m Länge und 17 m Breite und besitzt einen Montagekran von 15 t Tragkraft. Ueber dem Haupteingang befindet sich eine die ganze Breite des Gebäudes einnehmende Hauptschalttafel, zu der zu beiden Seiten Treppenaufgänge hinaufführen. Die gesamte elektrische Energie, die im Werk verwendet wird, wird hier von drei Dampfmaschinen und einer Dampfturbine erzeugt. Die Dampfmaschinen be-

sitzen 300, 1000 und 1400 PS, die Turbine 2200 PS. Die Dampfmaschinen haben sämtlich liegende Anordnung und sind unmittelbar mit Dynamomaschinen gekuppelt, wodurch eine hohe Umlaufzahl bedingt war; diese beträgt bei den beiden großen Maschinen 125, bei der kleinen Maschine 136 i. d. min. Die mit den Dampfmaschinen und der Turbine erzeugten Stromarten sind: Gleichstrom von 220 Volt, Gleichstrom von 440 Volt, Einphasenwechselstrom von 3000 Volt und Drehstrom von 3000 Volt Spannung. Trotz der verschiedenen Stromarten ist es vermittels eines Einankerumformers möglich, mit jeder der drei großen Maschinen sowohl Gleichstrom als auch Drehstrom zu erzeugen, so daß jede dieser Maschinen durch die andere ersetzt werden kann; ferner können zwei Maschinen parallel geschaltet werden.

Die Dampfturbine ist eine kombinierte Frischdampf-Abdampfturbine der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin; sie erhält ihren Abdampf aus einem Abdampfsammler von 9 m Länge und 3,5 m Durchmesser, der nach einer neuen Bauart der Norddeutschen Maschinen- und Armaturen-Fabrik, G. m. b. H., Bremen, ausgeführt ist. Der Abdampfsammler, der für eine stündliche Abdampfmenge von 8000 kg berechnet ist, wird wiederum mit dem Abdampf der Dampfhämmer und der dampfhydraulischen Schmiedepresse gespeist. Die Dampfturbine ist mit einem Drehstrom-Generator von 1500 KW bei 3150 Volt und 3000 Umdrehungen gekuppelt. Der hier erzeugte Drehstrom wird teilweise direkt für den Antrieb der Drahtstraße benutzt, teilweise oder bei Stillstand der Drahtstraße in dem Einanker-Umformer in Gleichstrom von 2×220 bzw. 440 Volt gleichgerichtet. Die 1000-PS-Dampfmaschine ist mit einem Drehstrom-Motor gekuppelt, dem durch Ausschalten einer Phase einphasiger Wechselstrom entnommen werden kann; dieser wird nach Transformierung auf 70 Volt zum Betriebe eines Elektrostahlofens, Bauart Girod, verwendet.

Die Kondensationsanlagen sämtlicher Maschinen befinden sich im Kellerraum des Maschinenhauses. Das hierfür benötigte Kühlwasser wird in zwei neben dem Maschinenhaus stehenden 20 m hohen Kaminkühlern abgekühlt und der kondensierte Dampf den Kesselspeisepumpen wieder zugeführt.

Die unter Dach befindliche Fläche des Hammerwerks ist 1500 qm groß. Alle Wärmöfen liegen in der Mitte in der Längsrichtung des Hammerwerkes und werden ebenfalls mit Braunkohlenbrikettgas geheizt. Zu beiden Seiten der Ofenreihe sind eine größere Anzahl Dampfhämmer von 150 bis zu 3000 kg Bärgewicht angeordnet. Die schweren Hämmer werden von Drehkranen, die mittels Rollenlager sehr leicht schwenkbar sind, bedient. Eine dampfhydraulische Schmiedepresse von 1000 t Preßdruck und mit 1000 mm Gesamthub dient zum Vorpressen der größeren Blöcke auf Riegel sowie zum Fertigschmieden größerer Fassonstücke, wie Turbinenwellen, Unterseebootwellen usw. Zum Arbeitsprogramm des Hammerwerks gehört noch das Ausschmieden von Werkzeugstahl und Schnelldrehstahl zu Stäben jeglichen Profiles, zu Scheiben und anderen Fassonstücken, ferner von Konstruktionsstahl für hochbeanspruchte Maschinenteile im Automobil- und Luftfahrzeugbau, für Schiffbau, Eisenbahnbau usw. Die Frisch- und Abdampfleitung sind an den Umfassungswänden des Hammerwerks in Form einer Ringleitung angebracht und durch Abzweigrohre mit den Hämmern und der Presse verbunden. Der Arbeitsraum der dampfhydraulischen Schmiedepresse wird von einem 25-t-Laufkran bestrichen.

Sämtliche Halberzeugnisse des Hammerwerks und Walzwerks, wie Knüppel, Riegel usw., werden, bevor sie zur Fertigfabrikation freigegeben werden, in der zwischen diesen beiden Betriebsabteilungen gelegenen Putzerei sorgfältig auf etwaige Fehler untersucht, nachdem die Stücke zuvor durch eine an die Putzerei angegliederte Beizanlage gegangen sind. Die Putzerei mit den beiden Knüppelräumen umfaßt eine Fläche von 1600 qm. Die mittlere Halle wird von einem Laufkran von 10 t Tragkraft bestrichen. Eine Reihe Schleifmaschinen, die an eine Staubabsaugevorrichtung angeschlossen sind, sowie zwei Pendel-Schleifmaschinen dienen zum Abschmirgeln der Oberflächenfehler. Eine Kompressoranlage von 6 at Betriebsdruck liefert die für die pneumatischen Meißel nötige Druckluft. Zur Vervollständigung dieser Anlage dient noch ein Knüppelbrecher zwecks Prüfung der Knüppel auf Lunkerfreiheit.

Es sei bemerkt, daß zur Vermeidung von Materialverwechslungen sämtliche von dem Werk hergestellten Stahlqualitäten in mehrere Sorten eingeteilt sind, die jede für sich durch eine bestimmte Farbe kenntlich gemacht werden. Jeder Rohblock, jeder Riegel ist außer mit der Chargennummer-Stempelung noch mit dem der betreffenden Stahlsorte entsprechenden Farbenstrich versehen. Jedes Abfallstück, das im Hammerwerk, Walzwerk oder in einer anderen Betriebswerkstätte entfällt, muß möglichst sofort, da Verwechslungen später beim Beschicken des Schrottes in die Schmelzöfen zu unliebsamen Enttäuschungen führen könnten, durch die zugehörige Farbe gekennzeichnet werden. So ist z. B. sämtlicher unlegierter Werkzeugstahl weiß gekennzeichnet, Nickelstahl blau, Wolframstahl rot, Chromstahl gelb usw. Diese Einrichtung hat sich gleich vom ersten Tage der Inbetriebsetzung des Werkes an leicht durchführen lassen, weil jeder der Betriebsbeamten in Erkenntnis der Wichtigkeit dieser Maßnahme mit peinlichster Sorgfalt auf strenge Beachtung dieser Anordnung wachte.

Den größten Raum, nämlich eine Fläche von 75 m Länge und 48 m Breite, umfaßt das Walzwerk. Das Dach ist in Bimsbeton mit Eiseneinlagen hergestellt. Das Oberlicht dieser Halle hat allein eine Gesamtfläche von 1800 qm. Durch eine mittlere Säulenreihe wird der Raum in zwei Seitenhallen gegliedert. Beide Seitenhallen werden von je einem Laufkran von 10 t Tragkraft bestrichen. Das

E. Becker: Ueber das Zustandsdiagramm Schwefeleisen-Eisen und den durch Schwefel hervorgerufenen Rotbruch.

× 90

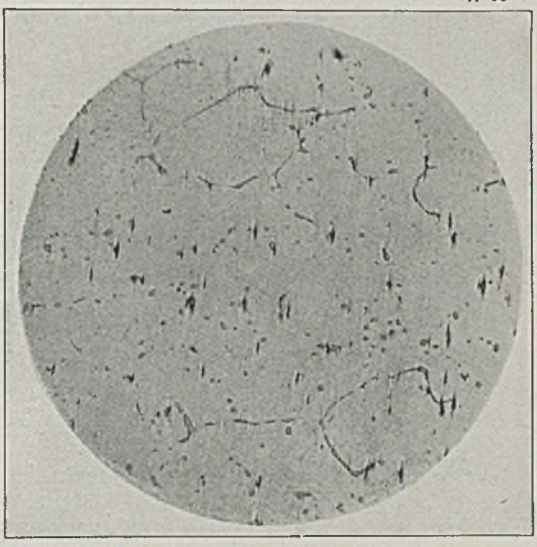


Abbildung 2. Schmelze mit 1,04 % Fe S.

× 90

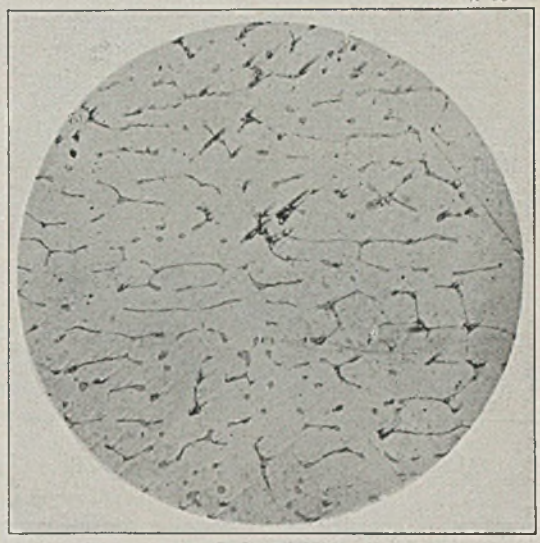


Abbildung 3. Schmelze mit 4,54 % Fe S.

× 90

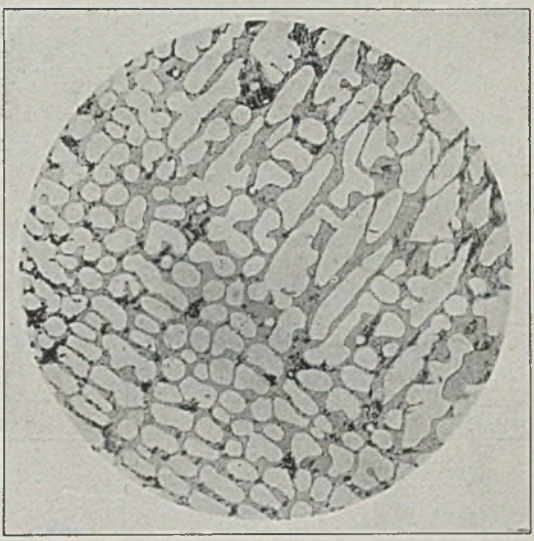


Abbildung 4. Schmelze mit 22,8 % Fe S.

× 90

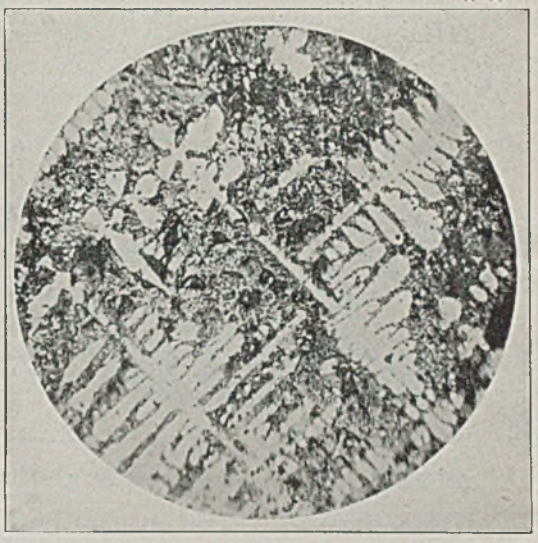


Abbildung 5. Schmelze mit 55 % Fe S.

× 90

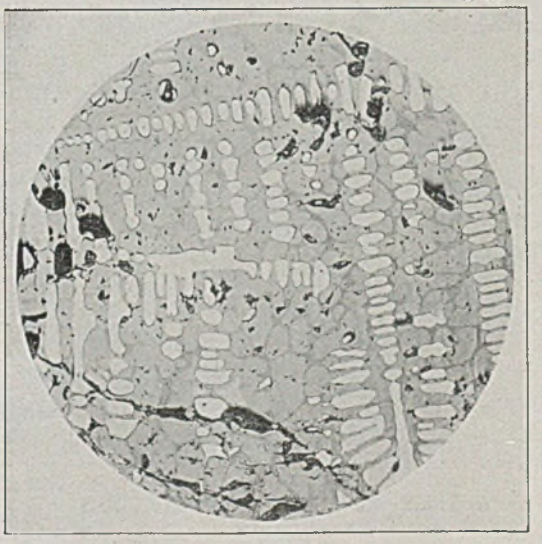


Abbildung 6. Schmelze mit 64 % Fe S.

× 45

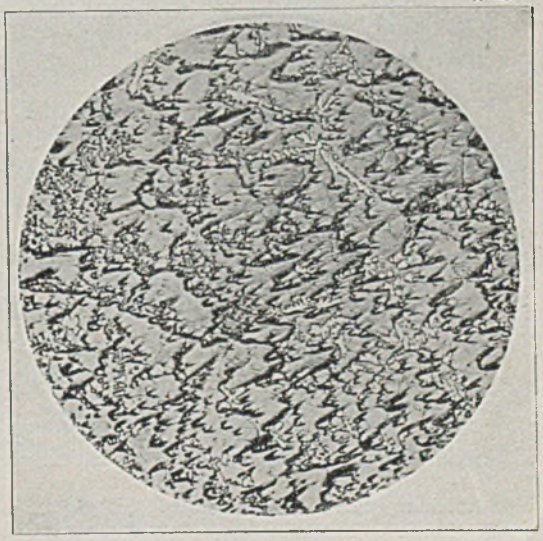


Abbildung 7. Schmelze mit 81 % Fe S.

× 90

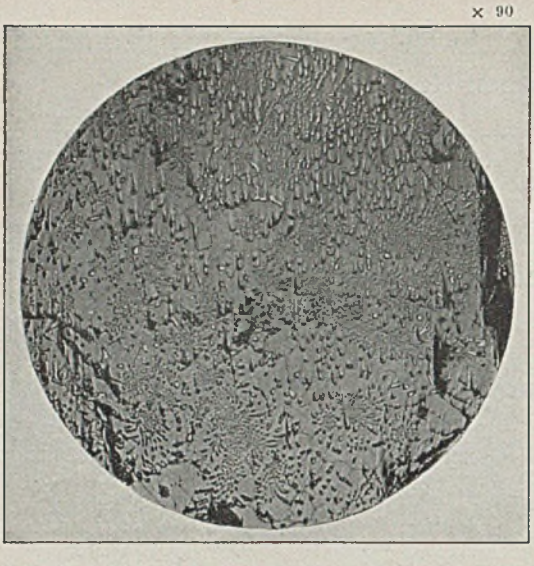


Abbildung 8. Schmelze mit 84,6 % FeS

× 250

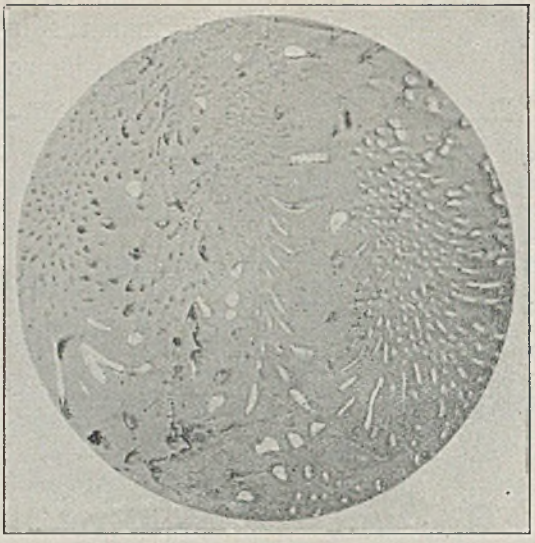


Abbildung 9. Schmelze mit 84,6 % FeS.

× 45

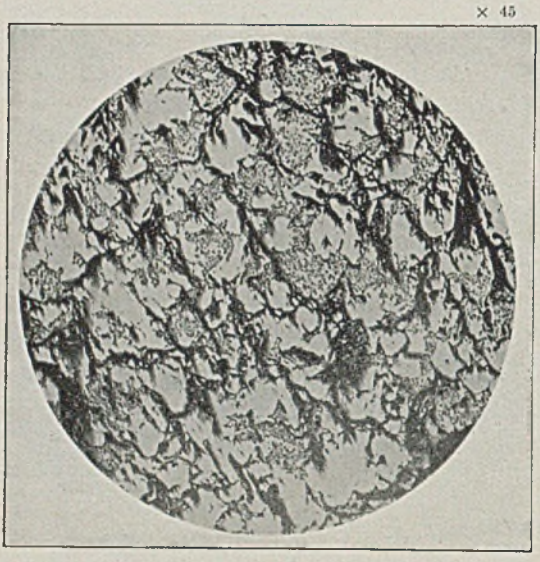


Abbildung 10. Schmelze mit 89 % FeS.

× 90

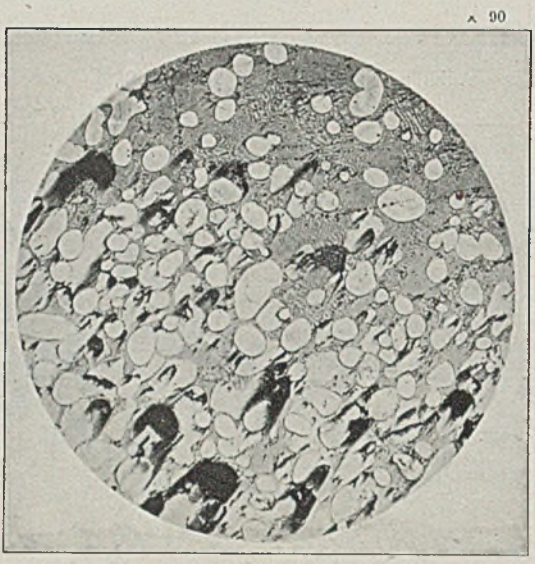


Abbildung 11. Schmelze mit 55 % FeS.

× 250

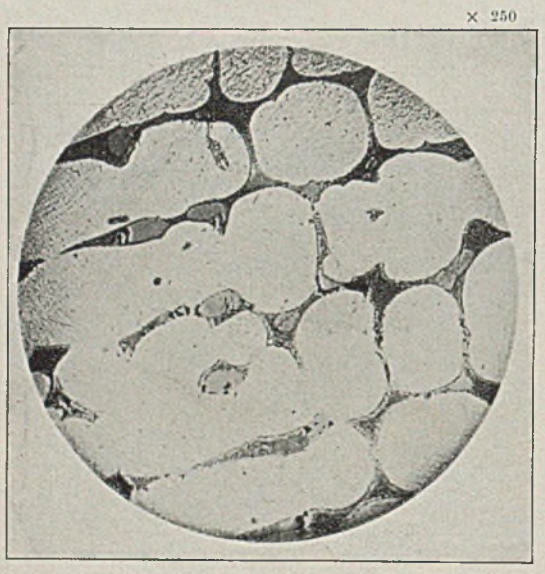


Abbildung 12. Schmelze mit 9,4 % FeS.

× 250

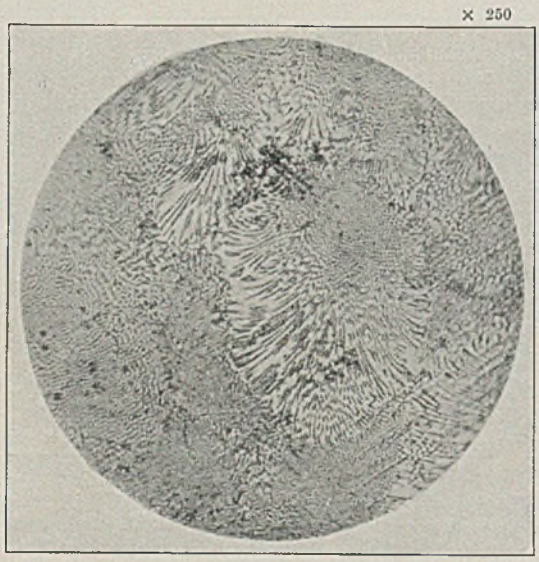


Abbildung 13. Schmelze mit 55 % FeS.

Blockwalzwerk hat drei Gerüste für Walzen von 600 mm Durchmesser bei einer Ballenlänge von 1800 mm. Zum Antrieb dieser Straße dient ein Gleichstrommotor von normal 500 PS; er macht regelbar 70 bis 100 Umdrehungen i. d. min und treibt mittels eines Schwungrades die Kammwalzen der Blockstraße an.

Aus den vor der Blockstraße liegenden mit Braunkohlenbrikett-Gasfeuerung betriebenen zwei Rollöfen, die mit maschinellen Einsetzvorrichtungen versehen sind, gelangen die Blöcke mit einem Stückgewicht von 400 kg in die Straße, die von einer elektrisch betriebenen Dachwippe bedient wird. Das auf der Blockstraße gewalzte Material wird entweder als Riegel dem Hammerwerk oder als gewalzte Quadratstücke der Rohrzieherei oder aber den übrigen Walzenstraßen als Riegel zur weiteren Verarbeitung zugeführt. An das letzte Gerüst schließt sich ein elektrisch betriebener Transportrollgang an, welcher die Knüppel der 25 m von Mitte Blockstraße stehenden Schere oder aber einer auf der anderen Seite des Rollganges gegenüber der Schere liegenden Säge zur Zerteilung auf Quadratstücke für die Rohrzieherei zuführt. Die Blockschere kann warme Stahlknüppel bis zu 120 mm □ schneiden. Sie wird von einem 25-PS-Motor angetrieben. Die horizontale Schlittensäge mit elektrischem Antrieb und elektrischem Vorschub kann warme Stahlblöcke bis zu 120 mm □ mit zwei Sägeblättern und von 120 bis 180 mm □ mit einem Sägeblatt durchsägen. Die Leistung des Antriebmotors beträgt 100 PS, die des Vorschubmotors 5 PS. Die Steuerung sämtlicher Walzwerksmotoren, der Blockstraße, der Stabstraße, der Drahtstraße sowie des Wippen- und des Rollgangsmotors wird von zwei jüngeren Arbeitern, zwecks freier Uebersicht von einer Bühne aus besorgt.

Hinter der Blockstraße ist in der gleichen Seitenhalle das Drahtwalzwerk in zwei hintereinander liegenden Straßen angeordnet. Die Drahtvorstraße besteht aus zwei Triogerüsten für Walzen von 300 mm Durchmesser und 900 mm Ballenlänge. Die zwischen Blockstraße und Drahtvorstraße gelegene Drahtfertigstraße hat sieben Triogerüste mit Walzen von 265 mm Durchmesser und 700 mm Ballenlänge. Zum Betriebe dieses Walzwerks dient ein Drehstrommotor von normal 1200 PS bei einer Spannung von 3000 Volt und einer Umlaufzahl von 500, der direkt mit den Kammwalzen der Fertigstraße gekuppelt ist und mittels Riemen die Drahtvorstraße antreibt. Vor und hinter der Drahtstraße befinden sich Tiefläufe und hinter der Straße Umführungen von einem Gerüst zum anderen. Zwei tiefliegende Drahthaspel wickeln wechselweise den Draht vom letzten Gerüst ab. Ein mit Braunkohlenbrikett-Gasfeuerung eingerichteter Wärmofen ist in unmittelbarer Nähe der Drahtvorstraße aufgestellt.

In der anderen Seitenhalle liegt die Stabstraße, angetrieben von einem 600-PS-Gleichstrommotor mit einer regelbaren Umlaufzahl von 150 bis 250. Da von der Straße eine genaue Walzung verlangt wird, ist sie als Doppel-Duostraße ausgebildet. Sie setzt sich aus sieben Gerüsten für Walzen von 300 mm Durchmesser und 1000 mm Ballenlänge zusammen. Zwei elektrisch betriebene Friemel-Walzwerke zum Kalibrieren von Rundstahl bilden die Vervollständigung der Stabstraße. Zu der Straße gehören noch eine Warmschere und eine Kaltschere, ferner ein oberirdischer Haspel für Draht und Bandstahl. Der für die Stabstraße bestimmte Ofen ist ebenfalls mit Gasfeuerung versehen. Drei Walzendrehbänke und einige andere Bearbeitungsmaschinen sind in einer besonderen Werkstätte im Walzwerk selbst untergebracht. (Schluß folgt.)

Ueber das Zustandsdiagramm Schwefeleisen-Eisen und den durch Schwefel hervorgerufenen Rotbruch.*

Von Dr.-Ing. E. Becker in Berlin.

(Hierzu Tafel 23.)

Ueber das Zustandsdiagramm Schwefeleisen-Eisen finden sich in der Literatur widersprechende Angaben. Es sind Unklarheiten vorhanden sowohl in bezug auf den Erstarrungstypus als auch hinsichtlich der im festen Zustande auftretenden Umwandlungen.

Die in die einschlägigen Lehrbücher übergegangene Form des Diagramms Schwefeleisen-Eisen rührt von Treitschke und Tammann** her (1906). Im Jahre 1910 kam Friedrich† auf Grund orientierender Versuche zu der Ansicht, daß das Zustandsdiagramm Schwefeleisen-Eisen wesentlich einfachere Verhältnisse aufweise. Daher wurde von mir eine eingehende Nachprüfung des für die Hüttenkunde wichtigen Diagramms unter steter chemisch-analytischer Nachprüfung der fallenden Legierungen ausgeführt. Bei dieser Gelegenheit wurde eine Aufnahme von Sauerstoff durch das Schwefeleisen beobachtet, die den durch Schwefel hervorgerufenen Rotbruch in ganz anderer Weise zu erklären gestattet, als das durch Treitschke und Tammann* geschehen ist.

Da die Abweichungen in den Angaben über das System Schwefeleisen-Eisen im Zusammenhange mit

* Auszug aus der gleichnamigen Dissertation, genehmigt von der Kgl. Techn. Hochschule in Breslau.

** Zeitschr. f. anorg. Chem. 1906, Bd. 49, S. 320.

† Metallurgie 1910, 8. Mai, S. 257.

* A. a. O. u. „Hütte", Taschenbuch für Eisenhüttenleute, S. 99.

der Verschiedenheit der Ausgangsmaterialien zu stehen scheinen,* wurde eine möglichst große Reinheit der Ausgangsmaterialien angestrebt. Das verwendete Eisen enthielt nur 0,16% Fremdkörper. Sein Schmelzpunkt wurde bei 1525° C gefunden. Weitere thermische Erscheinungen zeigte es bei 900° C und bei 748° C. Handelsschwefeleisen konnte wegen der großen Menge seiner Verunreinigungen** für die vorliegenden Untersuchungen nicht in Betracht kommen. Das Schwefeleisen wurde vielmehr nach dem von Friedrich† angewandten Verfahren durch Erhitzen von reinen Pyritkristallen hergestellt. Dabei wurde der Schmelzpunkt des reinen Schwefeleisens durch Interpolation zu 1193° C†† gefunden.

Es wurden dann die Abkühlungskurven von 25 Schmelzen in der üblichen Weise aufgenommen. Das Verhalten der Legierungen im festen Zustande wurde besonders untersucht, und zwar nach der empfindlicheren von Robert-Austen herrührenden Differentialmethode. Auf Grund der dabei erhaltenen Abkühlungskurven und der mikroskopischen Untersuchung der Reguli wurde das in Abb. 1 wiedergegebene Zustandsdiagramm entworfen.

Der Beginn der Kristallisation ist gekennzeichnet durch die beiden Kurvenäste AC und BC, von denen der erste der Kristallisation von Schwefeleisen, der zweite der Abscheidung von Eisenkristallen entspricht. Sie schneiden sich in C auf der Horizontalen des nonvarianten Gleichgewichts bei 85% Schwefeleisen und 985° C. Die Spitze des Zeitendreiecks liegt bei 84,6% Schwefeleisen. Die Lage des Eutektikums stimmt also mit den Angaben von Treitschke und Tammann und von Friedrich überein. Die Kurven der primären Erstarrung dagegen zeigen wesentliche Abweichungen gegenüber dem Diagramm von Treitschke und Tammann, schließen sich dagegen eng an das von Friedrich entworfene Uebersichtsdiagramm an. Die Neigung zur Schichtenbildung ist demnach nur in ganz geringem Maße vorhanden. Denn die Kurve BC weist wohl in der Gegend von 50% Schwefeleisen einen Wendepunkt auf, der auf eine solche geringe Entmischung hindeuten könnte, doch war bei keiner Schmelze in dem erwähnten Konzentrationsintervall ein Haltepunkt zu bemerken, der bei unvollständiger Mischbarkeit in flüssigem Zustande hier deutlich wahrnehmbar sein müßte.

Die eutektische Horizontale erstreckt sich nach dem thermischen Befunde von 1 bis 98% Schwefeleisen. Die mikroskopische Untersuchung zeigte aber, daß sich auch unter 1% Schwefeleisen noch Eutektikum vorfindet. Die Menge desselben reicht allerdings dann nicht mehr aus, ein die Ferritkörner umhüllendes Netzwerk zu bilden, sondern es findet sich nur noch in Form von rundlichen Einschlüssen (vgl. Abb. 2 und 3). Diese finden sich nach Angaben von Ziegler* bis zu 0,03% Schwefel. Das System dürfte mithin an der Eisenseite praktisch als mischkristallfrei angesehen werden können.** Treitschke und Tammann (a. a. O.) nehmen aber an, daß die runden Teilchen bei der Umwandlung in Eisen durch Zersetzung der schwefeleisenhaltigen Mischkristalle entstanden seien. Das ist jedoch nicht der Fall; denn sie sind, wie zahlreiche Abschreckversuche bewiesen, schon oberhalb dieser Umwandlungstemperatur vorhanden und gehen auch beim Erhitzen über diese Temperatur nicht wieder in Lösung.

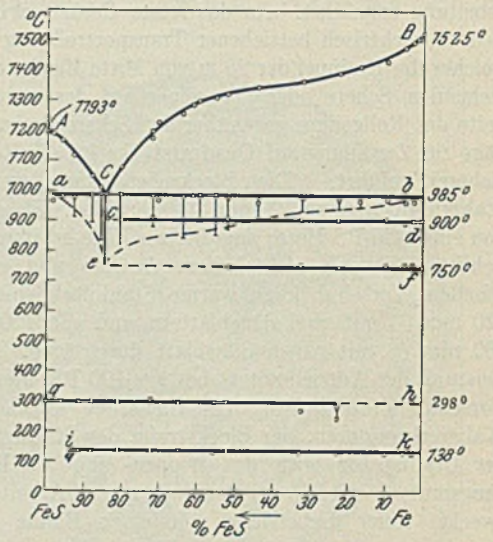


Abbildung 1. Zustandsdiagramm des Systems Schwefeleisen-Eisen.

Die Linien d c und e f entsprechen den Modifikationsänderungen des Eisens. Der Schwefel hat auf sie keinen Einfluß. Sie bleiben nebeneinander und bei der gleichen Temperatur wie im praktisch schwefelfreien Eisen bestehen. Daraus ist zu schließen, daß wir es unterhalb 900° bzw. 750° C tatsächlich mit reinem β- bzw. α-Eisen zu tun haben und nicht mit schwefeleisenhaltigen Mischkristallen.

Durch die Horizontale g h bei etwa 300° C ist eine Modifikationsänderung angedeutet, die bisher unbekannt war. Es handelt sich den Abkühlungskurven nach um eine Umwandlung des Schwefeleisens, die entsprechend dem langsamen Ansteigen und Abfallen der Kurven nur sehr träge vor sich geht. Dilatometerversuche mit Quecksilber als Füllflüssigkeit zeigten, daß dieselbe mit einer Kontraktion verbunden ist. Dadurch wurde der Umstand erklärlich, daß die aus dem Kryptolofen heraus-

* Treitschke und Tammann selbst führen einige abnorme Erscheinungen bei ihren Versuchen auf den Sauerstoffgehalt des Schwefeleisens zurück.

** Schwefeleisen in Stangen von Kahlbaum enthielt etwa nur 75% FeS.

† A. a. O. und Metallurgie 1908, 22. Jan., S. 55.

†† Angaben über den Schmelzpunkt von Schwefeleisen: Le Chatelier und Ziegler 950° C, Treitschke und Tammann 1300° C, Friedrich 1171° C, Biltz 1197 ± 2° C, Bornemann 1194° C.

* Rev. de Mét. 1909, April, S. 459.

** Vgl. Friedrich a. a. O.

gezogenen Schmelzrohre sprangen, wenn das Thermoelement im Innern des Regulus noch eine Temperatur von 450° bis 400° C anzeigte, was unmöglich auf die bei 138° C erfolgende Umwandlung zurückgeführt werden kann.

Die bekannte Umwandlung des Schwefeleisens bei 138° C konnte Friedrich (a. a. O.) bei reinem Schwefeleisen nicht feststellen; ich fand sie auch bei 96% Schwefeleisen nicht. Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen von Rinne und Böke,* die darüber sehr eingehende und genaue Untersuchungen anstellten. Ihre Ergebnisse sind daher in das neue Diagramm übernommen worden. Die Linie i k entspricht demnach einer Umwandlung von Mischkristallen mit höchstens 7% Eisen.

In Uebereinstimmung mit dem entworfenen Zustandsdiagramm finden sich bei der mikroskopischen Untersuchung bis zu 84,6% Schwefeleisen primäre Eisenkristalle, eingebettet in das Eutektikum; oberhalb 84,6% Schwefeleisen erscheinen primäre Schwefeleisenkristalle und sekundär wieder Eutektikum. Abb. 2 bis 7 sind Schliffbilder von untereutektischen Schmelzen. Abb. 8 und 9 zeigen das Eutektikum selbst in verschieden starker Vergrößerung; sie stammen aus einem Regulus mit 84,6% Schwefeleisen, der anscheinend vollständig eutektisches Gefüge hatte. Abb. 10 rührt von einer übereutektischen Schmelze mit 89% Schwefeleisen her. Bei den schwefeleisenarmen Legierungen ist ein deutliches eutektisches Gefüge nicht zu erkennen. Ziegler (a. a. O.) führt dies auf eine Art Unterkühlung zurück und vergleicht das Eutektikum Schwefeleisen-Eisen dann mit dem Sorbit im Stahl. Die genaue Betrachtung der Schliffe (vgl. Abb. 8 und 9) machte es mir jedoch wahrscheinlich, daß die Eisenkörner, die überhaupt nur 10% der Fläche des Eutektikums einnehmen können, sehr leicht aus dem spröden Schwefeleisen herausspringen.

Auf der Abb. 6 ist ein dritter Gefügebestandteil zu erkennen, der sich über das Eutektikum Schwefeleisen-Eisen, ein wenig dunkler als dieses, netzartig ausbreitet. Derselbe zeigte sich auch bei einigen Reguli, die ohne Vorsichtsmaßregeln im Platinwiderstandsofen geglüht waren. Beim Aetzen mit alkoholischer Salzsäure trat das eutektische Gefüge desselben schnell und deutlich hervor. Es lag die Vermutung nahe, daß es das von Le Chatelier und Ziegler** im Handelsschwefeleisen beobachtete Eutektikum sei, das seinen chemischen Bestandteilen nach aus Eisen, Schwefel und Sauerstoff besteht, dessen genaue Zusammensetzung aber noch unbekannt ist. Diese Vermutung bestätigte sich; denn wurden Schwefeleisenschmelzen Eisenoxyde zugesetzt, so fand sich derselbe Gefügebestandteil auf der Schliffläche. Dieser war auch beim käuflichen Schwefeleisen zu beobachten. Der Regulus, dem Abb. 6 entstammt, hatte also anscheinend Sauerstoff aufgenommen. Um die Sauerstoffaufnahme zu untersuchen, wurden nun Probestücke von 1,5 bis 96% Schwefeleisen auf Temperaturen von 600° bis 1000° C erhitzt und nach der Abkühlung mikroskopisch untersucht. Es zeigte sich, daß das Eutektikum Schwefeleisen-Eisen in allen Fällen Sauerstoff aufnimmt. Je höher die Temperatur war, desto vollständiger wurde das Eutektikum Schwefeleisen-Eisen in das Eisen-Schwefel-Sauerstoff-Eutektikum umgewandelt. Bei Erhitzung bis auf 600° C waren nur sehr geringe Mengen des letzteren Eutektikums zu finden, bei Erhitzung bis auf 900° C nahm dasselbe mehr als die Hälfte der Fläche des ursprünglichen Eutektikums ein. Abb. 12 zeigt ein auf 900° C erhitztes Versuchsstück mit 9,36% Schwefeleisen. Die rundlichen, homogen erscheinenden Körner in dem netzartig über die Fläche sich ausbreitenden Eutektikum sind die Reste des Schwefeleisen-Eisen-Eutektikums. Bei Erhitzung auf 1000° C, d. h. über den Schmelzpunkt des Schwefeleisen-Eisen-Eutektikums war die Umwandlung noch weiter vorgeschritten. Abb. 11 stammt von einer Schmelze mit 55% Schwefeleisen, die auf 1000° C erhitzt wurde und dann sehr langsam abkühlte. In der Randzone war das Schwefeleisen-Eisen-Eutektikum vollständig in das sauerstoffhaltige Eutektikum übergegangen; im Innern fanden sich noch Teile des ersteren. Abb. 11 stellt nun den Uebergang der äußeren Zone zur Mitte dar. Auf dem unteren Teile des Bildes sehen wir neben den Ferritkörnern das Eutektikum Schwefeleisen-Sauerstoff, auf dem oberen Teile daneben noch Flächen des Schwefeleisen-Eisen-Eutektikums. In Abb. 13 ist eine Stelle des Eisen-Schwefel-Sauerstoff-Eutektikums aus demselben Stück von besonders schöner Ausbildung wiedergegeben. Man kann deutlich zwei Bestandteile unterscheiden: einen, der unter dem Mikroskop gelb erscheint, und einen durch alkoholische Salzsäure dunkelgefärbten Bestandteil, der unter dem Mikroskop etwa Bleifarbe und -glanz zeigt. Der erste ist Schwefeleisen, der zweite eine Eisensauerstoffverbindung. Daß wir es mit einer Eisensauerstoffverbindung zu tun haben, das haben Le Chatelier und Ziegler (a. a. O.) nachgewiesen, denn beim Erhitzen im Wasserstoffstrom verschwand dieser Bestandteil, in sauerstoffhaltiger Atmosphäre vermehrte er sich. Wir haben es wahrscheinlich mit einer festen Lösung von Eisenoxydul und -oxyd zu tun.

Das Auftreten des Eisen-Schwefel-Sauerstoff-Eutektikums dürfte im Zusammenhange stehen mit der Erscheinung des Rotbruches im Eisen. Treitschke und Tammann (a. a. O.) erklären die Verschlechterung des Eisens durch den Schwefelgehalt bei mehr als 2% Schwefel durch das Vorhandensein einer dünnen Schicht von Schwefeleisen zwischen den Eisenkörnern, die bei 920° C flüssig wird. Die Rotbrüchigkeit des schwefelhaltigen Eisens bei kleinen Schwefelmengen von 0,02 bis 0,20% Schwefel schieben sie der Sprödigkeit der Mischkristalle von Eisen und

* Zeitschr. f. anorg. Chem. 1907, Bd. 53, S. 338.

** Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale 1902, Sept., S. 368.

*

Schwefeleisen zu. „Die Sprödigkeit des schwefelärmeren Eisens müßte, wie aus dem Diagramm hervorgeht, bei 850° am größten sein; denn bei 850° C bildet sich aus den spröden Mischkristallen das viel weniger spröde β-Eisen, und in der Regel nimmt die Sprödigkeit eines Kristalles mit steigender Temperatur ab. Die Tatsache, daß als schlimmste Temperatur der Rotbrüchigkeit des Eisens Rotglut bezeichnet wird, stimmt mit den Angaben des Diagramms überein.“ Nun findet aber, wie bereits oben dargelegt ist, bei den Temperaturen, wo der Rotbruch auftritt, d. h. bei 700° bis 900° C, keine Zerlegung von Mischkristallen statt, denn die kleinen runden Einschlüsse sind nach den obigen Versuchen als Eutektikum und nicht als Zerfallbestandteil von Mischkristallen aufzufassen. Deshalb kann eine solche Erklärung nicht mehr aufrecht erhalten werden.

Dagegen läßt sich der Rotbruch viel eher durch die Aufnahme von Sauerstoff in das Eutektikum Schwefeleisen-Eisen erklären, die von mir in jedem Falle beobachtet werden konnte, wo schwefelhaltiges Eisen an der Luft erhitzt wurde. Sie wird also auch eintreten, wenn technische Eisensorten zum Zwecke der Bearbeitung auf Rotglut erhitzt werden. Das würde auch die Tatsache verständlich machen, daß der Rotbruch im sauerstoffhaltigen wie im schwefelhaltigen Eisen in ganz gleicher Weise auftritt. Ledebur* sagt darüber: „Der Einfluß des Schwefels ist der nämliche wie der des vom schmiedbaren Eisen aufgenommenen Sauerstoffs.“ Die Ursache ist eben in beiden Fällen die gleiche: der Oxydgehalt des Eisens. Wenn wir diese Erklärung festhalten, dann werden uns noch andere Tatsachen verständlich.

Es ist bekannt, daß das Eisen um so mehr Schwefel enthalten kann, ohne rotbrüchig zu werden, je höher sein Mangangehalt ist. Die Verwandtschaft des Schwefels zu den verschiedenen Metallen ist uns bei verschiedenen Temperaturen noch wenig bekannt; wir wissen aber, daß Mangan eine größere Verwandtschaft zum Schwefel besitzt als das Eisen, denn wir entschwefeln das Eisen mit Hilfe von Mangan. Schwefelmangan erstarrt bereits bei sehr hoher Temperatur und sondert sich vom Eisen. Liegt der Erstarrungspunkt des Eisens wegen eines größeren Gehaltes an Kohlenstoff oder anderen Beimengungen verhältnismäßig niedrig, so hat das früher erstarrte spezifisch leichtere Schwefelmangan Zeit, an die Oberfläche des noch flüssigen Metalls zu steigen; dort wird es von der Schlacke, in der es löslich ist, aufgenommen. Im Eisen mit höherer Erstarrungstemperatur, im schmiedbaren Eisen, bleibt es, wie durch mikroskopische Beobachtung erwiesen ist, in Form feiner kristalliner Bildungen oder Kügelchen von blaugrauer Farbe eingeschlossen. Dieses Schwefelmangan mit seinem hohen Schmelzpunkte hat nun aber nicht die Eigenschaften des Eutektikums Schwefeleisen-Eisen, Sauerstoff aufzunehmen. Daher kommt für den Rotbruch auch nur der an Eisen gebundene Schwefel in Betracht. Da durch die Analyse stets der Gesamtschwefel bestimmt wird, so muß manganhaltiges Schmiedeisen bei gleichem Schwefelgehalt geringere Neigung zum Rotbruche zeigen als manganfreies.

Es ist aber auch klar, daß ein reichlicher Aluminium- und Siliziumzusatz den Rotbruch des schwefelhaltigen Eisens, obwohl er im Grunde vom Sauerstoff herrührt, nicht beseitigen kann. Ledebur sagt darüber: „Auch durch Aluminium und Silizium ist eine Zerstörung des Eisenoxydes erreichbar, aber keiner dieser beiden Körper ist fähig, auch den durch Schwefel hervorgerufenen Rotbruch zu beseitigen.“ Denn der Sauerstoff, der den Rotbruch bei Anwesenheit von Schwefel veranlaßt, kommt erst beim Schmieden selbst ins Eisen hinein infolge der großen Neigung des Schwefeleisen-Eisen-Eutektikums, Sauerstoff aufzunehmen. Auf dieser beruht jedenfalls auch die Tatsache, daß die Befähigung kalkreicher Schlacken, entschwefelnd auf das Eisen zu wirken, erhöht wird, wenn sie zugleich Eisenoxydul enthalten.* Stead** stellte fest, daß eisenoxydulreiche basische Schlacken Schwefeleisen zu lösen und dem Eisenbade zu entziehen vermögen. Als er ein Eisen mit 1,83% Schwefel in einem Tontiegel mit einer Schlacke zusammenschmolz, die aus 66,87% Eisenoxydul, 13,14% Eisenoxyd, 0,86% Manganoxydul, 16,7% Kieselsäure und 0,16% Schwefel bestand, verringerte sich der Schwefelgehalt des Eisens auf 0,58%, während der Schwefelgehalt der Schlacke auf 2,26% stieg und als Schwefelmetall (nicht etwa als Sulfat) anwesend war.

In Weißglut ist ebensowenig der schlechte Einfluß des Schwefelgehalts wie des Sauerstoffgehaltes erkennbar. Ledebur† erklärt dies folgendermaßen: „Der Eisensulfidgehalt hat sich im Eisen gelöst und vermag nicht mehr, wie die in Rotglut flüssige Verbindung, den Zusammenhang der Teilchen zu unterbrechen.“ Nach dem entworfenen Diagramm Schwefeleisen-Eisen müssen wir in Weißgluttemperaturen bei schwefelhaltigem Material Eisenkristalle bzw. bei technischen Eisensorten Mischkristalle und flüssige Schmelze vorfinden, deren Mengenverhältnis je nach der Temperatur ein verschiedenes ist. Es ist also oberhalb der Erstarrungstemperatur des Eutektikums, d. h. 985° C, stets flüssige Schmelze zwischen den Eisenkristallen vorhanden, die, da das System Schwefeleisen-Eisen praktisch als mischkristallfrei angesehen werden kann, den gesamten Schwefeleisengehalt enthält. Mithin dürfte die Erklärung von Ledebur, die außerdem das Verschwinden des durch den Sauerstoff hervorgerufenen Rotbruches ganz außer acht läßt, nicht zutreffend sein. Das Aufhören des durch Schwefel sowie durch

* Handbuch der Eisenhüttenkunde, 5. Aufl., Bd. 1, S. 359.

* Ledebur: Handbuch der Eisenhüttenkunde, 5. Aufl., Bd. 1, S. 360.

** St. u. E. 1894, 15. April, S. 337.

† Handbuch der Eisenhüttenkunde, 5. Aufl., Bd. 1, S. 359.

Sauerstoff veranlaßten Rotbruches muß in dem Verschwinden der gemeinsamen Ursache beider, des Sauerstoffs bzw. der Eisensauerstoffverbindung des Eutektikums, seinen Grund haben.

Wir haben nun, worauf Eichhoff* hinweist, in dem Verhalten des Puddeleisens einen Anhaltspunkt dafür, daß bei Temperaturen um 1400° C herum das Eisen Eisenoxydverbindungen aufzulösen beginnt. Denn erhitzt man Puddeleisen, das trotz seines durch die Schlackeneinschlüsse bedingten hohen Sauerstoffgehaltes niemals Rotbruch zeigt, unter Luftabschluß auf helle Weißglut, so ist es nachher rotbrüchig. Der Sauerstoffgehalt der Schlacke ist also durch die hohe Erhitzung in das Eisen übergegangen, was bei den Temperaturen des Puddelverfahrens selbst, also bis etwa 1400° C, noch nicht eingetreten war. Diese Lösung des Sauerstoffs im Eisen dürfte nun auch der Grund für das Verschwinden der schädlichen Eigenschaften des Schwefel- und Sauerstoffgehaltes bei Weißglut sein.*

* St. u. E. 1907, 9. Jan., S. 48.

* Die obigen Untersuchungen wurden im metallographischen Laboratorium der Königlichen Bergakademie in Berlin ausgeführt. Herrn Privatdozent Dr. R. Loebe, der mich auf die Zweckmäßigkeit einer Neubearbeitung des Zustandsdiagramms Schwefeleisen - Eisen hinwies, danke ich verbindlichst für seine Ratschläge und Unterstützung bei der Arbeit.

Beiträge zur Frage des Schlackenbetons.

Von Direktor A. Knaff in Wissen.

(Mitteilung aus der Hochofenkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Schluß von Seite 989.)

Wir haben nun alle Schlackensande vorgenommen, vom schweren zum leichten und schaumigen. Wenn nun ein Bäuerlein zu unserem Unternehmer kommt und Klage führt, daß er mit sieben Eimern Schlackensand, zwei Eimern Kalk, ohne das zu obiger Mischung zugefügte Wasser gerechnet, noch nicht drei Eimer Mörtel erhält, so braucht uns dies nicht zu wundern. Er hatte nämlich einen schaumigen Schlackensand von 20% igem Spiegeleisen erhalten. — Gehen wir zu der Bereitung des Betons selbst über, so ist es vor allen Dingen notwendig, daß die hierzu verwendeten Materialien einwandfrei sind, und daß das Verhältnis von Schotter zu Sand richtig gewählt wird, da hierin bei Schlackenbeton sehr oft gefehlt wird und so möglicherweise schlechte Ergebnisse erzielt werden, die schließlich dem Schlackenmaterial in die Schuhe geschoben werden.

Für die Prüfung der zu untersuchenden Betonmaterialien werden Betonwürfel nach den Normen für vergleichende Druckversuche mit Stampfbeton des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton hergestellt. Die Würfel haben meistens 200 oder 300 mm Kantenlänge; letztere ist der ersteren vorzuziehen, da hierbei die Fehlerquellen geringer sind.

Wie Schotter untersucht wird, zeigen nachstehende Untersuchungen, die Wilh. Dücker, Ingenieur und Mitinhaber der Firma Dücker & Co. in Düsseldorf, in liebenswürdiger Weise auf meine Veranlassung mit drei verschiedenen unserer Schlackenschotter von unter 20 mm, von 20 bis 40 mm und über 40 mm ausgeführt hat.

Die Untersuchung der Hohlräume ergab für

Sorte I	grob	51 %	im Mittel
„ II	mittel	50 %	
„ III	fein	49 %	

Das Mischungsverhältnis der drei Schlackensorten wurde derart gewählt, daß die Sorten II und III die Hohlräume von I ausfüllten, dagegen die Hohlräume von II wiederum durch Sorte III eingenommen waren.

10 l von I enthalten 5,1 l Hohlräume, also 10 l I bedürfen 5,1 l von II und III.

Diese 5,1 l II und III müssen in sich so gemischt sein, daß III die Hohlräume von II ausfüllt. Da II 50 % Hohlräume hat, kommen auf 10 l II 5 l III. Das Mischungsverhältnis ist wie 2 : 1. Es kommen dann auf 5,1 l II und III 3,4 l II gegen 1,7 l III.

Das Mischungsverhältnis der Schlackensorten ist also 10 : 3,4 : 1,7 = 6 : 2 : 1 (grob : mittel : fein). Die Hohlräume dieser Schottermischung bestimmen sich zu 47 %. Für Umhüllung der Schotterstücke wurden 3 % zugeschlagen, so daß auf 100 l Schotter sich 50 % Hohlräume befanden, die mit Mörtel auszufüllen waren.

Ich glaube, Sie erlassen mir die weiteren Erörterungen über die Berechnungen der Mischungen von 1 : 5 : 10, 1 : 4 : 8, 1 : 2,5 : 5 und 1 : 3 : 6, wenn ich Ihnen diese in der Zahlentafel 8 unterbreite.

Die von Herrn Dücker selbst festgestellten Resultate finden Sie in den Zahlentafeln 8 und 9. Hier machen wir die Beobachtung, welche hohe Druckfestigkeiten erzielt werden, wenn die Materialien mit allen Schikanen der Untersuchung unterworfen werden.

Der in der Praxis fallende Schotter hat nach einem größeren Siebversuche mit 5000 kg des unter einem Steinbrecher mit 60 mm Maulweite gefallenen Materials die in der Zahlentafel 10 angegebene Zusammensetzung und aufgeschüttet 49,6% Hohlräume.

Die mit diesem sich aus der Praxis ergebenden Schotter angestellten Berechnungen (Zahlentafel 11) und angefertigten Betonproben von 300 mm Kantenlänge ergaben die in Schaubild 24 aufgeführten

Zahlentafel 8. Schotteruntersuchungen.

Mischung Zement : Sand : Schotter	Position a	1 : 5 : 10	1 : 4 : 8	1 : 2,5 : 5	1 : 3 : 6
Zusammensetzung des Schotters grob + mittel + fein . . . . . 6 + 2 + 1	b	60 + 20 + 10 = 90 l	42 + 14 + 7 = 63 l	42 + 14 + 7 = 63	42 + 14 + 7 = 63 l
Ergebnis der Schottermischung in l	c	86,7	60,5	60,5	60
Sandzusatz in l	d	45	30,25	30,25	30
Zementzusatz in l	e	9	7,6	12,10	10
Wasserzusatz = 20 % von Zement und Sand 0,2 (d + e)	f	10,8	7,6	8,5	8
Ergebnis der gesamten Mischung in l	g	140,7	98,35	102,85	100
Erhaltene fertige Betonwürfel à 27 l	h	3 × 27 = 81	2 × 27 = 54 l	2 × 27 = 54 l	2 × 27 = 54 l
Es blieben übrig l	i	6 l	5 l	9 l	8 l
Vom gesamten Materialverbrauch: Ausbeute in % $\frac{h}{g-i}$ . .	k	$\frac{81}{134,7}$ = 60 %	$\frac{54}{93,35}$ = 58 %	$\frac{54}{93,85}$ = 57,6 %	$\frac{54}{72}$ = 59 %
Vom gesamten Materialverbrauch: Einstampf in % 100 — kg .	l	100 — 60 = 40 %	100 — 58 = 42 %	100 — 57,6 = 42,4 %	100 — 59 = 41 %
Betonschotter = Schotter mit 50 % . . . . . Hohlräume + Sand c + d + e	m	86,7 l	60,5 l	60,5 l	60 l
Vom Zement- und Betonschotterverbrauch: Ausbeute in % $\frac{h}{e+m-i}$	n	$\frac{81}{9+86,7-6}$ = 90 %	$\frac{54}{7,6+60,5-5}$ = 85,6 %	$\frac{54}{12,1+60,5-9}$ = 85 %	$\frac{54}{10+60-8}$ = 87 %
Vom Zement- und Betonschotterverbrauch: Einstampf in % 100 — n .	o	100 — 90 = 10 %	100 — 85,6 = 14,4 %	100 — 85 = 15 %	100 — 87 = 13 %
Dichtigkeits-Grad des Mörtels: Ausbeute des Zements	p	90 %	90 %	90 %	90 %
Dichtigkeits-Grad des Mörtels: 1 l Zement ergibt an Kittmasse .	q	0,9 l	0,9 l	0,9 l	0,9 l
Dichtigkeits-Grad des Mörtels: Hohlräume des verwendeten Sandes bei 55 %	r	5 × 0,55 = 2,75 l	4 × 0,55 = 2,2 l	2,5 × 0,55 = 1,37 l	3 × 0,55 = 1,65 l
Dichtigkeits-Grad des Mörtels: Dichtigkeit der $\frac{\text{Kittmasse}}{\text{Hohlräume}}$ $\frac{g}{r}$ . .	s	$\frac{0,9}{2,75}$ = 0,327	$\frac{0,9}{2,2}$ = 0,39	$\frac{0,9}{1,37}$ = 0,655	$\frac{0,9}{1,65}$ = 0,545
Dichtigkeits-Grad des Betons: Mörtelmischung	t	1 : 5	1 : 4	1 : 2,5	1 : 3
Dichtigkeits-Grad des Betons: Ausbeute dieses Mörtels nach Nietzsche	u	76,3 %	74 %	68,2 %	70,3 %
Dichtigkeits-Grad des Betons: Kittmasse = (Zement + Sand) × Ausbeute	v	6 × 0,763 = 4,57	5 × 0,74 = 3,7	3,5 × 0,682 = 2,39	4 × 0,703 = 2,821
Dichtigkeits-Grad des Betons: Auf 1 Zement kommt an Schotter $\frac{m}{l}$	w	$\frac{86,7}{9}$ = 9,65	$\frac{60,5}{7,6}$ = 8	$\frac{60,5}{12,1}$ = 5	$\frac{60}{10}$ = 6
Dichtigkeits-Grad des Betons: Hohlräume der Schottermischung .	x	47 %	47 %	47 %	47 %
Dichtigkeits-Grad des Betons: Hohlräume des Schotters auf 1 Zement	y	9,65 × 0,47 = 4,55	8 × 0,47 = 3,76	5 × 0,47 = 2,35	6 × 0,47 = 2,82
Dichtigkeits-Grad des Betons: Dichtigkeit d. Betons $\frac{\text{Kittmasse}}{\text{Hohlräume}}$ $\frac{v}{y}$		$\frac{4,57}{4,54}$ = 1,01	$\frac{3,7}{3,76}$ = 1	$\frac{2,39}{2,35}$ = 1,02	$\frac{2,821}{2,82}$ = 1

Zahlentafel 9. Prüfungsergebnisse von Betonwürfeln, hergestellt im Laboratorium der Firma Dücker & Co. aus Schlackensand und Schlackenschotter der Wissener Hochöfen.

Nr. der Probe	Mischung Zement: Sand: Schotter	Tag der Prüfung	Alter am Prüfungstage. Tage	Aufbewahrungsart	Mittlere Abmessungen der Probekörper in cm	Gedrückte Fläche in qcm	Kubischer Inhalt des Würfels in cdm	Gewicht des Würfels in kg	Gewicht in kg/cdm	Druckrichtung	Belastung in kg bei Zerstörung	Druckfestigkeit in kg/qcm
1	1:2,5:5	22. 12. 10	27	normal im Keller	30,10×30,02×30,07	903,6	27,2	61,85	2,273	senkrecht zur Stampfrichtung	239 093,28	264,6
2	1:2,5:5	30. 4. 11	156		30,02×30,00×30,10	900,6	27,1	60,9	2,25		316 313,0	351,2
3	1:3 :6	22. 12. 10	27		30,02×30,08×30,06	903,0	27,15	59,30	2,185		162 838,0	180,2
4	1:4 :8	30. 4. 11	157		30,06×30,02×30,11	902,4	27,2	58,35	2,154		150 242,0	166,5
5	1:5 :10	30. 4. 11	158		30,02×30,05×30,08	902,0	27,15	57,10	2,103		113 405,0	125,7

Druckresultate für 28 und 60 Tage Erhärtung. Eine andere mir sehr bekannte Firma erzielte mit obiger Schottermischung (Mischung 1 : 3) nach 57 Tagen im Durchschnitt 233 kg Druckfestigkeit für den Quadratzentimeter.

Wie sehr es notwendig ist, sich genau über die Mischungsverhältnisse von Zement, Sand und Schotter und besonders von Sand und Schotter Rechenschaft zu geben, dafür will ich versuchen, Ihnen einige Beispiele noch kurz anzuführen:

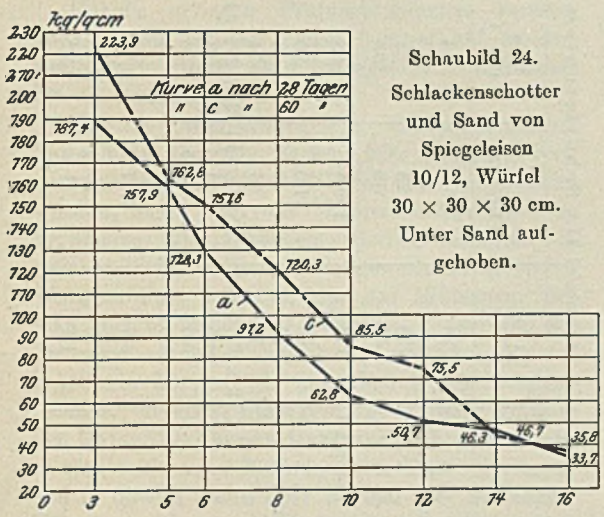


Schaubild 24. Schlackenschotter und Sand von Spiegeleisen 10/12, Würfel 30 × 30 × 30 cm. Unter Sand aufgehoben.

Ein Bauleiter, der früher nur Beton mit Rheinkies und Rheinsand gemacht und sich wahrscheinlich weniger über das Verhältnis des Kieses zum Sand Rechenschaft gegeben hatte, beklagte sich, daß ein nur aus Zement und Schlackensand hergestelltes Fundament keine genügende Festigkeit hatte. Er bemerkte mir, daß er doch eine sehr fette Mischung, 1 Teil Zement und 4,7 Teile Sand habe. Ich wies ihm nach, daß, wenn er nur ein Teil Sand durch Schotter ersetzt und etwa das Verhältnis 1 : 2 : 3 angewandt hätte, er noch Material sparen konnte, und zwar folgendermaßen:

Obiges Verhältnis von 1 : 4,7 würde alsdann folgendes sein: 1 : 1,72 : 2,58. Als Mörtel kommt hier in Betracht das Verhältnis 1 Zement zu 1,72

Zahlentafel 10. Siebversuche von Schlacken der Altenhütte, nachdem sie im Steinbrecher, der auf 60 mm Maulweite gestellt war, gebrochen waren.

	Absolutes Gewicht kg	Gewicht in %	Gewicht in kg/cbm	Hohlräume in %
Korngröße über 50 mm	852,5	29,0	1372	53,20
			1364	53,20
			1360	53,60
			1365,3	53,33
Zwischen 50 und 25 mm	1117,5	38,03	1384	52,4
			1372	53,6
			1380	52,8
			1378,6	52,93
Zwischen 25 und 13 mm	180	6,12	—	—
			1292	56,0
			—	—
			1292	56,0
Zwischen 13 und 8 mm	186	6,32	—	—
			1292	55,6
			—	—
			1292	55,6
Zwischen 8 und 3 mm	288	9,78	1392	55,2
			1400	53,8
			—	—
			1396	54,5
Unter 3 mm	316	10,75	1456	46,0
			1495	50,0
			—	—
			1475	48,0
Gesamtmenge	2940	100,00	1575 im ganzen	gewogen
			1583 im kleinen	gewogen
Hohlräume obigen Materials 49,6 %.				

Sand, die als Kittmasse die Hohlräume ausfüllen müssen. Dieser Mörtel ist dem obigen überlegen um $\frac{4,7}{1,72} = 2,7$ fach, entsprechend einer Mischung von $4,7 \times 2,7 = 12,7$ oder 1 : 12,7. Also eine sehr minderwertige Mischung.

Ausbringen: Mischung I. Ausbringen des Zementes 90 %, Einstampfung des Sandes = 28 %.

Mischung 1 : 4,7. $0{,}9 + \frac{4{,}7 \times 72}{100} = 0{,}9 + 3{,}38 =$ 4,28. 1 + 4,7 = 5,7 Teile entsprechen 4,28 = 75 % Ausbringen.

Mischung II. 1 : 1,72 : 2,58

$\frac{9 \times 1}{100} + \left(\frac{1{,}72 + 2{,}58}{100}\right) 80 = 4{,}34$ entsprechen 76 % Ausbringen.

Der Bauleiter hatte tatsächlich aus Unkenntnis nicht nur ein schlechtes Bauwerk hergestellt, sondern auch seinen Bauherrn durch unnütze Vergeudung von Baumaterialien geschädigt.

Zur weiteren Aufklärung, wie sehr manchmal in den Mischungsverhältnissen gesündigt werden kann, will ich Ihnen Beispiele, und zwar nur Vergleichszahlen, hier vorführen.

Ich habe mich der Mühe unterzogen, tunlichst sowohl für Schotter als auch für Sand prozentual die Körnerzahl feststellen zu lassen und alsdann aus dem mittleren Durchmesser dieser einzelnen Siebkörner die Oberflächen zu berechnen, indem ich bei meiner Berechnung annahm, daß alle Körner in Kugelform vorhanden sind. Die aus der Summe der Prozente der einzelnen Körner berechneten Oberflächen ergeben annähernd und nur überschlägig in cbm für Schotter etwa 1400 qm mit etwa 6 327 000 000 Körnern, Schlackensand 10- bis 12 prozentiger rd. 7000 qm mit etwa 12 426 000 000 Körnern.

Die Zahlen sind nur annähernde. Die Oberfläche der zu umhüllenden Körner des Sandes ist also f. d. cbm um das Fünffache größer als die der Schotterkörner.

Schaubild 25 zeigt, in welchen Prozentsätzen aus der Normalbetonmischung mit zunehmender Sand- und abnehmender Schottermenge die zu umhüllende Oberfläche der vorhandenen Körner anzusetzen ist.

Die Oberfläche von der ersten Mischung von 1 : 3,33 : 6,67 und diejenige der nur aus reinem Sand bestehenden ist also um das 2,15 fache gestiegen. Zu obiger Mischung würden auf das cbm Beton und 25 % Einstampfung 125 l Zement erforderlich sein, und somit auf das qm 0,0385 l kommen. Der Zementbedarf bei gleichen Mischungsverhältnissen steigt also mit abnehmender Schottermenge;

Mischung:	1:3,33:6,67,	1:4:6,	1:5:5,	1:6:4,
	125	139	168	182 l
Differenz:	—	14	43	57
Mischung:	1:7:3,	1:8:2,	1:9:1,	1:10:2.
	203	225	246	267 l
Differenz:	78	100	121	142

Schon bei der Mischung 1:9:1 würde also der doppelte Zementbedarf erforderlich sein. Kein Wunder, daß der bekannte Bauleiter so schlechte Resultate erzielte.

Ich habe Ihnen hier vorgeführt, was ich mit meinen sehr primitiven Einrichtungen erzielen konnte, und bin überzeugt, daß die Untersuchungen in geübterer Hand und bei besseren Einrichtungen

Zahlentafel II. Schotteruntersuchungen.

Mischung Zement : Sand : Schotter	1:3 / 1:1:2	1:5 / 1:1,67:3,33	1:6 / 1:2:4	1:8 / 1:2,67:5,33	1:10 / 1:3,34:6,66	1:12 / 1:4:8	1:14 / 1:4,67:9,33	1:16 / 1:5,33:10,67
Zement in l (Marke Oberkassel im l 1250 g)	28	16,8	14	10,5	8,4	7	6	5,2
Sand in l (Von Spiegeleisen $^{19}/_{12}$ Alfredhütte mit 61,8 % Hohlräumen)	28	28	28	28	28	28	28	28
Schotter in l (50 % Hohlräume)	56	56	56	56	56	56	56	56
Summa l	112	100,8	98	94,5	92,4	91	90	89,2
Ergebnis der fertigen trockenen Mischung	85	81,0	80	80	77,5	75	72,5	72,5
Wasserzusatz = 20 % vom Zement und Sand	11	9	8	8	7	7	7	6,5
Ergebnis der fertigen nassen Mischung	76	75	74	74	72,5	72,5	71,5	71,5
Erhaltene fertige Betonwürfel zu 27 l	2 × 27 = 54 l	2 × 27 = 54 l	2 × 27 = 54 l	2 × 27 = 54 l	2 × 27 = 54 l	2 × 27 = 54 l	2 × 27 = 54 l	2 × 27 = 54 l
An losem nassem Material blieben übrig	4,5	3	3	3	2	2	1,5	1,5
Ausbeute in %	75,5	75	76	76	76,5	76,5	77,0	77,0
Einstampf in %	24,5	25	24	24	23,5	23,5	23,0	23,0
Mörteldichtigkeit = $\frac{\text{Kittmasse}}{\text{Hohlräume}}$	1,47	0,87	0,73	0,55	0,45	0,36	0,31	0,27
Mörtelausbeute in % nach Nietzsche	70 %	70 %	68 %	72,75 %	76,4 %	76,4 %	79,0 %	80,5 %
Dichtigkeit des Betons	1,4	1,13	1,02	1,0	1,0	0,96	0,96	0,96

noch manche vorhandene Fehler beseitigt und zu besseren Aufschlüssen geführt hätten. Mit Recht können wir aus dem, was wir bis jetzt über die Verwertung der Schlacken kennen, den Schluß ziehen,

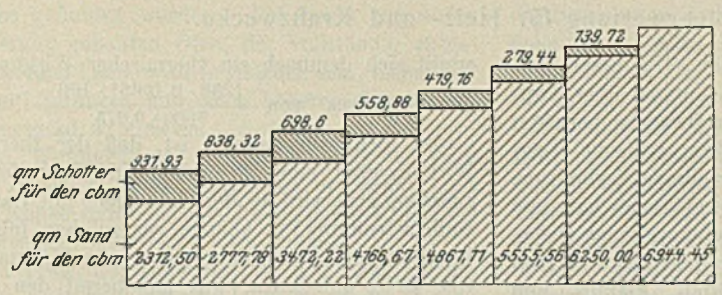


Schaubild 25.

Zu umhüllende Oberfläche der Normalbetonmischung bei wechselndem Zement-, Sand- bzw. Schottergehalt.

Beton 1:10	Mischung 1:3,33:6,67	1:4:6	1:5:5	1:6:4	1:7:3	1:8:2	1:9:1	1:10:0	= Zement: Sand: Schotter.
	3244,43	3616,10	4170,82	4725,55	5280,27	5835,00	6389,72	6944,45	qm Sand- u. Schotteroberfläche für 1 cbm.
		11,4 %	26,6 %	45,6 %	62,8 %	79,8 %	96,9 %	114,0 %	Prozentuale Zunahme an qm.
	125	139	168	182	203	225	246	267	Zementbedarf bei gleicher Mischung.

daß unsere Schlacken ein vorzügliches Baumaterial liefern, das aber für seine Bewertung verstanden und dementsprechend behandelt und gewürdigt werden muß.

In keinem Zweige des Baugewerbes kommt es so sehr auf Sachkenntnis und Zuverlässigkeit an wie beim Betonbau, und das besonders bei der Verwendung von Schlacken und Schlackensanden.

Manche geringen Prüfungsergebnisse beruhen auch in den meisten Fällen weniger auf minderwertigen Baustoffen als auf mangelndem Verständnis für die Ausführungen.

Dies die Untersuchungen für Schlacken unserer Siegerländer Gegend. Es wäre sehr wünschenswert, wenn unsere Hochofenwerke sich dazu entschließen würden, dieses wertvolle Material immer mehr zu verwenden, und besondere Studien anstellten, in welcher Weise sie es dem Baugewerbe in tadelloser Ware zuführen könnten, um das Mißtrauen, das man noch in manchen Kreisen der Verwertung der Schlacken entgegenbringt, zu beseitigen. Erfreulicherweise können wir mit einer steten Zunahme rechnen. In erster Linie geht uns in dieser Hinsicht der Gelsenkirchener Bergwerksverein voran; er stellte für seine Neuanlagen in Esch im vorigen und in diesem Jahre über 200 000 cbm Schlackenbeton her. Die neue Hochofenanlage von Dillingen an der Saar steht nur auf Schlackenbeton. Schon im Jahre 1901 haben wir in Wissen 6036 cbm Schlackenbeton hergestellt, welche bis zum heutigen Tage tadellos sich gehalten haben. Die ganze Herstellung an Beton bis zum heutigen Tage beträgt in Wissen 30 365 cbm Schlackenbeton mit einem Zementbedarf von 506,5 Doppelladern.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat, um eine Beurteilung für die Bedeutung, welche die Verwendung der Hochofenschlacke zu Beton besitzt, zu gewinnen, eine Umfrage bei den Hochofenwerken gehalten und festgestellt, welchen Umfang die Schlackenbetonbauten auf den Werken in den letzten Jahren gehabt haben. Schaubild 26 enthält die Angaben von 39 Hochofenwerken.

Unsere Aufgabe wird es nun sein, weitere Studien mit Hochofenschlacken anzustellen. Diese Untersuchungen sollen sich vor allen Dingen erstrecken auf die Untersuchung der Stückschlacken der verschiedenen Eisensorten und die besondere Beobachtung der Verwitterungsverhältnisse; ferner auf die vergleichenden Druckfestigkeiten des Betons von verschiedenem Schlackenschotter mit den verschiedensten Sandsorten, wie Kiessand, Schlackensand, der verschiedensten Eisensorten, Sand von gemahlener Stückschlacke für sich allein und gemischt mit den verschiedensten Schlackensandsorten. Bekanntlich gibt ein Zusatz von gemahlenen Stückschlacken zu unseren Schlackensanden eine besonders große Druckfestigkeit.

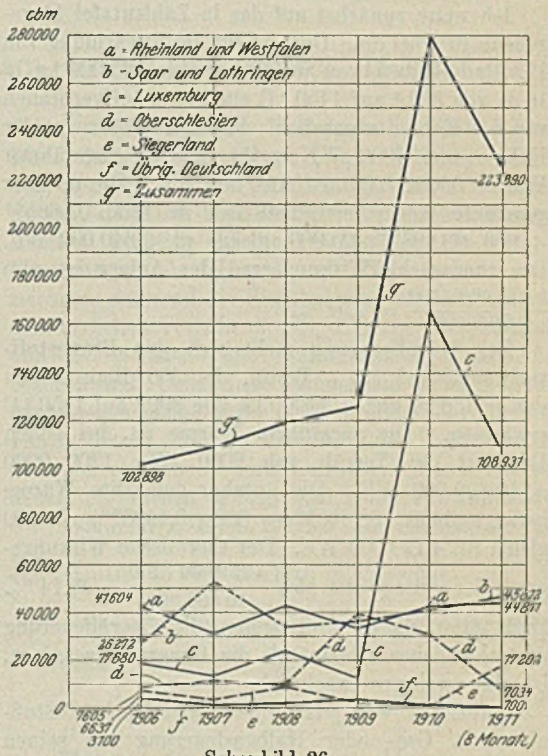


Schaubild 26.

Herstellung von Beton unter Verwendung von Hochofenstückschlacke in den Jahren 1906 bis 1911 in cbm.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Teerölverwertung für Heiz- und Kraftzwecke.

In dem im Heft vom 9. Mai 1912 dieser Zeitschrift, S. 772, veröffentlichten Vortrag über Teerölverwertung für Heiz- und Kraftzwecke berichtet Oberingenieur R. Hausenfelder, daß die Teerölfeuerung von Anfang an die weiteste Verbreitung in der metallurgischen Industrie gefunden hat, und nennt als Vertreter der vielen metallurgischen Oefen, die zum Teil bereits mit Teerölfeuerung versehen sind, unter anderen Stoß-, Roll-, Flamm- und Schweißöfen. In der anschließenden Erörterung wies Hüttenbesitzer H. Röchling darauf hin, daß die Teerölfeuerung nur dort in Frage käme, wo mit den bisherigen Feuerungsarten schlechte Wirkungsgrade erzielt wurden. Im folgenden gestatte ich mir, an Hand einiger Beispiele in bezug auf die oben angeführten Oefen die Richtigkeit dieser Ansicht zahlenmäßig zu unterstützen.

Ich weise zunächst auf das in Zahlentafel 1* gegebene Beispiel hin. Dort ist für die Erwärmung von 192 Radscheiben von je 130 kg gleich 25 000 kg in 10 st von 800° auf 1450° C ein Brennstoffverbrauch von 5 t Kohlen angegeben. Bei einem Heizwert der Kohlen von 7000 WE ergibt dies an zugeführter Wärme 5000 . 7000 = 35 000 000 WE. Die nutzbar gemachte Wärme errechnet sich zu (1450 · 0,1665** — 800 · 0,1698**) · 25 000 gleich rd. 2 640 000 WE. Der thermische Wirkungsgrad der Anlage ist also $\frac{2\,640\,000 \cdot 100}{35\,000\,000} = 7{,}54\,\%$.

Bei Teerölfeuerung stellt sich der Brennstoffverbrauch auf 1,2 t Teeröl, die 300 Radscheiben von je 130 kg gleich 39 000 kg von 800° auf 1450° C erwärmen. Die zugeführte Wärme ist, bei einem Heizwert des Teeröls von 9000 WE, 1200 · 9000 = 10 800 000 WE. Die nutzbar gemachte Wärme beträgt (1450 · 0,1665** — 800 · 0,1698**) · 39 000 gleich rd. 4 120 000 WE. Der thermische Wirkungsgrad der Anlage ist also $\frac{4\,120\,000 \cdot 100}{10\,800\,000} = 38{,}14\,\%$. Daß unter diesen Umständen die Teerölfeuerung wirtschaftlicher arbeitet als die Generatorgasanlage, ist ohne weiteres ersichtlich.

Berechnen wir jetzt einen neuzeitlichen Stoßofen mit Gas- oder Halbgasfeuerung auf seinen thermischen Wirkungsgrad, so ergeben sich folgende Zahlen. Der Kohlenverbrauch stellt sich für Oefen von mittlerer Leistung (80 bis 120 t in 10 st) auf 6 bis 8 % des kalten Einsatzes; manche Ofenbauer verbürgen einen noch geringeren Kohlenverbrauch. Die Temperatur der walzwarmen Blöcke beträgt etwa 1250° C. Bei einem Kohlenverbrauch von 7,5 % ergibt sich demnach ein thermischer Wirkungsgrad des Stoßofens von $\frac{1250 \cdot 0{,}1666^* \cdot 100}{7000 \cdot 0{,}075} = 39{,}66\,\%$.

Da nicht anzunehmen ist, daß der thermische Wirkungsgrad eines Stoßofens mit Teerölfeuerung günstiger sein wird als der eines Ofens mit Gas- oder Halbgasfeuerung, so können wir zu dem folgenden Vergleich für beide Ofensysteme einen Wirkungsgrad von 40 % annehmen, was annähernd den beiden vorher ermittelten Werten von 38,14 % und 39,66 % entspricht.

Berechnen wir hiernach für einen Ofen von 100 t Durchsatz in 10 st den Bedarf an Teeröl und die sich daraus ergebenden Brennstoffkosten, so ergibt sich ein Bedarf an Teeröl von $\frac{100\,000 \cdot 1250 \cdot 0{,}1666^* \cdot 100}{6000 \cdot 40}$ gleich rd. 5,75 t. Die Tonne zu 42,50 ℳ gerechnet, betragen die Brennstoffkosten für 10 st 244,38 ℳ. Bei Kohlenheizung stellen sich die Kosten für einen Kohlenverbrauch von 7,5 % und einen Preis von 12,00 ℳ/t zu 90,00 ℳ für 10 st. Der Wirkungsgrad der Teerölfeuerung müßte also schon um mehr als das 2½ fache günstiger sein, um mit der Kohlenheizung in bezug auf Brennstoffkosten in Wettbewerb treten zu können. Dies entspräche einer vollkommenen Ausnutzung des Wärmewertes, die aber bei Oefen, wie Stoßöfen, Martinöfen usw., gänzlich unmöglich ist.

Aus den vorstehenden Berechnungen geht demnach hervor, daß für Stoßöfen mit verhältnismäßig hohem Wirkungsgrad die bisherige Feuerung immer noch vorteilhafter ist als die Teerölfeuerung; gleichzeitig geben sie einen Weg an, um zu berechnen, ob eine bestehende Anlage in bezug auf Brennstoffkosten vorteilhaft durch eine Teerölfeuerung ersetzt werden kann.

Peine, im Mai 1912. *E. Cords.*

* * *

Die obigen Berechnungen von E. Cords sind sicherlich richtig und einwandfrei durchgeführt, können aber nicht auf die von mir angeführten Betriebsergebnisse bezogen werden. Die von mir vorgetragenen Beispiele sind nur ganz wahllos genommene Fälle und nicht etwa Ergebnisse von Musteranlagen. Auch der hier in Frage kommende Rollofen war nicht von vornherein für Oelfeuerung gebaut uns eingerichtet, sondern nur in ziemlich einfacher Weide hierfür umgeändert worden; trotzdem stieg die Leistung des Ofens derart, daß einer der beiden Rollgänge zugemauert wurde, da sonst die Presse das erwärmte Material nicht mehr verarbeiten konnte.

* a. a. O. S. 773.

** Spezifische Wärme des Eisens bei den angegebenen Temperaturen nach Oberhoffer.

* Spezifische Wärme des Eisens bei den angegebenen Temperaturen nach Oberhoffer.

Die Betriebszahlen verdanke ich der Gefälligkeit des Betriebsleiters; diese Zahlen sind nicht durch wissenschaftlich genaue Messungen festgestellt, sondern nur Verbrauchszahlen, wie sie im täglichen Betriebe gefunden wurden. Bei einem eigens für Oelfeuerung gebauten Ofen, der vollständig ausgenutzt werden kann, wird es möglich sein, bedeutend größere Leistungen und einen höheren thermischen Wirkungsgrad zu erzielen.

Der Wirkungsgrad der Gasfeuerung ist von Cords sicher zu hoch angegeben; er rechnet mit einem Kohlenverbrauch von 7,5 %, der wohl nur bei Paradeversuchen erreicht werden kann.

Den Preis der Kohle mit 12 ℳ/t habe ich angesetzt, weil das betreffende Werk eigene Zechen besitzt und daher billige Kohlen verfeuern kann. Diesen Preis der Kohle als Grundlage für Berechnungen zu nehmen, ist nur in beschränktem Maße angängig, da die meisten Werke mit einem bedeutend höheren Preis zu rechnen haben.

Wenn man die oben angeführten Punkte in Betracht zieht, werden sich die Brennstoffkosten bei der Oelfeuerung kaum höher stellen als bei Kohlenfeuerung.

Um eine einwandfreie vergleichende Wirtschaftlichkeitsberechnung der Oel- und Kohlenfeuerung aufzustellen, müssen auch die Vorzüge der Oelfeuerung mit in Rechnung gezogen werden, da diese die Betriebskosten des Ofens gegenüber der Kohlenfeuerung erheblich herabdrücken. Durch die einfache Bauart des ölgefeuerten Ofens, durch den Fortfall der Bedienung für den Transport des Brennstoffes und der Schlacken sowie durch die erhöhte Leistungsfähigkeit des ölgefeuerten Ofens treten direkte Ersparnisse ein. Außer diesen geldlichen Vorteilen sind auch noch die Annehmlichkeiten der Oelfeuerung zu berücksichtigen, die hauptsächlich in der einfachen Bedienung und der Sauberkeit des Betriebes liegen. Wenn alle diese Vorzüge und Annehmlichkeiten der Oelfeuerung gegenüber der Kohlenfeuerung vergleichend zusammengestellt werden, so wird man doch zu dem Ergebnis kommen, daß die Oelfeuerung der Kohlenfeuerung, sei es nun Halbgas- oder Gasfeuerung, überlegen ist und es verdient, in allen Betrieben eingeführt zu werden.

Essen, im Mai 1912.

R. Hausenfelder.

Die Eisenbahnen der Erde am Ende des Jahres 1910.

Die diesjährige Zusammenstellung des „Archivs für Eisenbahnwesen" über die Eisenbahnen der Erde ist insofern von besonderem Interesse, als wir nach den nunmehr für das Jahr 1910 vollständig vorliegenden Angaben über die Ausdehnung des Eisenbahnnetzes in allen Ländern der Erde die Entwicklung dieses Verkehrsmittels durch acht Jahrzehnte verfolgen können. Als Beginn des Eisenbahnzeitalters ist das Jahr 1830 anzusehen, in dem die erste größere, dem allgemeinen Personen- und Güterverkehr dienende Eisenbahn von Liverpool nach Manchester eröffnet worden ist.

Bereits am Ende des Jahres 1909 hatte die Länge des Eisenbahnnetzes der Erde die Anzahl von einer Million Kilometern überschritten; bis zum Ende des Jahres 1910 wuchs der Umfang auf 1 030 014 km. Diese Zahlen geben jedoch kein vollständiges Bild von der wirklichen Ausdehnung des Verkehrsmittels, denn sie beziehen sich in den wichtigsten Ländern lediglich auf die Eisenbahnen, die wir in Deutschland als Haupt- und Nebenbahnen bezeichnen, während die Eisenbahnen, die vornehmlich dem örtlichen Verkehr dienen, d. h. die Kleinbahnen und die Straßen- und Vorortbahnen, nicht einbezogen sind. Ueber diese Bahnen sind bisher brauchbare Zusammenstellungen nicht veröffentlicht worden. Hinzu kommt, daß die Einteilung der Bahnen nach den verschiedenen wirtschaftlichen Bedürfnissen, denen sie dienen sollen, keine übereinstimmende ist. Während z. B. in Belgien die chemins de fer

Zahlentafel 1. Zunahme der Bahnlängen in den Jahrzehnten von 1840 bis 1910 in Prozenten.

Bahngebiet	1840—1850	1850—1860	1860—1870	1870—1880	1880—1890	1890—1900	1900—1910
I. Europa	710	121	102	61	32	27	18
Deutschland	1100	93	69	72	27	20	19
Oesterreich-Ungarn	1500	181	113	93	46	36	20
Großbritannien und Irland	723	57	49	16	12	9	7
Frankreich	520	206	88	46	41	16	15
Rußland und Finnland	—	167	600	113	29	55	24
Belgien	200	89	77	37	29	20	34
II. Amerika	215	257	73	88	89	21	31
Vereinigte Staaten v. Amerika	222	240	73	77	78	16	25
Kanada	—	—	18	178	103	27	39
Mexiko	—	—	—	267	791	49	69
III. Asien	—	—	486	99	107	79	69
IV. Afrika	—	—	350	156	104	114	83
V. Australien	—	—	350	333	142	27	29
Gesamte Erde	401	180	94	78	66	28	30

vicinaux berücksichtigt werden mußten, obgleich sie nur zum Teil Nebenbahnen, zum andern Teil aber Kleinbahnen sind, sind in den Vereinigten Staaten von Amerika die vielen elektrischen sog. Städte- oder Ueberlandbahnen (Interurban oder Overland-Railways), in Deutschland die nebenbahnähnlichen Kleinbahnen nicht aufgeführt.

Die Zunahme der Bahnlängen in den einzelnen Jahrzehnten von 1840 bis 1910 ersehen wir, in Prozenten ausgedrückt, aus vorstehender Zahlentafel 1.

Ueber das Wachstum der Bahnlänge in den einzelnen Erdteilen und wichtigsten Ländern, ausgedrückt in absoluten Zahlen, gibt uns nachstehende Zahlentafel 2 Aufschluß:

Zahlentafel 2. Absolute Bahnlängen.

Länder	Eröffnungsjahr der ersten Eisenbahn	Länge der im Betrieb befindlichen Eisenbahnen am Schlusse des Jahres			
		1840	1890	1900	1910
I. Europa	1825	2925	223 869	283 525	333 848
Deutschland	1835	549	42 869	51 391	61 148
Oesterreich-Ungarn	1838	144	27 113	36 883	44 371
Großbritannien u. Irland	1825	1348	32 297	35 186	37 579
Frankreich	1832	497	36 895	42 827	49 385
Rußland u. Finnland	1838	26	30 957	48 107	59 559
Belgien	1835	336	5 263	6 345	8 510
II. Amerika	1827	4754	331 417	402 171	526 382
Vereinigte Staaten v. Amerika	1830	4534	268 409	311 094	388 173
Kanada	1840	26	22 533	28 697	39 792
Mexiko	1850	—	9 800	14 573	24 559
Brasilien	1854	—	9 500	14 798	21 370
Argentinien	1857	—	9 800	16 369	28 636
III. Asien	1853	—	33 724	60 301	101 916
Russisch-Mittelasien	1880	—	1 433	2 669	6 544
China	1871	—	200	646	8 724
Japan	1872	—	2 333	5 892	9 806
Britisch-Ostindien	1853	—	27 000	38 235	51 647
IV. Afrika	1860	—	9 836	20 114	36 854
V. Australien	1854	—	18 889	24 014	31 014

Es ist bemerkenswert, daß in dem Jahrzehnt 1900 bis 1910 sich das Gesamtnetz der Eisenbahnen erheblich stärker vermehrt hat, als im Jahrzehnt 1890 bis 1900, nämlich um 239 900 km gegenüber 172 800 km. Die bisher höchste Zahl (244 900 km) war die des Jahrzehnts 1880 bis 1890, hinter der das letzte Jahrzehnt allerdings noch um 5000 km zurückbleibt. Die meisten Eisenbahnen wurden wiederum in Amerika, hauptsächlich in den Vereinigten Staaten, gebaut, jedoch sind die gewaltigen Zahlen der neuen amerikanischen Bahnen in dem Jahrzehnt noch nicht wieder erreicht worden und werden schwerlich wieder erreicht werden. Im Jahrzehnt 1880 bis 1890 wurden in Amerika 156 700 km, in den Vereinigten Staaten allein 117 700 km neue Bahnen gebaut, im Jahrzehnt 1900 bis 1910 betrugen die Zahlen nur 124 200 und 77 100 km. Wie das „Archiv für Eisenbahnwesen" mitteilt, wird neuerdings in den Vereinigten Staaten mehr Wert gelegt auf die Erweiterung und die Verbesserung, hier und da auf die Umgestaltung der vorhandenen Bahnen, als auf den Bau ganz neuer Linien, wenngleich insbesondere im Westen noch viele Lücken auszufüllen sind. Aehnlich liegt die Sache in Kanada. Diese Einschränkung in dem Bau neuer Bahnen wird nicht vollständig ausgeglichen durch den lebhaften Aufschwung in der Entwicklung der südamerikanischen Bahnen, hauptsächlich in Argentinien und in Brasilien. In Asien nehmen besonders Japan und China an der Ausgestaltung des Eisenbahnnetzes teil; in Afrika ist ebenfalls eine bedeutende Ausdehnung des Eisenbahnnetzes in den letzten Jahrzehnten zu konstatieren. An dem Ausbau sind hauptsächlich die englischen, belgischen und deutschen Kolonien beteiligt, in denen das Bestreben herrscht, von den Küsten in das Innere des Erdteils einzudringen; daneben schreitet der Bau der großen Ueberlandbahn, die Aegypten mit dem Kap der guten Hoffnung verbinden soll, vorwärts.

Aus Zahlentafel 2 ersehen wir, daß sich die meisten Eisenbahnen in Amerika befinden, es folgen Europa, Asien, Afrika und Australien. Die Reihenfolge der einzelnen, mit über 20 000 km Eisenbahnen ausgestatteten Staaten ist folgende: Vereinigte Staaten von Amerika, Deutsches Reich, Europäisches Rußland, Britisch-Ostindien, Frankreich, Oesterreich-Ungarn, Kanada, Großbritannien mit Irland, Argentinien, Mexiko, Brasilien.

Bemerkenswert ist noch das Verhältnis der Eisenbahnen zur Ausdehnung des Landes und zu der Bevölkerung. Im Verhältnis zum Flächeninhalt der einzelnen Staaten ist der Umfang des Eisenbahnnetzes nach wie vor am größten in Belgien, wo 28,8 km auf eine Fläche von 100 qkm kommen, ihm steht am nächsten das Königreich Sachsen mit 21,0 km, Baden mit 14,8 km, Elsaß-Lothringen mit 14,6 km, Großbritannien und Irland mit 12,0 km, die Schweiz mit 11,4 km, das Deutsche Reich mit 11,3 km, Württemberg mit 10,9 km, Preußen und Bayern mit 10,7 km. In den übrigen europäischen und außereuropäischen Ländern ist das Verhältnis bedeutend ungünstiger, so kommen in den Vereinigten Staaten auf die genannte Fläche nur 4,1 km. Das Verhältnis der Bahnlänge zur Bevölkerung ist am günstigsten in Westaustralien, es treffen dort auf 10 000 Einwohner 82,6 km; auch in den übrigen australischen Kolonien ist bei der geringen Bevölkerungsdichte das Verhältnis ähnlich. In den Vereinigten Staaten kommen 43,6 km Eisenbahnen, in Schweden 25,6 km, in Deutschland 9,3 km (ein-

schließlich der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen 11,0 km), in Großbritannien 8,3 km und in Belgien 11,4 km auf 10 000 Einwohner.

Die Anlagekosten für die Eisenbahnen der einzelnen Länder müssen getrennt werden von denen der anderen Erdteile, weil die Anlagekosten in Europa wegen der durchschnittlich besseren Ausrüstung der Bahnen und wegen des teureren Grund und Bodens durchweg höhere sind, als in den anderen Erdteilen. Auf 1 km betrugen die Anlagekosten im Durchschnitt

	ℳ
a) in Europa rd.	317 000
b) in den übrigen Erdteilen rd.	174 000

Werden diese Durchschnittskosten der Berechnung des Anlagekapitals sämtlicher vorhandenen Eisenbahnen zugrunde gelegt, so beläuft sich dieses

	ℳ
a) für die Bahnen in Europa auf	105 829 816 000
b) für die Bahnen in den übrigen Erdteilen auf	121 132 884 000

so daß das Anlagekapital aller Eisenbahnen der Erde am Schluß des Jahres auf 226 962 700 000 ℳ geschätzt werden kann. Der Zuwachs beträgt gegen das Vorjahr rd. 5 Milliarden Mark; er ist bedeutend geringer als im Vorjahr, wo er 7 Milliarden Mark betrug, ganz besonders aber fällt er gegen den Zuwachs von 1907 auf 1908 ab, wo er sich auf 17 Milliarden Mark belief.

Nach den voraufgehenden Zahlen zu urteilen, nähert sich der Zeitpunkt, wo in Europa mit geringen Ausnahmen das Eisenbahnnetz völlig ausgebaut sein wird. Im folgenden geben wir kurz eine Zusammenstellung der hauptsächlichsten Bahnen in Europa und Asien wieder, die in einem oder zwei Jahren vollendet sein werden.

Spanien und Frankreich bauen eine neue Bahn, die die Pyrenäen in ihrer Mitte mittels eines gewaltigen Tunnels durchschneidet und dadurch die kürzeste Verbindung von Paris nach Madrid herstellt. Von Italien und Frankreich wird eine Bahn geschaffen, die Turin mit Ventimiglia mittels des schon lange vollendeten Tendatunnels verbindet und die Reise von Deutschland nach der Riviera bedeutend verkürzt. In der Schweiz ist außer dem Bau von verschiedenen Schmalspurbahnen die neue Lötschbergbahn (der Tunnel von 16 km Länge wurde im vorigen Jahre durchstochen) wichtig, denn hierdurch wird die Verbindung von London, Brüssel, Metz, Ostfrankreich nach Mailand sehr verkürzt. In Deutschland interessiert besonders die Strecke Uelzen—Dömitz, durch die von der Rheinprovinz und von Magdeburg her der nach Skandinavien bestimmte Verkehr über die Mecklenburger Bahnen auf die Dampffähre Warnemünde—Gjedser gelenkt wird. Wird aber das von hanseatischer Seite sehr betriebene Projekt, von Lübeck aus bis auf die Insel Fehmarn die schon bestehenden Bahnen zu einer Vollbahn auszubauen und zwischen Fehmarn und Laaland eine Dampffähre herzustellen, verwirklicht, so wird letztere den Verkehr von Rheinland, Bremen und Hamburg nach Kopenhagen und weiter an sich reißen und die Strecke Uelzen—Dömitz nur noch für den aus einem Teil Mitteldeutschlands kommenden skandinavischen Verkehr in Betracht kommen. Auf der Balkaninsel ist in der Türkei noch ein großer Spielraum für Bahnen. Aus den oft widersprechenden Zeitungsberichten ist es nicht leicht, sich ein richtiges Bild zu machen, wie weit die Projekte gediehen sind, vor allem bezüglich der Donau-Adriabahn, die Serbien einen von den österreichisch-ungarischen Bahnen unabhängigen Schienenstrang nach den beiden vorgenannten Wasserwegen verschaffen soll. Die Verbindung der anatolischen Bahn mit Aleppo (mit Tunnel durch den Taurus) wird in Jahresfrist fertiggestellt sein. Dann besteht ein zusammenhängender Schienenstrang Berlin—Damaskus—Mekka—Dschidda (Hafen am südlichen Teil des Roten Meeres) zur Verfügung. Auf ihm wird der Verkehr nach Indien bewerkstelligt werden (wenigstens die Post), solange die Bagdadbahn noch nicht vollendet ist, von der die Strecke Aleppo—Bagdad im Bau ist und längstens in zwei Jahren betriebsfähig sein wird. In Bulgarien steht die Bahn vor ihrer Eröffnung, die den Balkan mittels eines gewaltigen Tunnels durchquert und dadurch eine direkte und unausgesetzte Landverbindung Berlins mit Konstantinopel über Bukarest schafft, während bisher Constanza Endpunkt und von da ab Schiffsreise erforderlich war. In Schweden interessiert vor allem der Bahnbau Boden—Haparanda, nach dessen bevorstehender Fertigstellung eine direkte Verbindung von Petersburg mit dem norwegischen stets eisfreien Hafen Narvik am Atlantischen Ozean geschaffen wird. In Rußland erhält Moskau Abkürzungen einerseits nach Odessa, anderseits nach Lemberg. Erwähnt sei noch der Bau des zweiten Gleises der Sibirischen Bahn, der Amurbahn und der mongolischen Bahn, die den Weg von Europa nach Peking bedeutend verkürzt. In China sei schließlich noch des Baues der Bahn von Hankau nach Kanton gedacht. Es klingt geradezu märchenhaft, daß, wenn die rd. 1200 km lange Strecke Kanton—Kalkutta gebaut sein wird, die allerdings drei hinterindische Riesenströme und hohe Gebirgsketten durchschneiden muß, von Berlin aus Vorderindien über Sibirien und China im Eisenbahnwagen erreicht werden kann.

Sind die oben aufgeführten Bahnbauten vollendet, so ist damit das europäische Bahnnetz in seinen internationalen Linien so gut wie völlig hergestellt. In den übrigen Erdteilen, besonders aber in Asien (die persischen Bahnen, die Verbindung der Transkaspibahn mit der Sibirischen, die Bahnen in Kleinasien), ist noch unendlich viel Arbeit zu leisten. Sie wird zweifellos geleistet werden und damit würde dann jener Ausspruch des ersten energischen Vorkämpfers für das deutsche Eisenbahnwesen, des Industriellen Fritz Harkort: „Möge auch im Vaterlande bald die Zeit kommen, wo der Triumphwagen des Gewerbfleißes mit rauchenden Kolossen bespannt ist und dem Gemeinsinne die Wege bahnt!“ auch für die ganze Erde zutreffen. *A.*

Umschau.

Aus den Jahresberichten der Kgl. Preußischen Regierungs- und Gewerberäte für 1911.

In den diesjährigen Berichten* sind folgende Gegenstände eingehender behandelt worden:

1. In welchem Umfang besteht Nachtarbeit?
2. Die Mitgabe von Arbeit nach Hause (GO. § 137a).
3. Die Lohnzahlung an Minderjährige.
4. Wie ist für das Entweichen der Arbeiter beim Ausbruch von Feuer gesorgt?
5. Die Gesundheitsverhältnisse in den Zementfabriken.
6. Wie ist für die Befriedigung des Lesebedürfnisses der gewerblichen Arbeiter gesorgt?

In der Organisation des Gewerbeaufsichtsdienstes waren am Schlusse des Berichtsjahres vorhanden: bei den Regierungen 33 Regierungs- und Gewerberäte und ein kommissarischer Gewerberat mit 8 Hilfsarbeitern, in der Lokalverwaltung 173 Gewerbeinspektoren (gegen das Vorjahr mehr 8) mit 80 Hilfsarbeitern und 12 Hilfsarbeiterinnen (i. V. 8), zusammen 307 (i. V. 292) Beamte. Hinzugetreten sind am 1. April 1912 sieben Gewerbeinspektoren, zwei Hilfsarbeiterinnen; ein Hilfsarbeiter ist in Wegfall gekommen.

Im Berichtsjahre unterstanden u. a. der Gewerbeaufsicht 322 Betriebe** des Bergbaues, Hütten- und Salinenwesens, 317 Walz- und Hammerwerke, 282 sonstige Anlagen der Großeisenindustrie, in denen insgesamt 236 281 Arbeitskräfte beschäftigt waren, und zwar:

	männlich	weiblich	zus.
Kinder unter 14 Jahren .	38	3	41
Junge Leute von 14 bis 16 Jahren	10 281	235	10 516
Arbeiterinnen über 16 bis 21 Jahre	—	1406	1 406
Arbeiterinnen über 21 Jahre	—	1834	1 834
Erwachsene männl. Arbeiter	222 484	—	222 484
	232 803	3478	236 281

Die Gesamtzahl der Revisionen in den obengenannten Betrieben (einschl. 15 Bleihütten und 42 Zinkhütten) belief sich auf 46 648, darunter 609 in der Nacht, 930 an Sonn- und Festtagen; 1956 Anlagen wurden drei- oder mehrmal revidiert. In 14 801 Fällen wurden Unfalluntersuchungen angestellt.

In den diesjährigen Berichten finden sich auch wieder eingehende Hinweise auf die Durchführung der Großeisenverordnung; es bleibt vorbehalten, in einem besonderen Referat auf diese unsere Industrie besonders interessierende Sache zurückzukommen.

Nachstehend geben wir einige Angaben der Berichte über Betriebsunfälle bzw. Unfallverhütungseinrichtungen wieder, unter Bezeichnung des Regierungsbezirkes, aus dem die Mitteilung stammt:

„In einer Armaturenfabrik ereigneten sich mehrfach Explosionen bei der Verwendung von Messingabfällen, die von Schießplätzen herrühren sollen. An diesen, die zum Teil aus Zünderteilen, Patronenhülsen usw. bestehen, befanden sich noch Sprengstoffreste, die bei der Sortierung, Zerkleinerung und weiteren Verarbeitung des Altmaterials zur Entzündung kamen. In einem Falle erfolgte die Explosion im Schmelztiegel, wobei noch ungeschmolzene Metallteile herausgeschleudert wurden, die einen Arbeiter nicht unerheblich verletzten. In einem anderen Falle kamen Sprengstoffreste an einer Messinghülse beim Herausziehen eines Drahtes zur Entzündung.“ (Reg.-Bezirk Potsdam.)

„Von neueren Schutzvorrichtungen ist eine unfallverhütende Feststelleinrichtung für Mulden eiserner Kippwagen wegen ihrer Einfachheit und Zweckmäßigkeit bemerkenswert, die von der Firma Orenstein & Koppel A. G. in Berlin zu billigem Preise in den Handel gebracht wird. Sie ist in der Skizze Abb. 1 dargestellt und wird an zwei diagonal gegenüberliegenden Ecken des Wagens angebracht. Zum Entladen wird der Hebel a auf der Seite des Wagens, auf der die Mulde gehoben werden soll, in die punktierte Stellung gebracht. Dadurch wird der Abrollwiege b der Mulde ermöglicht, an der Aussparung c vorbeizukommen. Beim Wiederaufrichten der Mulde erfolgt ihre Feststellung ohne äußeres Zutun. Der Ansatz d hat den Zweck, die Mulde in der punktierten Lage zu stützen, wodurch ihre Beladung durch tiefer stehende Arbeiter mit einem geringeren Arbeitsaufwande möglich ist.“ (Reg.-Bez. Potsdam.)

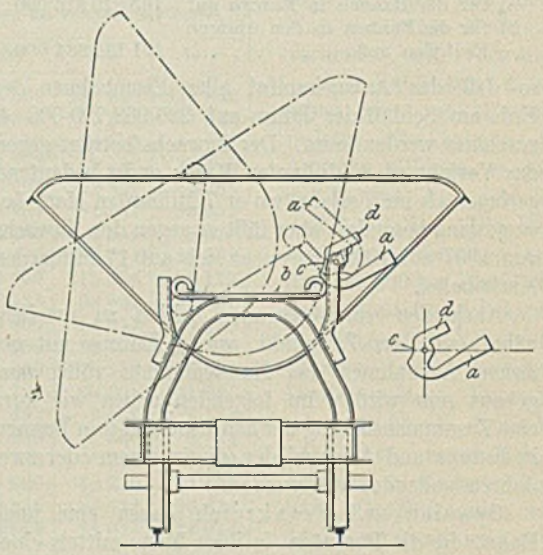


Abbildung 1. Feststelleinrichtung für Mulden.

Ein interessantes Schlaglicht auf die Stellung der Arbeitnehmer zu der Frage der wirksamen Beseitigung von Unfallgefahren werfen die nachfolgenden Ausführungen: „Das Interesse der einzelnen Arbeiter für Beseitigung von Unfallgefahren ist nach wie vor gering. Häufig konnte festgestellt werden, daß Schutzvorrichtungen beseitigt oder unbrauchbar gemacht waren. An Exzenterpressen, die mit Schutzvorrichtungen nach dem bekannten Prinzip der Betätigung beider Hände ausgestattet sind, werden die Hebel häufig nicht mit den Händen, die dadurch geschützt werden sollen, sondern mit den Ellenbogen betätigt oder festgeklemmt. In mehreren Wäschereien hatten die Arbeiter die selbsttätigen Deckelsicherungen der Zentrifugen abgeschraubt, um die Trommel während des Ganges zu reinigen. Ein Arbeiter zog sich dadurch einen schweren Unfall zu.

Mehr Interesse für die Unfallverhütung zeigen die Arbeiterorganisationen. Am Schlusse des Berichtsjahres hat sich innerhalb des Holzarbeiterverbandes, Zahlstelle Berlin, eine Unfallkommission der an Holzbearbeitungsmaschinen beschäftigten Arbeiter Groß-Berlins gebildet. Sie hat sich die Aufgabe gestellt, den Verkehr mit den Gewerbeinspektoren und Berufsgenossenschaften zur Durchführung und weiteren Ausbildung der Unfallverhütung an Holzbearbeitungsmaschi-

* Berlin 1912, R. v. Deckers Verlag.

** Ausgenommen Blei- und Zinkhütten sowie die unter Aufsicht der Bergbehörde stehenden Betriebe.

nen zu pflegen, bewährte Schutzvorrichtungen zu verbreiten, durch Aufklärung der Arbeiter die Ueberzeugung von der Notwendigkeit ausreichenden Unfallschutzes zu verallgemeinern und den Vorurteilen gegen Schutzvorrichtungen und der Nichtbeachtung der bestehenden Unfallverhütungsvorschriften seitens der Arbeiter entgegenzuwirken. Es liegt auf der Hand, daß die Kommission bei richtiger Auffassung dieser Aufgabe segensreich wirken kann." (Reg.-Bez. Potsdam.)

„Je mehr das Interesse für die Unfallverhütung unter Arbeitgebern und Arbeitern zunimmt, um so weniger ereignen sich Unfälle von Bedeutung für die Unfallverhütung. Es muß daher als eine der vornehmsten Aufgaben der Gewerbeaufsichtsbeamten angesehen werden, dies Interesse rege zu erhalten. Von Bedeutung für diese Aufgabe kann die Erteilung von Unterricht in der Unfallverhütung an technischen Schulen gelten. Ein derartiger Unterricht wird an der Maschinenbau- und Hüttenschule in Gleiwitz durch den Gewerbeinspektor erteilt. So werden die niederen Techniker für die Unfallverhütung gewonnen, was um so mehr Beachtung verdient, als die niederen Techniker und Werkmeister erfahrungsgemäß auf die Arbeiterschaft einen großen Einfluß ausüben. Gerade die Arbeiterschaft aber ist es, die der Unfallverhütung nicht die wünschenswerte Beachtung schenkt, ja oft genug leichtsinnig sich in Gefahr begibt. So vergnügte sich ein jugendlicher Arbeiter damit, die Zipfel seines Halstuches über eine sich langsam drehende Welle baumeln zu lassen. Die Zipfel wurden schließlich von der Welle erfaßt und aufgewickelt. Zum Glück riß das Halstuch noch rechtzeitig, so daß der Leichtsinnige, wenn auch schwer verletzt, noch mit dem Leben davonkam. — Ein Arbeiter hielt — entgegen ausdrücklicher und ihm wenige Minuten vor dem Unfall zugerufener Warnung — eine brennende Oellampe in einen Kohlenstaubelevator. Er wurde durch eine Stichflamme schwer verbrannt. Diese Fälle ließen sich leicht erheblich vermehren." (Reg.-Bez. Oppeln.)

„In einer Thomasschlackenmühle erkrankten kurz nacheinander der Besitzer und sechs Arbeiter an Lungenentzündung. Drei dieser Arbeiter sind der Krankheit erlegen. Wie die Untersuchung ergab, waren die Arbeiter mit dem Transport der mit gemahlener Thomasschlacke gefüllten Säcke und mit dem Abladen der im Eisenbahnwagen ankommenden, ungebrochenen und ungemahlenen Schlacke beschäftigt worden. Das Stapeln der Säcke erfolgte in Räumen mit mangelhaft zementiertem, zum Teil mit Brettern belegtem, unebenem Fußboden. Außerdem bestanden die Säcke aus so schlechtem Gewebe, daß das Thomasschlackenmehl teilweise offen dalag. Ferner war die Fabrik in der Handhabung der Vorschrift über die regelmäßig vorzunehmenden Untersuchungen ihrer Arbeiter durch den zuständigen Arzt recht lässig gewesen. Es muß als sicher angenommen werden, daß die Ursache der Erkrankungen lediglich in der Einwirkung des bei dem Transport der Säcke eingeatmeten Staubes zu suchen ist. Obwohl der Besitzer die Erkrankungen auf ein von den Arbeitern veranstaltetes Zechgelage zurückzuführen suchte, wurde gegen ihn und seinen verantwortlichen Betriebsleiter ein Strafverfahren wegen fahrlässiger Tötung eingeleitet. Ein zweites Strafverfahren mußte anhängig gemacht werden, weil dieselbe Firma ihre Badegelegenheit nicht im Sinne der oben genannten Vorschriften einrichten wollte. Beide Verfahren schweben zurzeit noch." (Reg - Bez. Oppeln.)

„Das Anstreichen der Innenwände eines gereinigten Dampfkessels mit Rostschutzfarbe brachte zwei Arbeiter in schwere Erstickungsgefahr. Nur dem günstigen Zufall, daß sofort Sauerstoff zur Stelle war, hatten sie und die Mitarbeiter, welche die Erstickenden aus dem Dampfkessel herausholten, ihr Leben zu verdanken. Die Rostschutzfarbe war nach Angabe der Lieferantin für den Außenanstrich bestimmt." (Reg.-Bez. Osnabrück und Aurich.)

„Auf ein wenig rücksichtsvolles Vorgehen* gegen die Mitarbeiter ist ein tödlicher Unfall zurückzuführen, der sich in einem Thomasstahlwerk eines großen Hüttenwerkes bei Ausbruch eines Streikes der Maschinisten und Heizer ereignete. Der Getötete wollte morgens gegen 7 Uhr mit mehreren anderen mittels eines Kranes eine gefüllte Stahlpfanne drehen und absetzen. In diesem Augenblick wurden von den Streikenden die Gebläse und die Preßluftpumpen abgestellt. Der Steuerer des einen Konverters, in dem geblasen wurde, legte diesen auf das Signal Windmangel um. Infolge des rasch sinkenden Wasserdrucks sank die Konvertermündung nach unten. Durch die teilweise in die Krangrube ausfließenden und umherspritzenden glühenden Massen erlitt der Arbeiter seine tödlichen Verletzungen." (Reg.-Bez. Arnsberg.)

„Ein schwerer Unfall an einer Schmirgelscheibe ist auf die Verwendung ungeeigneten Materials zur Schutzvorrichtung zurückzuführen. Beim Springen eines größeren Schmirgelsteins, das dadurch hervorgerufen wurde, daß ein dünnes Arbeitsstück zwischen Auflage und Stein geriet, rissen die vorderen beiden Halteeisen der aus einer Gelenkkette gebildeten Schutzhaube. Sie schlug zurück und verletzte einen Arbeiter schwer am Kopfe, während er von der abfliegenden Steinhälfte nicht beschädigt wurde. Die Halteeisen bestanden, wie durch Versuche auf dem Werke in Gegenwart des Gewerbeinspektors festgestellt wurde, aus Stahlguß von etwa 30 kg Festigkeit und nur 1 % Dehnung, während für solche Zwecke gutes zähes Flußeisen oder Schweißeisen anzuwenden ist. Die Firma Naxos Union, Frankfurt a. M., die Schleifmaschine und Schutzvorrichtung geliefert hatte, gab auf Anfrage des Gewerbeinspektors an, daß sie in den letzten Jahren für die Halteeisen ein besonders zähes Flußeisen verwende, früher jedoch dazu Stahlguß benutzt habe. Infolge des erwähnten Unfalls will sie bei ihren früher gelieferten Maschinen die Stahlgußhalteeisen durch solche aus zähem Material ersetzen. — Eine andere Scheibe von 550 mm Durchmesser, 80 mm Dicke und 50 mm Bohrung zersprang nach halbstündigem Probelauf. Durch die Sprengstücke, die nicht völlig von der Schutzhaube aufgenommen wurden, erlitt ein Arbeiter einen schweren Schädelbruch." (Reg.-Bez. Arnsberg.) (Schluß folgt.)

Die neuen Stahlwerksanlagen der Minnesota Steel Company zu Duluth.*

Die Neuanlagen der Minnesota Steel Company zu Duluth machen erfreuliche Fortschritte. Das Werk liegt im südlichsten Teile des Stadtgebiets von Duluth am St. Louisflusse, wo über 3 km Ufer als Anlegestelle für die Frachtschiffe der Großen Seen zur Verfügung stehen. Das Baugrundstück wird von der Hauptstrecke der Northern Pacific-Bahn umzogen und von einer Nebenstrecke der gleichen Bahn durchschnitten. Die Hauptstrecke der Canadian-Northern-Bahn liegt einige hundert Meter landeinwärts, die der U. St. Steel Corporation gehörende Spirit Lake Transfer-Bahn durchschneidet das Gelände. Sie läuft als Gürtelbahn um den Lake Superior herum und soll mit allen Bahnlinien, die die Städte Duluth und Superior berühren, den Anschluß herstellen. Heute ist der Anschluß an alle Bahnen auf dem Minnesota-Ufer des St. Louis vollendet. Eine doppelgleisige Gitterbrücke, 1600 m lang, führt über den Fluß nach Wisconsin und um die Stadt Superior herum nach Wisconsin Point, wo die Einrichtung von Lagerplätzen vorgesehen ist. Im ganzen stehen 810 ha Gelände zur Verfügung, das eben

* Diese Art der Darstellung kann nicht unwidersprochen bleiben. Es handelt sich in diesem Falle offenbar um den schon früher besprochenen Fall (vgl. St. u. E. 1912, 18. April, S. 646), der als glatte Sabotage anzusprechen ist. Diesen unerhörten Vorfall, dem ein Menschenleben zum Opfer fiel, in amtlichen Berichten mit „wenig rücksichtsvollem Vorgehen" zu kennzeichnen, erscheint in höchstem Grade befremdend. *Die Redaktion.*

** The Iron Age 1911, 30. Nov., S. 1196.

und trocken etwa 15 m über dem Seespiegel liegt. Der bei den Ausschachtungsarbeiten gewonnene Lehm und die darunter liegende Kiesschicht werden zu Ziegeln und zu Beton verarbeitet und finden bei den Bauten ausgiebige Verwendung.

Ein großer Teil der vorgesehenen fünfzig Baulichkeiten ist zurzeit fertiggestellt, eine ganze Anzahl ist nahezu vollendet. Für Landerwerb und Bahnbau hat man bis jetzt 25 Millionen, für alles andere rund 7½ Mill. Mark ausgegeben.

Das fertige Werk soll zwei Hochöfen von je 400 bis 500 t Tageserzeugung umfassen, 90 Koppers-Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung, sieben Martinöfen von je 75 t Einsatz, zwei Regenerativrollöfen für Knüppel von 16′ (4,9 m) Länge, eine 40″ige (1016 mm) Umkehrblockstraße, eine 28″ige (711 mm) Fertigstraße, eine 16″ige (406 mm) Blockstraße mit einer 12″igen (305 mm) Fertigstraße von drei Gerüsten, einer 10″igen (254 mm) und einer 8″igen (203 mm) Fertigstraße mit je zwei Gerüsten. Hergestellt sollen werden Schienen, Bleche, Handelsstahl, und zwar rd. 1000 t in 24 Stunden. Die Kraftanlage soll 10 000 KW liefern. Die Gebläsemaschinen werden mit Koksofengas betrieben und werden 1130 cbm Wind in der Minute liefern. Die Pumpenanlage soll 130 000 cbm Wasser in 24 Stunden bewältigen.

Fertiggestellt ist das in Beton errichtete Gebäude der Kraftstation, das bei einem Ausmaß von 30,5 × 12,2 m Maschinen und Kessel für 800 PS und eine 500 KW-Dynamo beherbergen soll. Ein Kamin aus Beton von 1,8 m Weite und 50,3 m Höhe ist vorgesehen. Außerdem sind vollendet u. a. eine Sieb- und Mischanlage für Kies von rund 400 cbm Leistung für 10 Stunden, ein Krankenhaus, ein Schuppen für ein Krankenautomobil und eine ganze Reihe von Werkstätten und anderen Baulichkeiten. Weiter gehen auch das Martinwerk, die Gaserzeuger- und Mischeranlage ihrer Vollendung entgegen, ebenso die Koksöfen, die Erztaschen, die Hochöfen und die Winderhitzer. Das über 300 m lange Gebäude für das Handelsstahlwerk ist im Fachwerk vollendet, die Betonwände sind in Arbeit, ebenso die Fundamentierung der übrigen Walzenstraßen. 150 000 cbm Erdreich waren bisher zu bewegen, und rd. 54 000 cbm Beton kamen zur Verwendung. Die Länge der bis zu 9 m unter Hüttensohle liegenden und bis zu 2 m im Durchmesser haltenden Kanäle ist über 2 km. 16 km Normalspurgleis, 19 km sonstige Gleisanlagen und über 2 km Wasserleitungen wurden verlegt. 6600 t Eisenfachwerk und über eine halbe Million Betonblöcke fanden bisher Verwendung.

Die Erze werden durch die Spirit Lake-Bahn angefahren und sofort in die Taschen entleert. Im Winter werden sie zunächst in einem besonderen Wärmhaus aufgetaut.

Bei der Ausarbeitung der Pläne machte man sich die Erfahrungen von Gary und anderen Werken zunutze und bemühte sich, alles aufs praktischste und zeitgemäßeste einzurichten. Elektrische Stahlbereitung ist einstweilen nicht vorgesehen. Der Antrieb sämtlicher Maschinen ist elektrisch, die Gaskraftzentrale soll eine der sehenswertesten Einrichtungen der ganzen Anlage werden.

O. Höhl.

Eichung von Düsen zur Luftmessung.*

Heinrich Bachmann veröffentlicht in dieser Arbeit Versuche, die eine Nutzanwendung auf die für alle Hochofen- und Koksofenwerke wichtigen Gasmessungen zulassen. Es handelt sich um die Messung durch Ausströmdüsen, deren Ausflußkoeffizient (d. h. also der Korrektionsfaktor für die bekannte Ausflußgleichung von de Saint Venant und Wantzel) für verschiedene Druckverhältnisse und Düsenformen an Düsen von etwa 20 mm l. W. bestimmt wurde.

Es zeigte sich eine starke Abhängigkeit des Ausflußkoeffizienten vom Druckverhältnis. Am günstigsten verhielt sich eine Düse mit einer Mündungslänge gleich dem Mündungsdurchmesser und sinusförmiger Abrundung (s. Abb. 1). Bei dieser Düse stieg der Ausflußkoeffizient

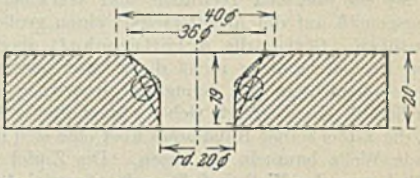


Abbildung 1. Ausflußmündung mit Sinusabrundung.

vom geringsten Druckgefälle bis zum kritischen linear von etwa 0,96 bis 0,98 und blieb bei weiterem Steigen des Druckgefälles konstant.

Wichtig ist auch die Feststellung, daß man aus den Versuchen schließen darf, daß der Ausflußkoeffizient sich nicht ändert, wenn man nicht in die Atmosphäre, sondern in eine Leitung ausbläst. Es ist dann aber darauf zu achten, daß der Druck hinter der Düse in reichlicher Entfernung von der Düse gemessen wird.

Mit Düsen größeren Querschnitts sind Messungen nicht gemacht worden. Es empfiehlt sich daher wohl, bei Messungen größerer Mengen mehrere kleine Düsen parallel zu schalten.

Gute Dienste kann auch eine vereinfachte Annäherungsgleichung (mit nur etwa 0,1 % Fehler) leisten, die von Bachmann für Luft (für Gas also nicht gültig) aufgestellt ist und für Druckverhältnisse gilt, die unterhalb des kritischen liegen. Sie lautet (im kg-m-sec-System):

$$G = \alpha \cdot 4{,}582 \frac{F}{\sqrt{R\,T_i}} \sqrt{0{,}936\, p_i \cdot (p_i - p_a) - (p_i - p_a)^2} \qquad Rl.$$

* Beitrag zur Messung von Luftmengen von Heinrich Bachmann (Dissertation), Darmstadt.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Ingenieure.

53. Hauptversammlung, Stuttgart, 9. bis 13. Juni 1912.

Der Ruf zur Hauptversammlung, der an die Mitglieder des Vereins in diesem Jahre von der schönen Hauptstadt des Schwabenlandes ergangen war, hatte lebhaften Widerhall gefunden. Schon am Begrüßungsabend in der Liederhalle vereinigten sich mehr als 500 Gäste und Mitglieder. Den Mittelpunkt des Abends bildete ein von Herrn Hofschauspieler Richter verfaßter und gesprochener „Schwabengruß", der in anziehender Weise die Beziehungen des schwäbischen Landes und seiner großen Söhne zur Technik schilderte. Eine Gruppe von Schwabenmädchen und Schwabenbuben vereinigte sich zum Schluß auf der Bühne. Das farbenprächtige Bild löste sich dann auf, und die anmutigen Vertreterinnen des Schwabenlandes überbrachten den Damen ein Geschenk aus der für Württemberg so wichtigen Uhrenindustrie.

Am Morgen des 10. Juni folgte die erste Sitzung, bei der der Vorsitzende des Vereins, Herr Reichsrat Dr. v. Miller, München, die zahlreich erschienenen Ehrengäste und Vertreter der befreundeten Vereine herzlich begrüßte. Er gab seiner Freude darüber Ausdruck, daß der Verein in der Hauptstadt des Landes tagen könne, in dem ein Keppler seine Heimat hatte, in dem Robert Mayer seine Beobachtungen, Berechnungen und Versuche anstellte, die für die ganze Welt von grundlegender Bedeutung wurden, und von wo ein Zeppelin nicht nur durch Erfindungsgeist allein, sondern auch mit beispielloser Energie zum Gelingen der Lufteroberung ganz hervorragend beigetragen habe, einem Lande, das einen Max von Eyth hervorgebracht habe,

der uns in noch höhere Regionen führte, in die der Poesie, und der jedem zeigte, daß der Ingenieur nicht nur Verstand, sondern auch ein Herz haben kann.

Staatsminister Dr. v. Pischeck feierte in einer geistreichen Ansprache den Verein und die Bedeutung des modernen Ingenieurs für die allgemeine Kultur. Ihm folgten mit herzlichen Begrüßungsworten der Vertreter der Stadt Stuttgart, der Vertreter der Technischen Hochschule zu Stuttgart und der Landesuniversität zu Tübingen.

Als Vertreter des Vereins deutscher Eisenhüttenleute sprach Herr Direktor K. Sorge, Mitglied des Direktoriums der Firma Fried. Krupp A. G., Magdeburg, zugleich im Namen der Schiffbautechnischen Gesellschaft. Er erinnerte an die alten, engen Beziehungen, die schon den Vorläufer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, den Technischen Verein für Eisenhüttenwesen, mit dem Verein deutscher Ingenieure seit den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts verbänden, Beziehungen, die durch lange Jahrzehnte hindurch bis heute an Herzlichkeit und Wärme nicht verloren hätten.

Die Hauptversammlung verlieh auf Antrag des Vorstandsrats dem Geh. Kommerzienrat Herrn Dr.-Ing. h. c. Paul Mauser, Oberndorf, die Grashof-Denkmünze, dem Manne, der der Nation dreimal neue Waffen gegeben habe. In diesem Zusammenhange sei erwähnt, daß bisher nicht weniger als 3 Millionen Mausergewehre im Gesamtwert von 175 Millionen Mark aus den Mauserschen Werkstätten hervorgegangen sind. Weiter wurde durch den Beschluß der Hauptversammlung der Maschinenfabrikant Hermann Blecher, Barmen, in Anerkennung seiner Verdienste um seinen heimatlichen Bezirksverein im allgemeinen und seiner langjährigen treuen Mitarbeit bei den großen Aufgaben des Hauptvereins zum Ehrenmitglied ernannt.

Der Kurator des Vereins, Baurat Taaks, Hannover, wies mit außerordentlich herzlichen Worten auf die soeben erfolgte Herausgabe der von dem verdienstvollen, verstorbenen Direktor des Vereins Theodor Peters hinterlassenen, bis zum Jahre 1896 reichenden Aufzeichnungen über die Geschichte des Vereines deutscher Ingenieure hin. Mit Rücksicht auf die Bedeutung der letzten Jahre für die Organisation des Vereins sind diese Ausführungen bis zum Jahre 1910 fortgesetzt worden. Das ausführliche Personen- und Sachverzeichnis und die zahlreichen Hinweise auf die Zeitschrift machen die Veröffentlichung zu einem wertvollen Quellenwerk. —

Aus dem Geschäftsbericht des Vereins heben wir folgendes hervor: Die Mitgliederzahl betrug Ende 1911 24 186, sie hat gegen Ende 1910 um 234 Mitglieder zugenommen. Der Verein zählt jetzt 48 Bezirksvereine. Die Betriebsrechnung des Jahres 1911 weist einen Ueberschuß von 173 383,05 ℳ auf. Das Vereinsvermögen hat sich auf 1 738 608,03 ℳ erhöht, wozu noch eine Grundstücksrücklage im Betrage von 304 860,86 ℳ kommt. Die Pensionskasse verfügt über ein Vermögen in Höhe von 114 914,85 ℳ. In der Geschäftsstelle des Vereins sind außer den beiden Direktoren zurzeit 66 Beamte und 5 Laufburschen beschäftigt. Das im vorigen Jahr ins Leben gerufene literarische Bureau hat die ihm bei seiner Gründung gestellten Aufgaben in vollem Umfange aufgenommen. Neben der Einrichtung und Entwicklung eines Archivs werden in dem Bureau von Zeit zu Zeit Mitteilungen an mehr als 150 Tageszeitungen und Zeitschriften gegeben, um das Interesse für technische Aufgaben zu erwecken und um die Oeffentlichkeit über wichtige Kundgebungen des Vereins zu unterrichten. Eine weitere Tätigkeit des Bureaus bildet die Erteilung von Auskünften und der Nachweis von Vorträgen für die Bezirksvereine.

Die Hilfskasse für deutsche Ingenieure hat auch im Berichtsjahre ihre segensreiche Tätigkeit entfaltet. Die Ausgaben beliefen sich auf 28 002,45 ℳ. Der im vorigen Jahre beschlossene Neubau des Vereinshauses auf einem dem Verein gehörigen Grundstücke ist inzwischen tatkräftig gefördert worden. Bei einem Wettbewerb zwischen fünf namhaften Architekten wurde durch den Bauausschuß der Entwurf der Firma Reimer & Körte in Berlin als Grundlage für die Bauausführungen angenommen. Der Neubau soll in etwa zwei Jahren bezogen werden können.

Die Zeitschrift des Vereins ist in dem Berichtsjahr in etwa dem gleichen Umfange wie im Vorjahre erschienen. Die Redaktion der Zeitschrift ist, um den Zwecken des Unterrichts entgegenzukommen, dem Plan nähergetreten, die Figuren in der Zeitschrift nach bestimmten Gebieten geordnet zusammenzustellen und von Zeit zu Zeit in Tafelmappen herauszugeben. Die Monatsschrift „Technik und Wirtschaft" hat sich auch einer andauernden günstigen Entwicklung zu erfreuen gehabt.

Aus den sonstigen Arbeiten des Vereins seien nur folgende hervorgehoben:

Der Dampfkesselausschuß hat infolge Gründung der Deutschen Dampfkessel-Normenkommission, der die Aufgabe gestellt ist, die den allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln angeschlossenen Material- und Bauvorschriften für Land- und Schiffsdampfkessel gemäß den Bedürfnissen der Industrie und den Fortschritten der Technik fortzubilden, eine Aenderung erfahren müssen. Er beschäftigt sich jetzt im wesentlichen nur mit solchen Fragen, die nicht in das Arbeitsgebiet der Deutschen Dampfkessel-Normenkommission fallen. Er hat unter dem Vorsitz des Herrn Baudirektors von Bach in dem Berichtsjahr eine Reihe wichtiger Gegenstände behandelt.

In der Erkenntnis, daß unberechtigten Anforderungen der Behörden entgegengetreten und dem Erlaß schädlicher Vorschriften vorgebeugt werden muß, hat der Vorstand des Vereins, gestützt auf den Beschluß des Dampfkessel-Ausschusses in Verbindung mit verwandten technischen Vereinen, die Bildung eines Ausschusses ins Auge gefaßt, dem es obliegen soll, den in Rede stehenden Fragen nachzugehen und Material zu sammeln, um unter dessen Verwendung sowohl die Behörden als auch die Oeffentlichkeit über die Nachteile zunehmender polizeilicher Bevormundung aufzuklären.

Die Normalien zu Rohrleitungen für Dampf von hoher Spannung wurden von der Hauptversammlung nach den vorgelegten Entwürfen angenommen. Die von einem Ausschuß aufgestellten Regeln für Leistungsversuche an Ventilatoren und Kompressoren sollen zunächst probeweise für die Dauer von zwei Jahren eingeführt werden. Die Fachkreise werden ersucht, sich der Regeln möglichst häufig zu bedienen und dem Ausschuß alle etwaigen Erfahrungen zugänglich zu machen. Zu dem Entwurf für Normal-Unfallverhütungsvorschriften wird der Verein auf Grund der Aeußerungen seiner Bezirksvereine Stellung nehmen.

Der unter Führung des Vereins gebildete Deutsche Ausschuß für technisches Schulwesen hat sich im verflossenen Berichtsjahr vornehmlich mit den niederen technischen Schulen beschäftigt. Die ausführlichen Berichte über diese Arbeiten sind in dem soeben erschienenen III. Band der vom Deutschen Ausschuß herausgegebenen Abhandlungen enthalten. Auch die Frage der Ausgestaltung des Unterrichts an den Technischen Hochschulen beschäftigte den Ausschuß; die hierher gehörigen grundlegenden Berichte sind im IV. Band der Schriften des Deutschen Ausschusses niedergelegt. Von einer Stellungnahme hat der Ausschuß bisher abgesehen. Es ist vielmehr mit Rücksicht auf die große Bedeutung der angeschnittenen Frage eine ausgedehnte Umfrage veranstaltet worden, um Aufschluß über die Erfahrungen weiterer Kreise zu erlangen. Die zahlreich hierauf eingegangenen Antworten sollen als Unterlage für die weitere Beratung in der nächsten Gesamtsitzung dienen.

Nach den Vorschlägen des Vorstandsrates wählte die Hauptversammlung zum Vorsitzenden-Stellvertreter Herrn Geh. Regierungsrat Karl Hartmann, Berlin, und zum Beigeordneten im Vorstand Herrn

Direktor Cornehls, Hamburg. Für Stiftungen zum Besuch des Deutschen Museums wurden 6000 ℳ bewilligt. Die Vergebung dieser Stipendien geschieht durch den Vorstand auf Vorschlag der Bezirksvereine und durch Vereinsmitglieder.

Zur Förderung des Unternehmens der Illustrierten Technischen Wörterbücher wurde dem Vorstand nach Erfolg und Wert der Arbeiten dieses Unternehmens ein Betrag von 50 000 ℳ zur Verfügung gestellt, und zwar bis zum Höchstbetrage von 10 000 ℳ für das Jahr innerhalb der nächsten fünf Jahre. Die Bewilligung erfolgte unter der ausdrücklichen Bedingung, daß von anderer Seite mindestens jährlich 50 000 ℳ zu dem gleichen Zweck zur Verfügung gestellt werden.

Der Deutschen Versuchsanstalt für Luftschiffahrt und Flugtechnik wird ein jährlicher Zuschuß von 10 000 ℳ auf die Dauer von drei Jahren bewilligt.

Zum Ort der nächsten Hauptversammlung wird Leipzig gewählt. Die Versammlung soll in den Tagen vom 23. bis 25. Juni 1913 abgehalten werden. Eine an die American Society of Mechanical Engineers ergangene Einladung zur Teilnahme an dieser Versammlung ist mit lebhaftem Dank angenommen worden.

In dem Haushaltsplan für das Jahr 1913 werden die Einnahmen auf 1 523 000 ℳ und die Ausgaben auf 1 499 500 ℳ veranschlagt, so daß ein verfügbarer Ueberschuß von 23 500 ℳ verbleibt. —

Unter dem lebhaften Beifall der Versammlung wurde noch bekannt gegeben, daß der Inhaber der Großhofdenkmünze Herr Ernst Körting in Pegli bei Genua dem Verein 15 000 ℳ für wissenschaftliche Forschungsarbeiten zugewandt habe. —

Beiläufig sei noch bemerkt, daß die Kgl. Württembergische Staatsregierung anläßlich der Stuttgarter Tagung ihrem Interesse an den Arbeiten des Vereins einen äußeren Ausdruck gab durch die Verleihung von Ordensauszeichnungen an den verdienten Kurator des Vereins Herrn Taaks und den Vereinsdirektor Reg.-Baumeister D. Meyer.

Die Reihe der technischen Vorträge wurde durch den Wirklichen Geheimen Oberbaurat Dr.-Ing. Veith, Berlin, eröffnet. Der König von Württemberg erwies dem Vereine eine besondere Ehrung, indem er persönlich in der Versammlung erschien und diesem Vortrage beiwohnte. Der Vortragende sprach unter Benutzung von außerordentlich reichem Anschauungsmaterial

Ueber neuere Kriegsschiffstypen.

Das Geschoß und die Abwehrvorrichtungen gegen seine Wirkungen bilden die hauptsächlichste Grundlage für die Konstruktion der Kriegsschiffe. Im Kampf ist das stark armierte und gut geschützte Schlachtschiff, das Linienschiff, mit einer Höchstgeschwindigkeit von etwa 21 Knoten, der geeignetste Typ und daher der Kern der Schlachtflotte. Neben dem Linienschiffe ist für den Aufklärungs- und Sicherheitsdienst, für Nachrichten und Befehlübermittlung, sowie für das Heranführen von Torpedobootsverbänden, der Kreuzer notwendig. Er hat auch in der Schlacht mitzuwirken und bei der Verfolgung des geschlagenen Feindes, wie der Deckung des eigenen Schiffes Dienste zu leisten. Diese Aufgaben bedingen eine Teilung in einen zu offensiven Vorstößen geeigneten Typ, den großen Kreuzer, der zwar nicht die vollwertige Linienschiffstärke besitzt, aber den Linienschiffen erheblich an Geschwindigkeit und Aktionsradius überlegen ist, und in den kleinen Kreuzer, dem großen Kreuzer an Geschwindigkeit und Aktionsradius möglichst gleich, an Gefechtskraft dagegen erheblich unterlegen. Der große Kreuzer besitzt allgemein ein noch größeres Deplacement als die Linienschiffe, ist daher teuer und kann deshalb nur in beschränkter Zahl gebaut werden. Der kleine Kreuzer besitzt ein erheblich geringeres Deplacement — etwa den vierten bis sechsten Teil des großen Kreuzers. Da seine Hauptwaffe die Geschwindigkeit ist, so bleibt für seine Armierung und seinen Schutz verschwindend wenig übrig. Sein Geschütz dient nur zur Torpedobootsabwehr. Infolge seines geringen Deplacements ist er billig und kann ohne Beeinträchtigung der Mittel für die Schlachtschiffsflotte in der notwendigen Anzahl zur Verfügung stehen.

Mit der Entwicklung des automobilen Torpedos trat ein besonderer Schiffstyp, das Torpedoboot in die Erscheinung. Die Torpedoboote sind die Begleiter der Schlachtschiffe in der Schlacht, und zwar ist der Torpedoangriff bei Nacht die ureigenste Aufgabe des Torpedobootes. Bei Tage wird der Torpedobootsangriff nur unter besonders günstigen Umständen wirkungsvoll werden. Für den Erfolg ist in beiden Fällen eine hohe Geschwindigkeit und eine große Schußweite des Torpedos notwendig, sowie daß eine größere Zahl Boote gleichzeitig an den Feind herangeführt wird. Um die hohe Bootsgeschwindigkeit zu erreichen, ist möglichst geringes Gewicht jedes einzelnen Konstruktionsteiles besonders geboten.

Außer den Torpedobooten führt das Unterseeboot den Torpedo als Hauptwaffe. Von einer feststehenden Taktik kann bei der jungen, sehr in der Entwicklung begriffenen Schiffsklasse noch nicht gesprochen werden. Aus Ueberlegungen und Versuchen gelangte das Tauchboot als günstigster Unterseebootstyp zur Ausführung.

Die Formen der einzelnen vorgenannten Schiffstypen, ihre hauptsächlichsten artilleristischen und maschinellen Einrichtungen sowie die moderne Torpedokonstruktion wurden im Vortrage eingehend behandelt und durch Lichtbilder erläutert.

Herr Geheimrat Professor Kammerer, Berlin, sprach über

Anschauliches Denken in Berufsarbeit und Unterricht.

In einer sehr ansprechenden Einleitung führte der Vortragende aus, daß alle wissenschaftliche Arbeit — mag sie juristischer, mathematischer, technischer oder sonstwelcher Art sein — eines festen Gerüstes bedarf, an das sich die Ranken der Schlußfolgerungen anklammern können. Juristische Arbeiten benutzen als Gedankengerüst bestimmte Begriffe, die ein für allemal gebildet worden sind, und bestimmte Rechtsgrundsätze, die als allgemein gültig aufgefaßt werden. Darum ist scharfe Begriffsbildung für den Juristen etwas so unbedingt Notwendiges; seine Arbeit beruht auf begrifflichem Denken. Den äußersten Gegensatz zu dieser Art des Denkens bildet die technische geistige Arbeit. Diese sucht bei der Untersuchung eines Problems eine möglichst naturgetreue Vorstellung der räumlichen Anordnung, der Bewegung, der Kräftewirkung, des Arbeitsvorganges zu gewinnen: die technisch-wissenschaftliche Arbeit beruht auf anschaulichem Denken. Das begriffliche Denken haftet an der Sprache, das anschauliche Denken an der Zeichnung.

Die Art des Denkens — begrifflich oder anschaulich — ist kennzeichnend für Kulturepochen. Anschaulich war das Denken der Hellenen: es spiegelt sich in dem wundervollen Rhythmus ihrer Tempelbauten, in dem lebenden Marmor ihrer Statuen und auch in ihren technischen Erfindungen, zumal in dem wohl durchdachten Aufbau ihrer Linienschiffe, denen die athenische Staatsmacht ihr Werden verdankte. Meister des begrifflichen Denkens dagegen waren die Römer: mit ihm schufen sie die Grundlagen der Rechtswissenschaft und des Staatsgefüges.

Das anschauliche Denken schlief Jahrhunderte hindurch: die Scholastik kannte nur begriffliches Denken, und zwar in leblos gewordenen Begriffen. Erst mit der Renaissance erwachte das anschauliche Denken wieder und erreichte höchste Vollendung in der Persönlichkeit von Leonardo da Vinci, dem Künstler und Ingenieur. Um die Wende und in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts herrschte in Deutschland begriffliches Denken vor: alle Wissenschaften gingen damals mehr oder weniger von philosophisch-begrifflichen Gesichtspunkten aus. Als der Meister des begrifflichen Denkens dieser Zeit muß Kant bezeichnet werden.

Die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts brachte in Deutschland mehr und mehr anschauliches Denken zur Geltung: Naturwissenschaften und technische Wissenschaften, die beide vorherrschend auf anschaulichem Denken beruhen, gaben dieser Zeit ein ausdrucksvolles Gepräge. Die technischen Wissenschaften haben das anschauliche Denken besonders gefördert durch die Ausbildung von graphischen Darstellungen. Unter anderem können durch diese Darstellungsverfahren Vorgänge, die nacheinander stattfinden, nebeneinander veranschaulicht werden. Aber die graphischen Darstellungen verlangen ein geschultes Auge, sind also gerade für die Einführung in die technischen Wissenschaften nur bedingt verwendbar. Auf dem scharfen Erfassen des Einflusses von mehreren Veränderlichen auf einen Vorgang beruht aber gerade das anschauliche Denken. Es liegt also das Bedürfnis vor, solche Einflüsse und Vorgänge, die sich nebeneinander nicht mehr darstellen lassen, nacheinander zu veranschaulichen. Dieses Bedürfnis tritt zunächst auf bei der Einführung in mathematische Vorgänge. Wie lebendig solche veränderlichen Gebilde zur Anschauung gebracht werden können, das lassen die kinematographischen Arbeiten von Münch in Darmstadt erkennen.

Schwieriger noch als mathematische Veränderungen sind technisch-wissenschaftliche Vorgänge dem Darstellungsvermögen zugänglich, weil sie außer dem räumlichen Gebilde auch noch Kräfte, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen als veränderliche Größen aufweisen.

Die technisch-wissenschaftlichen Kinematogramme veranschaulichen Ueberlegungen, die bei dem Entwurf einer Maschine angestellt werden müssen. Eine zweite Art von lebenden Lichtbildern stellen die kinematographischen Aufnahmen ausgeführter Maschinen dar. Sie ermöglichen es, Arbeitsverfahren und fertige Maschinen gewissermaßen in den Hörsaal zu verpflanzen.

Auf anschaulichem Denken beruht unsere ganze industrielle und künstlerische Berufsarbeit, also die Tätigkeiten, die dem Gegenwartsleben die wirtschaftlichen Mittel einerseits und die kulturellen Werte anderseits schaffen. Der Unterricht in den Volksschulen und in den Hochschulen pflegt das anschauliche Denken; in den Mittelschulen aber herrscht, von vereinzelten rühmlichen Ausnahmen abgesehen, unumschränkt das begriffliche Denken: man lernt dort fast alles aus Büchern und nur sehr wenig aus eigener Beobachtung. Wenn es gelingen würde, dem anschaulichen Denken in der Mittelschule zu seinem Recht zu verhelfen, dann würde manche schlechte Zensur unterbleiben, weil der jungen Generation dann das geboten würde, wonach sie zumeist hungert: das anschauliche Denken. —

Der Vortragende unterstützte seine Ausführungen durch die Vorführung von kinematographischen Darstellungen aus dem Gebiet der Mathematik und der Kinematik und schloß Kinematogramme aus dem Betrieb an, z. B. das Einformen eines Gußstückes, die Herstellung eines Elektromotors, den Bau eines Schiffes, Vorgänge im Stahl- und Walzwerk usw. wiedergebend. Während die Benutzung der kinematographischen Darstellungen für den mathematischen Unterricht sicherlich ein außerordentlich wertvolles Hilfsmittel werden wird, wie die Ausführungen des Herrn Geheimrats Münch, Darmstadt, in einem späteren Vortrag, auf den noch zurückzukommen sein wird, bewiesen, so tragen wir doch Bedenken, den Ausführungen des Vortragenden über den Wert der kinematographischen Darstellungen für die Erläuterung von technischen Vorgängen, wie z. B. im Stahl- und Walzwerksbetrieb, beizutreten. Wir können uns nicht denken, daß der Studierende aus der Vorführung eines fast blitzschnell verlaufenden Bildes in der Lage sein wird, sich ein Urteil über technisch-praktische Vorgänge zu bilden; im Gegenteil glauben wir bei der Anwendung dieses Hilfsmittels zu der äußersten Vorsicht raten zu müssen, da unter Umständen in dem Studierenden ein derartiger Anschauungsunterricht ganz schiefe Vorstellungen erweckt, und er zur Oberflächlichkeit verleitet werden kann. (Forts. folgt.)

Schiffbautechnische Gesellschaft.

Vom 4. bis 8. Juni hielt die Schiffbautechnische Gesellschaft ihre Sommerversammlung in Kiel ab. Die Reihe der Vorträge eröffnete Marinebaurat E. Berling, Kiel, der über

Die Entwicklung der Unterseeboote und ihrer Hauptmaschinenanlage

sprach. Zu unterscheiden sind Unterwasserboote, bei denen auch die Tauch-, Reglertanks usw. innerhalb des druckfesten Außenkörpers liegen, und Tauchboote, bei denen dieselben um den Druckkörper herumgebaut sind und Druckausgleich mit dem umgebenden Wasser erhalten, wobei diese zweite Klasse von Booten sich nach der Anordnung im einzelnen weiter unterteilt. Bezüglich der Maschinenanlagen wurden die verschiedenen Ausführungsmöglichkeiten miteinander verglichen und dabei gezeigt, daß eine Deplacementsvergrößerung nur bis zu einer bestimmten Größe von Vorteil ist. Dem jetzt üblichen Betrieb mit Oelmaschinen bei aufgetauchter Fahrt, Elektromotoren in Verbindung mit Akkumulatoren unter Wasser, wurde der Dampfbetrieb mit Natron-Kesselanlage nach den Ideen des deutschen Erfinders Honigmann als aussichtsreich und das Projekt del Proposto, Verbrennungs- und Druckluft-Maschinen mit Druckluftspeichern, als etwas zweifelhaft gegenüber gestellt. Die heutigen Boote vermögen jedenfalls die militärisch zu stellenden Anforderungen noch nicht zu erfüllen.

Von allgemeinerem Interesse war der zweite Vortrag des Regierungs- und Baurats Hans W. Schultz, Kiel, mit dem Thema

Der Kaiser-Wilhelm-Kanal und seine Erweiterung.

Nach einleitenden Ausführungen über die Geschichte des Kanals und seine jetzige Gestaltung legte der Vortragende die Gründe für die Erweiterung des Kanals dar und ging dann im einzelnen auf die Ausführung und die im Gange befindlichen Arbeiten ein. Abb. 1 zeigt das

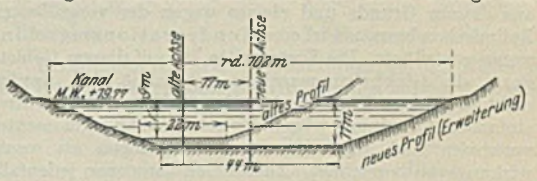


Abbildung 1. Normales Kanalprofil mit Erweiterung.

alte und das neue Kanalprofil. Zu der Vergrößerung des Wasserquerschnitts von 413 auf 825 qm kommt eine Vermehrung der Ausweichstellen, Umbau der Brücken und Fähren und insbesondere der Neubau von Doppelschleusen in Holtenau und Brunsbüttel, die, um auch für später allen vorauszusehenden Fällen zu entsprechen, eine nutzbare Kammerlänge von 330 m, 45 m lichte Weite und 13,77 m Drempel- und Sohlentiefe unter mittlerem Kanalwasserstand erhalten und damit die größten Schleusen der Welt sein werden, auch nach Fertigstellung des Panamakanals. Sie enthalten je rd. 500 000 cbm Mauerwerk, fast ausschließlich Beton. Bemerkenswert ist weiter die neue Straßenbrücke bei Rendsburg, die einzige, die als Drehbrücke bestehen bleiben muß, während alle anderen als Hochbrücken ausgebildet werden, und die mit ihren 80 m lichter Weite ebenfalls die größte ihrer Art werden wird. Die Kosten der Kanalerweiterung sind auf insgesamt 223 Millionen Mark veranschlagt. Die Arbeiten sollen bis zum Frühjahr 1915 vollendet sein bis auf die Taterpfaler-Brücke, die erst 1916 beseitigt werden kann.

Im Anschluß an die Beschreibung der bei den Bauarbeiten verwendeten Arbeitsmaschinen stellte Direktor Blümke, Mannheim, fest, daß der größte Teil derselben aus dem Ausland bezogen sei, eine sehr bedauerliche Tatsache, wenn die angeführten Zahlen richtig sein sollten, wozu jedenfalls auch eine Erklärung der Kanalbauverwaltung in hohem Maße wünschenswert wäre.

Am folgenden Tage behandelte Kapitän z. S. Michelson, Kiel, die

Entwicklung der Torpedowaffe,

und darauf hielt Direktor C. Regenbogen, Kiel, den Schlußvortrag über den

Diesel-Motorenbau auf der Germaniawerft.

Nach dem Hinweis, daß die Firma Krupp sich von Anfang an durch technische Mitarbeit und Aufbringung der finanziellen Mittel an der Entwicklung des Dieselmotors beteiligt hätte, wurde der Aufschwung in der Fabrikation und die Vielseitigkeit der Erzeugnisse, nachdem die Germaniawerft den Bau dieser Maschinenart insbesondere auch im Hinblick für Schiffszwecke übernommen hatte, in rein beschreibender Weise an Hand zahlreicher Lichtbilder vorgeführt. Es ist kennzeichnend für die Gründlichkeit der geleisteten Arbeit, daß man sich nicht mit der praktischen Ausprobung der Maschinen begnügt, sondern auch Untersuchungen angestellt hat, um einen Einblick in die inneren Vorgänge zu erhalten. So berichtete der Vortragende über Versuche, die Strömungsvorgänge bei Zweitaktmaschinen photographisch festzuhalten, indem ein normaler Zylinderkopf auf einen starken Glaszylinder aufgesetzt und durch Einblasen von Rauch die Bewegungsvorgänge kenntlich gemacht wurden.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 957.)

John W. Hall hielt einen Vortrag

„Dampfmaschinen für den Antrieb von Umkehrstraßen".

An dem Beispiel einer Durchschnittsmaschine von 1219 mm Zylinderdurchmesser, 1520 mm Hub, 120 Umdrehungen weist der Vortragende nach, daß die schweren hin und her gehenden Massen in der kurzen Zeit von $^1/_8$ Sekunde auf eine Geschwindigkeit von 9,55 m/sek beschleunigt und in der folgenden $^1/_8$ Sekunde wieder bis auf Null verzögert werden müssen. Das ist stoßlos nur möglich bei entsprechend hoher Kompression, und aus diesem Grunde und ebenso wegen der vergrößerten Zylinderkondensation ist eine Kondensationsmaschine wenig vorteilhaft. Die Fortschritte, die auf diesem Gebiete durch die Gleichstrommaschine angebahnt sind, werden nicht erwähnt. Eine Verbundmaschine wird in ihrer einfachen Anordnung wegen des geringen Anzugmomentes verworfen und auch die Stauvorrichtungen als wenig wirkungsvoll bezeichnet. Zustimmen kann man jedenfalls der Anordnung einer Abdampfturbine hinter einer Auspuffkolbenmaschine, wenn ja auch dieser Vorschlag und seine Begründung durchaus nicht mehr neu ist.

Nach einem Hinweis auf den Verlauf des Drehmomentes bei Auspuff- und Kondensationsmaschinen behandelt der Vortragende die Größe des Anlaufmomentes einer Zwillingsmaschine mit 90° Kurbelversetzung, einer Drillingsmaschine mit 120° und schließlich einer 5-Zylinder-Maschine mit 144° Kurbelversetzung. Es ist beachtenswert, daß eine 5-Zylinder-Maschine von 914 mm Zylinderdurchmesser und Hub gegenüber einer 2- bzw. 3-Zylinder-Maschine von 1219 mm Zylinderdurchmesser, 1520 mm Hub bei einem um 15 bzw. 44 % geringeren Hubvolumen ein 37 bzw. 42 % größeres Anzugsmoment besitzt. Der kurze Hub erlaubt dabei bei gleichbleibender Kolbengeschwindigkeit eine Steigerung der Umdrehungszahl von 120 auf 200 Umdrehungen in der Minute, während die Beanspruchung der Triebwerksteile und Wellen sich wegen des gleichmäßigeren Drehmomentes um 25 bzw. 29 % vermindert, und ebenso im Vergleich mit dem Drilling die Wirkung der hin und her gehenden Massen auf rund $^1/_7$ sinkt, selbst wenn man das gleiche Gewicht der Triebwerksteile zugrunde legt. Ob tatsächlich die Herstellungskosten nur $^3/_4$ des Drillings betragen, wie der Vortragende angibt, erscheint doch recht zweifelhaft in Anbetracht der wesentlichen Vermehrung der zu bearbeitenden Teile, was sicherlich auch zu einer vermehrten Wartung im Betriebe Veranlassung geben muß. Die Vorteile durch geringere Kosten der Reserveteile fallen wohl nicht allzusehr ins Gewicht und lassen sich Ersparnisse, wie der Verfasser sie bei Normalisierung aller Antriebsmaschinen eines Walzwerkes herausrechnet, bei jeder Maschinenart erzielen.

Ein weiterer Vorschlag geht dahin, Dampf höherer Spannung, etwa von 22 at, mit Ueberhitzung so zu verwenden, daß er zunächst in den Umkehrmaschinen bis etwa 6 at, dann in stetig laufenden, z. B. Gebläsemaschinen, bis 1,2 at und weiter bis auf Kondensatorspannung in Abdampfturbinen ausgenutzt wird. Abgesehen von der Betriebsunsicherheit und den Gefahren, die die hohe Spannung mit sich bringen müßte, zeigt der Verfasser in dem folgenden Vergleich mit einer Gasmaschinenanlage selbst, daß da, wo es auf äußerste Kraftausnutzung ankommt, diese in der Anlage selbst sehr billige Anordnung nicht wettbewerbsfähig ist. Nimmt man nämlich einen Hochofen mit einer Beschickung von 50 t Koks pro Stunde und einer dementsprechend zur Verfügung stehenden Gasmenge von 200 000 cbm, so bleiben nach Abzug für die Winderhitzer noch rund 110 000 cbm zu anderen Zwecken übrig. Hiermit lassen sich 86 000 kg von solchem hochgespannten, überhitzten Dampf erzeugen, mit dem für eine Umkehrstraße 6416, das Gebläse 5278 und die Abdampfturbine 5181 PS zu gewinnen sind. Werden dieselben Arbeitsmaschinen durch Gasmaschinen direkt bzw. das Walzwerk mit elektrischer Uebertragung angetrieben, so bleibt an Gas noch ein Ueberschuß von rund 50 000 cbm bzw. 45 % der ganzen verfügbaren Menge.

W.

Sir Robert A. Hadfield legte einen ausführlichen Bericht vor über

Singhalesisches Eisen und Stahl alten Ursprungs.

Auf seiner Reise um die Welt hatte der Vortragende Gelegenheit, im Museum von Colombo eine reichhaltige Sammlung alter Eisengeräte und Stahlwerkzeuge zu studieren. Die betreffenden Stücke stammen aus einigen untergegangenen Städten Ceylons; ihr Alter soll nach Angaben von Dr. Willey, dem früheren Direktor des Museums zu Colombo, 1200 bis 1800 Jahre betragen.

Es ist anzunehmen, daß die Kunst der Eisengewinnung und Stahlbereitung von Indien nach Ceylon gekommen ist. Man verstand allem Anschein nach schon sehr frühzeitig, Eisen durch Zementation in Stahl zu verwandeln; daneben wurde wohl auch Gußstahl in Tiegeln hergestellt. Mit Proben von einigen der erwähnten alten Stücke wurden im Laboratorium und in der Versuchsanstalt der Hecla-Werke eingehende Untersuchungen angestellt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen haben die vom Verfasser geäußerte Ansicht bestätigt. Auf Einzelheiten kann an dieser Stelle Raummangels wegen nicht eingegangen werden.

Im Anschluß an die Ausführung Hadfields machte H. G. Graves

Weitere Mitteilungen über die frühzeitige Verwendung des Eisens in Indien.

Besondere Beachtung verdienen die gewaltigen Eisenträger im Tempel von Kanarak. Die beiden größeren besitzen 10,7 m Länge bei 203 mm ⊡ und 7,78 m Länge bei 278 mm ⊡. Der letztere Träger ist am Ende abgebrochen; aus dem Bruch sieht man, daß er aus einzelnen Stücken zusammengeschweißt ist. Weitere Beispiele für die hohe Stufe, auf der die Schmiedekunst einstmals in Indien gestanden hat, sind die bekannte große eiserne Säule in Delhi* und die Säule zu Dhar in Zentralindien. Das Gewicht der ersteren wird auf 6 t, das der letzteren auf 7 t geschätzt. Nach N. C. R. Chandhuri hat man auch bei dem Tempel zu Puri sehr ausgedehnten Gebrauch von eisernen Trägern gemacht. Man hat dort 239 Stück gezählt, die bis 3,82 m Länge und 150 × 100 mm Querschnitt haben.

---

* Vgl. Otto Vogel: Die Kutubsäule bei Delhi. St. u. E. 1909, 26. Mai, S. 802/3.

Sir Hugh Bell machte einige

Bemerkungen über ein Stück römisches Eisen von Corstopitum (Corbridge).

In der Nähe des Dorfes Corbridge, am nördlichen Ufer des Flusses Tyne, finden sich die Ueberreste des alten Corstopitum. Ausgrabungen, die man daselbst in den Jahren 1907 bis 1911 vorgenommen hat, haben u. a. eine der größten römischen Eisenmassen, die man bisher in England gefunden hat, zutage gefördert. Es ist dies ein Block von etwas über 1 m Länge mit 178 mm □ am oberen schwammigen Ende und 114 mm □ am unteren

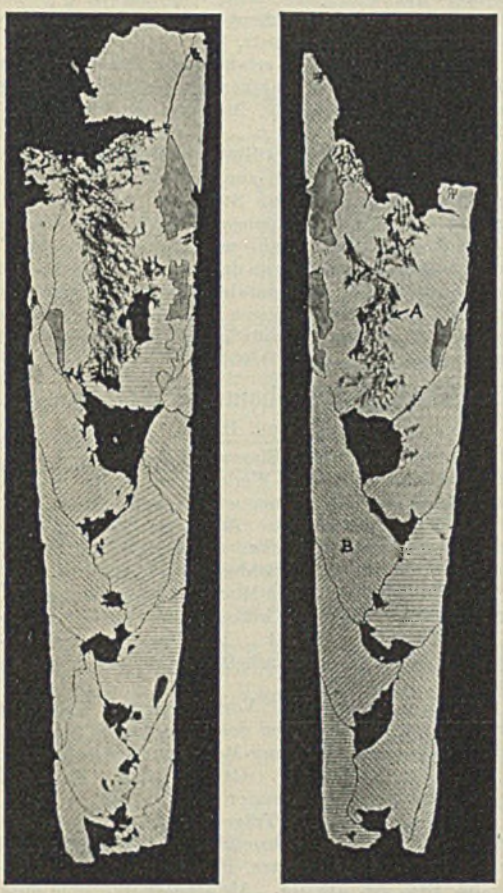


Abb. 1 und 2. Schnitt durch die Eisenmasse.

gesunden Ende. Eine Probe vom unteren Blockende ergab bei der Analyse:

Kohlenstoff	0,061 %
Silizium	nichts
Mangan	nichts
Schwefel	0,008 %
Phosphor	0,063 %
Kieselsäure in Form von Schlacke	0,32 %

Der innere, mehr schwammige Teil des Blockes lieferte bei der Analyse 0,14 % Kohlenstoff.

Nach Ansicht von Prof. Louis ist der Block durch Zusammenschweißen von verhältnismäßig kleinen, durch direkte Reduktion des Erzes gewonnenen Eisenklumpen hergestellt worden. Auf Veranlassung von Dr. J. E. Stead wurde der fragliche Block der Länge nach durchgesägt, was infolge der zahlreichen Schlackeneinschlüsse keine leichte Arbeit war: es sind dazu nicht weniger als sechs Bandsägen gebraucht worden! Die Schnittflächen wurden gehobelt, poliert und mit verdünnter Salpetersäure geätzt (vgl. Abb. 1 und 2). Vor und nach dem Aetzen der Schnittflächen wurden photographische Aufnahmen davon gemacht.

Die beim Zersägen des Blockes entstandenen Späne ergaben nach entsprechender Reinigung und Behandlung mit Alkohol und Aether folgende Durchschnittsanalyse:

Kohlenstoff	0,097 %
Mangan	0,040 %
Silizium	0,046 %
Schwefel	0,025 %
Phosphor	0,044 %
Arsen	0,049 %
Kupfer	0,010 %
Schlacke	0,380 %

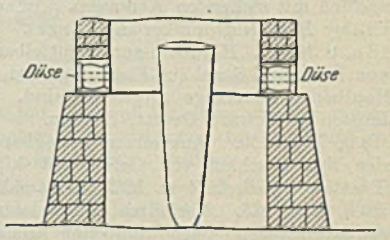


Abb. 3. Ofen mit Block.

Späne vom Fußende der Eisenmasse enthielten:

	I	II	III
Kohlenstoff	0,07 %	0,02 %	0,025 %
Phosphor	0,038 %	0,046 %	0,051 %

Späne vom Kopfende enthielten:

	IV	V
Kohlenstoff	0,075 %	0,295 %
Phosphor	0,046 %	0,041 %

Einschlüsse von Schlacke und Sinter, die den Stellen A und B (vgl. Abb. 2) entstammten, ergaben bei der Analyse:

	A	B
Eisen	69,30	—
Kieselsäure	0,60	10,60
Phosphorsäure	0,09	0,42

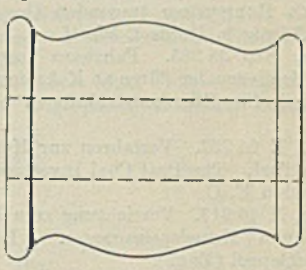


Abb. 4. Tondüse.

Bei den eingangs erwähnten Ausgrabungen hat man auch den Ofen freigelegt, in dem das Zusammenschweißen der einzelnen Eisenstücke vorgenommen worden ist. Er hatte kreisförmigen Querschnitt und einen Durchmesser von etwa 1830 mm. Abb. 3 zeigt die wahrscheinliche Anordnung des Ofens mit dem darin befindlichen Block. Abb. 4 gibt ein Bild von den dabei verwendeten Tondüsen. Eine Anzahl dieser Düsen hat man in der Nähe des Ofens gefunden.

Otto Vogel.

(Fortsetzung folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

10. Juni 1912.

Kl. 7 a, W 37 610. Walzwerk; Zus. z. Anm. W 35 701. J. M. Wetcke, Duisburg, Cölnerstr. 14.

Kl. 7 c, K 41 375. Verfahren zum Befestigen von dünnwandigen Hohlkörpern an Metallplatten in der Weise, daß die Metallplatte zunächst mit einem ringförmigen Ansatze versehen wird, dessen Wandstärke der des dünnwandigen Hohlkörpers möglichst gleichkommt, und daß alsdann der dünnwandige Hohlkörper mit diesem Ansatze durch Schweißung verbunden wird. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen-Ruhr.

Kl. 10 a, J 14 214. Vorrichtung zum Entleeren von Verkokungsöfen mit stehenden Kammern. Arthur Owen Jones, Whitley Bay, Northumberland (Engl.).

Kl. 18 a, S 34 973. Herdofen zur unmittelbaren Herstellung von Eisen und Stahl aus Eisenerzen, bei welchem in dem Herdboden Feuerzüge vorgesehen sind. William Speirs Simpson u. Howard Oviatt, London.

Kl. 18 b, P 28 150. Aus einem bewegbaren Ring bestehender Spaltabschluß für Oefen mit kippbarem Herde. Poetter, Gesellschaft m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 26 d, F 33 925. Verfahren zur Reinigung von Kohlendestillationsgasen oder ähnlichen Gasen von Schwefelwasserstoff; Zus. z. Anm. F 31 151. Dr. Paul Fritzsche, Recklinghausen, Hillerweg 25.

Kl. 49 b, L 31 508. Vorrichtung zum Entfernen des fertigen Werkstückes für Maschinen zum Abrichten der Kanten von Blechplatten. William Henri Luther, Glasgow.

Kl. 80 c, B 63 666. Verfahren zur gleichzeitigen Ausnutzung der Abgase und der Kühlluft von keramischen Brennöfen. Fritz Burgass, Chemnitz.

13. Juni 1912.

Kl 1 b, K 46 834. Magnetischer Ringscheider mit mehreren um eine stehende Achse angeordneten, je durch zwei übereinander liegende, feststehende Magnete gebildeten Arbeitsstellen. Fried. Krupp, Akt.-Ges. Grusonwerk. Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 e, C 19 031. Maschine zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer Nägel, Klammern u. dgl. Alfred Charles, Smethwick, Engl.

Kl. 10 a, O 7692. Kokslöschvorrichtung mit einem fahrbaren, ein Rohrsystem tragenden Gestell. Gustav Ostermeier, Börnig b. Herne i. Westf.

Kl. 10 a, Sch 38 285. Fahrbare Vorrichtung zum Oeffnen und Schließen der Türen an Koksöfen. Fa. Gustav Schade, Fabrik für Eisenkonstruktionen und Bergbau, Dortmund.

Kl. 10 b, E 14 762. Verfahren zur Herstellung von Briketts aus Torf. The Peat Coal Investment Company Limited, London E. C.

Kl. 13 b, M 46 217. Vorrichtung zum Reinigen und Vorwärmen von Kesselspeisewasser. Donald Barns Morison, Hartlepool (Engl.).

Kl 18 b, H 56 630. Entleerungsvorrichtung für metallurgische Oefen, Mischer u. dgl. Hans Christian Hansen, Berlin, Bambergerstr. 3.

Kl. 31 c, Sch 39 677. Verfahren zur Entfernung des Fadenlunkers in Flußeisen- oder Flußstahlblöcken unter Schlitzung der Blöcke in der Längsrichtung. Fritz Schruff, Bobrek, O. S., u. Oberschlesische Eisenindustrie Act.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Gleiwitz.

Kl. 42 l, S 34 777. Gasanalytischer Apparat, bei welchem eine wechselweise auf und nieder gehende unter Flüssigkeitsverschluß stehende Pumpglocke während ihres Aufwärtshubes eine dem Volumen nach bestimmte Menge des zu analysierenden Gemisches ansaugt und die angesaugte Gasmenge beim nächsten Abwärtshube durch ein mit einem Absorptionsmittel gefülltes Gefäß treibt. John Frederick Simmance und Jacques Abady, London. Priorität aus der Anmeldung in England vom 10. 11. 10 anerkannt.

Kl. 48 a, M 45 624. Verfahren zur Herstellung gleichmäßiger und gleichmäßig fest haftender galvanischer Ueberzüge auf Blechen u. dgl. Dr. Leo Meyer, Charlottenburg, Dahlmannstr. 8.

Kl. 48 a, S 34 724. Verfahren zur Erzielung blanker Flächen an Eisen- und Stahlkörpern auf elektrolytischem Wege. Dr. Ignaz Szirmay, Budapest, u. Victor Küffel, Mödling b. Wien.

Kl. 49 h, U 4358. Kettenschweißmaschine mit mehreren nebeneinander angeordneten Arbeitsstellen zum Schweißwarmmachen, Stauchen und Entgraten der Glieder. „Union" Aktiengesellschaft, Biel (Schweiz).

Kl. 80 a, H 52 950. Mahl- und Mischmaschine für Ton u. dgl., bestehend aus einer an der Austrittsstelle des Gutes offenen, gegen die Horizontale geneigten, umlaufenden Trommel und einer in dieser angebrachten, gleichfalls umlaufenden Walze. Ludwig Hinterschweiger jun., Lichtenegg b. Wels, Ober-Oesterr.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

10. Juni 1912.

Kl. 1 b, Nr. 511 592. Eisenabstreifer an magnetischen Schutzapparaten. Magnet-Werk, G. m. b. H. Eisenach, Spezialfabrik für Elektromagnet-Apparate, Eisenach.

Kl. 7 b, Nr. 511 598. Ziehzange (Ziehwagen) für Stangen- und Rohrziehbänke. Elmore's Metall-Akt.-Ges. u. Paul Ernst Preschlin, Schladern a. Sieg.

Kl. 10 a, Nr. 511 551. Misch- und Düsenrohraufsatz für Koksöfen. Heinrich Goßler, Herne i. W.

Kl. 18 a, Nr. 511 241. Roheisen-Transportwagen. Maschinenbau-Aktiengesellschaft Tigler, Duisburg-Meiderich.

Kl. 18 a, Nr. 511 569. Vorrichtung mit Kugelventil für Hochöfen zum Ablassen des Ueberdrucks bei Explosionen. Julius Zahn, Duisburg-Meiderich, Humboldtstr. 25.

Kl. 18 b, Nr. 511 977. Gaskanalstein. Hugo Rehmann, Düsseldorf, Rathausufer 22.

Kl. 19 a, Nr. 511 122. Träger für Eisenbahnschwellen, dessen Fuß durch die Schwellenlöcher hindurchgesteckt werden kann. Curt Schütze, Eilenburg.

Kl. 19 a, Nr. 511 514. Als Universalklemme ausgebildete Schraubenklemme zur Verhütung des Wanderns der Schienen. Franz Dahl, Hamborn-Bruckhausen, Kaiserstr. 112a.

Kl. 19a, Nr. 511 530. Das Wandern und Abheben der Schiene vom Befestigungsmaterial verhütende Universal-Schraubenklemme. Franz Dahl, Hamborn-Bruckhausen, Kaiserstr. 112a.

Kl. 21 h, Nr. 511 290. Beweglicher sich beim Zuspannen zwangläufig aus dem Arbeitsbereich entfernender Anschlag zum Einstellen des Werkstückes bei Schweißmaschinen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 24 a, Nr. 511 367. Sekundärluftkanal für Generatorfeuerungen, dessen Austrittsöffnung die ganze Breite des Feuerzuges deckt. Rohleder & Ehninger, G. m. b. H. (vorm. J. Sproß & Cie.), Feuerbach.

Kl. 24 b, Nr. 511 368. Heizöl-Zerstäuberdüse. Röhrenkesselfabrik Mödling vormals Dürr, Gehre & Cie., Akt.-Ges., Mödling b. Wien.

Kl. 24 f, Nr. 511 925. Rost für rauchschwache Verbrennung. K. Berninghaus, Duisburg-Ruhrort.

Kl. 26 d, Nr. 511 121. Teerabscheider. Julius Müller, Bochum.

---

* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einspruchserhebung im Patentamte zu Berlin aus.

Kl. 31 a, Nr. 511 558. Kerntrockenofen. Alfred Urbscheit, Berlin, Thomasiusstr. 2.

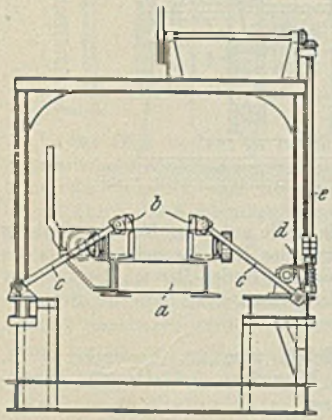
Kl. 31 b. Nr. 511 549. Abhebeformmaschine. R. Ardelt & Söhne, G. m. b. H., Maschinenfabrik, Eberswalde, Mark.

Kl. 42 k, Nr. 511 815. Formsandprüfapparat. Johann Holicky, Blankenburg-Harz.

Kl. 49 b, Nr. 511 945. Vorrichtung zum Schneiden von Stab- und Profileisen. Rudolf Traut, Mülheim a. Ruhr, Beckstr. 56.

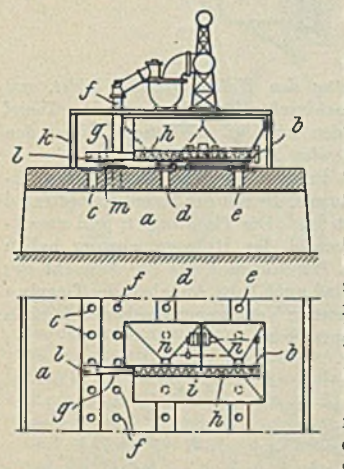
Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Nr. 241 891, vom 31. Dezember 1909. Deutsche Maschinenfabrik A. G. in Duisburg. *Blockeinführungsvorrichtung mit beweglichen Einführungsschienen für Blockwalzwerke.*



Der Hebetisch a trägt an seinem vorderen Ende oberhalb der Rollen zwei Schienen b, die zwecks Aufnahme des Blockes auseinander und zwecks Einführung des Blockes in das Kaliber gegeneinander bewegt werden können. Diese Bewegungen erfolgen zwangläufig durch das Heben und Senken des Tisches a. Die Schienen b sind demzufolge mit Lenkern c verbunden, die außerhalb des Hebetisches, z. B. am Hebetischgerüst, befestigt sind. Um den gegenseitigen Abstand der Schienen b der Breite des Walzkalibers anpassen zu können, ist einer der Lenker c oder beide mit einer Stellvorrichtung d e ausgerüstet.

Kl. 10 a, Nr. 243 142, vom 21. Februar 1911. Julius Müller und Wilhelm Droste in Bochum. *Auf der Ofenbatterie fahrbarer Wagen zum Beschicken von Koksöfen mit aufragenden Steigrohren usw.*



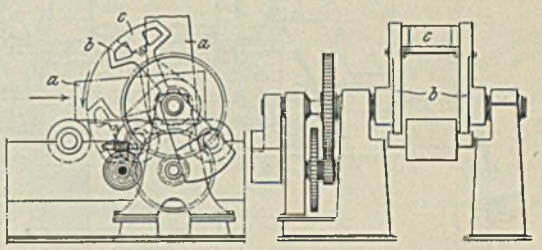
Der auf den Koksöfen a verfahrbare Füllwagen b besitzt für die dritte hinter dem Steigrohr f gelegene Füllöffnung c einen Rüssel g, durch den die Kohle mittels der Transportschnecke h aus einem besonderen Behälter i zu der Oeffnung c gefördert wird. Der Rüssel g ist an dem Wagen aufklappbar befestigt, um an den Steigrohren f vorbei fahren zu können. Ist der Aufbau k niedrig, so kann das vordere Ende l des Rüssels g um m umklappbar eingerichtet werden. Die Füllöffnungen d und e werden direkt aus einem zweiten Behälter n gespeist.

Kl. 1 b, Nr. 243 232, vom 18. Mai 1910. Stephan Brück in Berlin. *Verfahren und Vorrichtung zur elektromagnetischen Scheidung insbesondere feinkörniger Stoffe.*

Das Aufbereitungsgut wird als Trübe oder in trockenem Zustande mittels Preßluft durch einen geradlinigen oder schraubenförmigen Kanal geleitet, in welchem durch einen Elektromagneten ein in der Längsrichtung des Kanals gleichmäßig verlaufendes Kraftfeld erzeugt wird. Einer Ausführungsform zufolge verläuft der Elektromagnet schraubenförmig an der Innen- oder Außenwandung eines zylindrischen Gefäßes von oben nach unten, und das Aufbereitungsgut wird in Richtung einer Schraubenlinie ebenfalls von oben nach unten geführt.

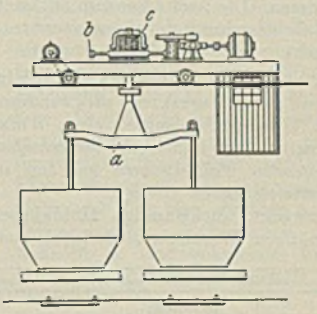
Kl. 7 a, Nr. 243 193, vom 24. Dezember 1910. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Blockkipper.*

Der stehend auf den Rollgang gesetzte Block a wird mittels eines drehbaren Bügels b c, dessen beide Seiten



gleich gestaltet sind, auf der einen oder der anderen Seite oberhalb seines Schwerpunktes abgestützt und nach der einen oder anderen Seite gekippt.

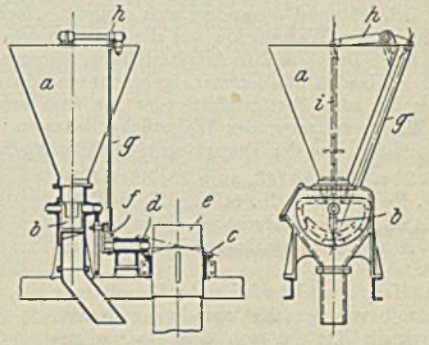
Kl. 18 a, Nr. 243 236, vom 23. März 1911. J. Pohlig Akt.-Ges. in Cöln-Zollstock. *Kranartige Vorrichtung zum Anhängen und Abnehmen der Kübel von Hochofenschrägaufzügen, bestehend aus einer Laufkatze, welche die Kübel vom bzw. zum Schrägaufzug befördert.*



Im Gegensatz zu den bekannten Vorrichtungen zur Beförderung der vollen und leeren Kübel zwischen dem Zubringerwagen und der Laufkatze des Schrägaufzuges ist die neue als doppelarmiger, drehbarer Ausleger a ausgebildet, der mittels des Zahnrades b und der Spindel c gehoben und gesenkt werden kann.

Kl. 40 a, Nr. 243 613, vom 15. Dezember 1910. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Cöln-Kalk. *Aufgabevorrichtung zur gleichmäßigen Beschickung mechanischer Röstöfen.*

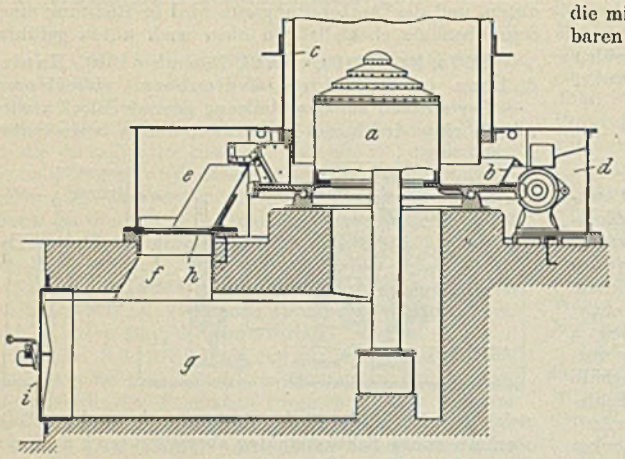
Unmittelbar unter dem Aufgebetrichter a ist ein Wipper b mit ausgesparter Oeffnung angebracht, der



vermittels der Kegelräder c und d von der Rührwelle e des Röstofens angetrieben wird und durch seinen Ausschlag das Röstgut gleichmäßig dem Ofen zuführt. Auf der Welle des Wippers ist ein Exzenter f angebracht, das seine Bewegung mittels Stange g und Hebel h auf die Rüttelstange i überträgt, die im Aufgebetrichter mögliche Verstopfungen verhindern soll.

Kl. 24 e, Nr. 242 017, vom 17. Februar 1911. Anton von Kerpely in Wien. *Schachtabschluß für mit höherer Windpressung arbeitende Drehrostgaserzeuger.*

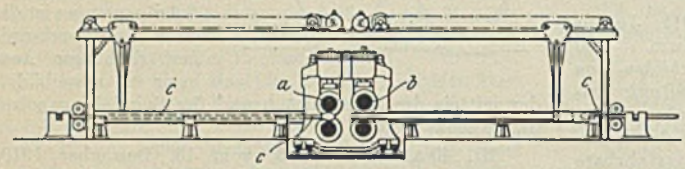
Die den Rost a tragende drehbare Schüssel b ist in einem mit dem Generatorschacht c kommunizierenden



und gegen außen luftdicht abgeschlossenen Raum d untergebracht. An der Aschenaustragstelle e ist ein Aschenkanal f vorgesehen, der in einen Sammelraum g mündet. Ersterer ist durch einen Schieber h, letzterer durch eine Tür i luftdicht abgeschlossen. Die Asche kann so entfernt werden, ohne daß der Gebläsedruck im Generator verringert zu werden braucht.

Kl. 7 a, Nr. 242 904, vom 6. April 1909. Max Koch in Ratingen. *Verfahren zum Auswalzen dickwandiger Hohlkörper auf dünnere Wandstärken mittels eines Walzwerkes mit zwei nebeneinander liegenden, abwechselnd und entgegengesetzt arbeitenden Walzenpaaren und sich in der Längsrichtung gegenüberstehenden Dornen.*

Das Verfahren bezweckt, dickwandige Hohlkörper zu Rohren von gleichmäßiger Wandstärke dadurch aus-



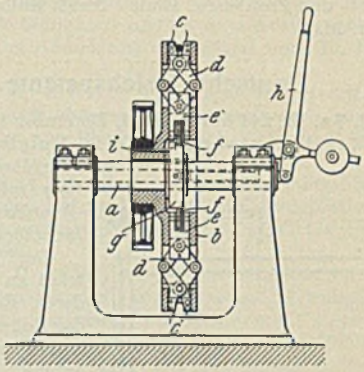
zuwalzen, daß das Walzstück abwechselnd mit dem einen und dem anderen Ende in die Walzen eingeführt wird. Es dient hierzu ein Walzwerk mit zwei entgegengesetzt arbeitenden Walzenpaaren a und b, die so miteinander verbunden sind, daß die eine Oberwalze geöffnet wird, während die andere sich schließt. Nach dem Aufschieben des Walzstückes auf die eine Dornstange c werden beide Dorne in ihre Arbeitsstellung, also zwischen je eins der beiden Walzenpaare gebracht und in dieser Stellung bis zum Fertigwalzen oder bis zum erforderlichen Wiedererwärmen des Walzstückes belassen. Erst dann wird die eine der Dornstangen zurückgezogen.

Kl. 24 c, Nr. 242 743, vom 13. März 1910. Friedr. Feldhoff & Co. G. m. b. H. in Wülfrath, Rhld. *Gaswechselventil mit durch Kettenrad und Kette gesteuertem Gasventil und Wechselventilen.*

Das Hauptventil a wird unter Vermittlung der Kette b von dem Kettenrade c gesteuert, das durch die Kette d von dem Rade e aus angetrieben wird. Das Kettenrad c bewegt mittels eines Zapfens f einen Doppelhebel g, an dem die beiden Wechselventile h aufgehängt sind. Auf dem Doppelhebel g wird beim Wechsel der Ventile h ein Gegengewicht i verschoben, das an einer Stange k in die Kette d eingreift.

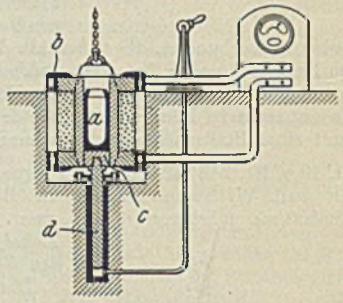
Kl. 49 b, Nr. 242 329, vom 12. November 1908. Deutsche Maschinenfabrik A. G. in Duisburg. *Schere zum Schneiden von stabförmigem Material.*

In der auf der feststehenden Welle a drehbaren Scheibe b sind eine oder mehrere Scheren c angeordnet, die mittels Hebels d mit radial in der Scheibe b verschiebbaren Schlitten e verbunden sind. Diese tragen an ihrem

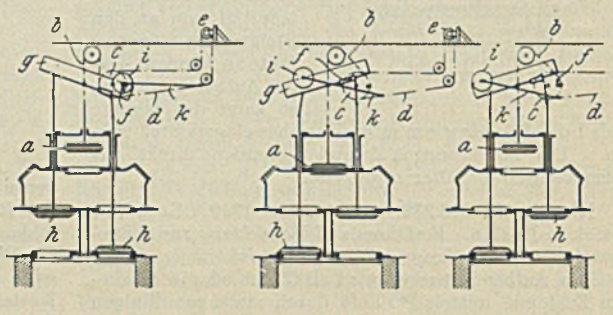


inneren Ende eine Rolle f, die auf einer Nockenscheibe g läuft. Durch Verschieben der Nockenscheibe mittels des Hebels h können die Nocken i in den Bereich der Rollen f gebracht werden, bei deren Auftreffen dann die Scherenschenkel geschlossen werden.

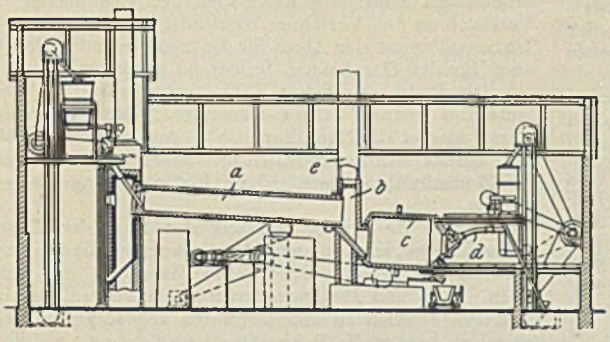
Kl. 31 a, Nr. 242 429, vom 18. November 1910. Hugo Helberger in München. *Elektrischer Widerstandsofen, dessen Futter den Heizwiderstand bildet, mit einer eine gegenseitige senkrechte Bewegung zwischen Tiegel und Schacht bewirkenden und bei gehobenem Tiegel den Schacht oben abschließenden Hebevorrichtung.*



Der Tiegel a ruht in dem elektrischen Widerstandsofen b auf einer Plattform c, die mit der Hebevorrichtung d unmittelbar verbunden ist. Die Plattform c und zweckmäßig auch der Kolben d der Hebevorrichtung haben ungefähr den gleichen Durchmesser wie der Schacht des Widerstandsofens, so daß auch beim Anheben des Tiegels a keine Luft in den glühenden Verbrennungsschacht dringen und letzteren verbrennen kann.



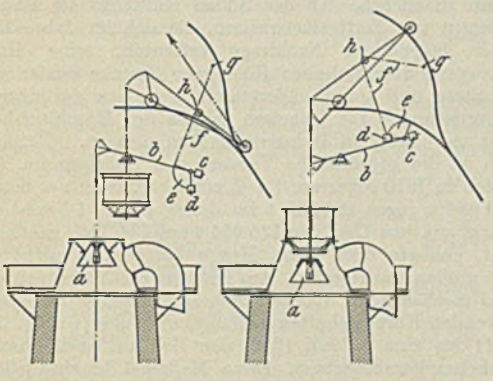
Kl. 40 a, Nr. 242 326, vom 5. Dezember 1908. Buenaventura Junquera in Oviedo, Spanien. *Ofen zum Verhütten pulveriger Erze verschiedener Art mit in zwei verschiedenen Ebenen liegenden, mit Kohlenstaubfeuerung geheizten und durch eine feststehende Zwischenkammer miteinander verbundenen Drehrohren.*



Der Ofen besteht in bekannter Weise aus der sich drehenden Reduktionskammer a, der Zwischenkammer b und der Schmelz- und Reinigungskammer c. Letztere wird durch die Kohlenstaubfeuerung d beheizt. Um nun dem Reduktionsraume a eine in jedem Falle geeignete Menge von Wärme sicher zuführen zu können, ist der Raum b mit einem Schornstein e ausgestattet, durch den mittels Schieberstellung der jeweilige Hitzeüberschuß abgelassen wird.

Kl. 18 a, Nr. 242 868, vom 25. Juli 1909. Fabrik für Dampfkessel- und Eisenkonstruktionen Heinr. Stähler in Niederjeutz, Lothr. *Steuerung für Gichtverschlüsse bei Hochöfen u. dgl. mit selbsttätiger Begichtung durch Kübel mit heb- und senkbarem Boden.*

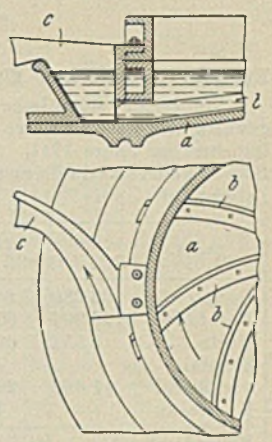
Die Erfindung bezweckt, die Wirkung eines die Verschlußglocke a tragenden gewichtsbelasteten Hebels b durch die Laufkatze des Aufzugs beim Anfahren allmählich aufzuheben und beim Rückfahren allmählich wieder einzuschalten. Der Hebel b besitzt außer dem festen Ge-



wicht c noch ein Zusatzgewicht d, das an einem drehbaren Segmentstück e befestigt ist. An letzterem greift außerdem ein Seil f an, das bei g befestigt ist. An der Laufkatze ist eine Rolle h angebracht, die beim Befahren des oberen Gleisstückes gegen das Seil f trifft und dieses mitnimmt. Hierdurch wird das Segment e angehoben und dadurch die Wirkung desselben sowie des Gewichtes d auf den Hebel b aufgehoben, so daß jetzt der sich auf die Glocke a aufsetzende Kübelboden diese sicher öffnet. Beim Rückschwingen der Laufkatze wird das Segment e allmählich wieder freigegeben und dadurch ein sicherer Schluß der Glocke bewirkt.

Kl. 24 e, Nr. 242 685, vom 27. August 1910. Karl Koller in Barczika, Ungarn. *Gaserzeuger mit drehbarer Aschenschüssel, insbesondere für Braunkohlen und Lignite.*

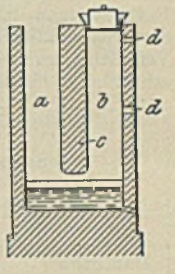
Die drehbare Aschenschüssel a, die, wie auch sonst üblich, als Wasserabschluß dient, ist mit bogenförmigen, unter dem Generatormantel hinausragenden Scher- und Transportmessern b versehen, durch welche die ganze untere Stützfläche der Schlackensäule gleichzeitig bearbeitet wird. Um nun die seitlich fortgeschobene Schlacke an einer Stelle abzuleiten, ist eine an sich bekannte schraubenförmige Gleitfläche c vorgesehen, die an der Mantelfläche des Generators befestigt ist.



Britische Patente.

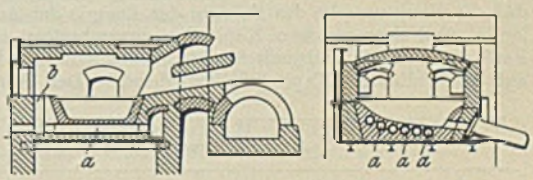
Nr. 14 510, vom Jahre 1910. Joseph Salessky in Moskau. *Schachtofen.*

Der Ofen besitzt zwei Schächte a und b, die durch eine Zwischenwand c, die fast bis zur Sohle des Herdes reicht, getrennt sind. Der Schacht a wird mit dem zu schmelzenden Material, der Schacht b hingegen mit Brennstoff, erforderlichenfalls unter Beigabe eines Flußmittels, beschickt. Schacht b ist oben durch einen Deckel oder dgl. verschlossen und mit mehreren Oeffnungen d versehen, durch die Luft eingeführt werden kann. Diese verbrennt den Brennstoff; die Gase und Flammen strömen unter der Zwischenwand c hindurch in den Schacht a und schmelzen hier das Metall o. dgl. Dieses sammelt sich im Ofenherde an, von einer Schicht Schlacke, die es gleichzeitig vor der direkten Einwirkung des festen Brennstoffs schützt, bedeckt. Läßt man einen Teil der Verbrennungsgase in dem Schacht b nach oben strömen, z. B. durch Oeffnen der obersten Oeffnungen d, so wird der Brennstoff vorerhitzt und so eine größere Hitze erzielt. Soll reduzierend geschmolzen werden, so wird in dem Schacht a mit dem Metall o. dgl. etwas Brennstoff aufgegeben.



Nr. 18 679, vom Jahre 1910. William Speirs Simpson und Howard Oviatt in London. *Herdofen zur direkten Eisenerzeugung aus Erzen.*

In dem Herde, der aus Chromeisenstein unter Zugabe von möglichst wenig Teer (1 bis 2 %) aufgestampft wird,



sind Kanäle a ausgespart oder durch Einlegen von Magnesitrohren hergestellt, durch die heiße Gase geschickt werden. Entweder werden hierzu die Ofengase benutzt, die durch Kanäle b zu den Rohren a gelangen, oder die Rohre werden für sich mit Heizgas gespeist. Durch die Erwärmung des Schmelzgutes von oben und von unten wird eine beschleunigte Wärmeübertragung erwartet.

Statistisches.

Rußlands Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1911.

Vorliegende statistische Angaben sprechen von dem gewaltigen Aufschwung der gesamten russischen Schwerindustrie im Jahre 1911. Die rasche Entwicklung der Steinkohlenförderung veranschaulicht folgende Zahlentafel:

Bezirk	1860 t	1909 t	1910 t	1911 t
Donez . .	98 280	17 846 010	16 687 944	19 814 886
Dombrowo	176 904	5 692 050	5 580 666	5 895 162
Ural . . .	6 552	699 426	570 024	684 684
Zentralrußland	11 466	252 252	227 682	178 542
Kaukasus	—	42 588	39 312	62 244
Europäisch. Rußland insgesamt	293 202	24 532 326	23 105 628	26 635 518

Demnach hat die gesamte Steinkohlenförderung des europäischen Rußlands im Jahre 1911 sogar diejenige des Rekordjahres 1909 bei weitem übertroffen. Es ist interessant, hervorzuheben, daß ebenso wie bei der Eisenindustrie* auch bei der Steinkohlenindustrie die Ueberlegenheit des Südens Rußlands gegenüber den anderen Gebieten Rußlands eine unbestrittene Tatsache ist. Rechnet man nämlich die oben angeführten Zahlen der Steinkohlenförderung der einzelnen Gebiete im Verhältnis zu der gesamten Steinkohlenförderung, so erhält man folgendes Bild:

Bezirk	Anteil an der Gesamt-Steinkohlenförderung			
	1860 %	1909 %	1910 %	1911 %
Donez	33,51	72,69	72,17	74,39
Dombrowo	60,26	23,19	24,19	22,16
Ural	2,34	2,85	2,47	2,57
Zentralrußland	3,89	1,06	0,96	0,68
Kaukasus	—	0,21	0,21	0,20
Europäisches Rußland insgesamt	100	100	100	100

Es zeigt sich, daß die Beteiligung des Südens Rußlands an der gesamten Steinkohlenförderung Rußlands im Zeitraume von 1860 bis 1911 von 33,51 % auf 74,39 % gestiegen ist, während der Anteil der anderen Gebiete erschreckend abgenommen hat. In dem engbegrenzten Raum eines Artikels lassen sich die Ursachen des Siegeszuges des Südens Rußlands nicht erschöpfend schildern. Es sei nur kurz hervorgehoben, daß die Hauptursache des Erfolges der Energie der Ausländer und ihren reichen Kapitalien zuzuschreiben ist. Fast die gesamte südrussische Steinkohlenindustrie ist auf ausländischen Kapitalien aufgebaut. Der Abruf aus dem Süden wie auch aus dem Dombrower Becken war im Jahre 1911 sehr lebhaft, wobei die Nachfrage seitens fast sämtlicher Kategorien der Verbraucher im Vergleich zu den Vorjahren bedeutend zugenommen hat. Insbesondere ist der Abruf für die gesamte Industrie wie auch für die Eisenbahnen bedeutend gestiegen.

Die Preise sämtlicher Kohlensorten waren im Verlaufe des ganzen Jahres behauptet. Mitbestimmend waren hierbei die Naphthapreise. Aus diesem Grunde sind bereits mehrere Industrieunternehmen, insbesondere in Zentralrußland, wieder zur Kohlenheizung übergegangen.

Gehen wir zur Betrachtung der Lage der Eisenindustrie über, so muß auch hier ein ungewöhnlicher Aufschwung festgestellt werden. Die Erzeugung von Roheisen, Halb- und Fertigerzeugnissen sowie deren Versand hat im Vergleich zu den Vorjahren zugenommen. Im einzelnen betrug die Roheisenerzeugung:

Bezirk	1860 t	1909 t	1910 t	1911 t
Südrußland .	—	2 013 102	2 070 432	2 419 326
Ural.	237 510	571 662	640 458	735 462
Königreich Polen . . .	19 656	216 216	250 614	347 256
Zentralrußland	52 416	68 796	76 986	85 176
Norden . . .	4 914	1 638	1 638	1 638
Europäisches Rußland insgesamt . .	314 496	2 871 414	3 040 128	3 588 858

Im Vergleich zum Jahre 1910 ist die Roheisenerzeugung um 18 % gestiegen. Trotz dieser Steigerung herrschte im Verlaufe des ganzen Jahres ein ungewöhnlicher Roheisenmangel. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß der Süden Rußlands als Hauptlieferant von Fertigerzeugnissen, die sich im Jahre 1911 einer besonderen Nachfrage erfreuten, seine Mehrerzeugung von Roheisen für eigene Zwecke weiter verarbeitete und somit außerstande war, den gesteigerten Anforderungen für Roheisen seitens der Maschinenbau- und mechanischen Industrie nachzukommen. Tatsächlich ist der südrussische Versand von Roheisen im Vergleich zu 1910 sogar um 1,4 % zurückgegangen; er betrug 684 684 t gegen 691 236 t im Jahre 1910. Obwohl der Abruf aus dem Ural von 135 954 t auf 234 234 t gestiegen war, genügte doch diese Menge bei weitem nicht für den großen Marktbedarf. Auf Drängen der Maschinenbau- und mechanischen Werke sahen sich deshalb die gesetzgebenden Körperschaften genötigt, zeitweise (vom 1. Juli 1911 bis zum 1. Juli 1912) den Zoll auf ausländisches Roheisen herabzusetzen. Diese Maßregel brachte jedoch trotz aller Erwartung nicht die gewünschte Lösung, und die Roheisenpreise gingen fortwährend in die Höhe, was aus folgender Aufstellung der Preise (in Kopeken für das Pud) hervorgeht:

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.
1911	63—65	65—68	68—70	68—70	75—80	75—80	75—80	65—70	65—68	Kein Angebot		73—78
1910	45—47	45—47	46—48	46—48	46—48	46—48	47—49	50—52	50—53	51—53	51—53	56—60

Das Marktbild für Fertigerzeugnisse sah sehr günstig aus. Nach Aussage der betreffenden Industriellen waren die Werke bei der gesteigerten Erzeugung kaum imstande, die immer neu zukommenden Aufträge zu erledigen; viele dringenden Bestellungen mußten deshalb in das Jahr 1912 übernommen werden. Die folgende Zahlentafel

* Vgl. St. u. E. 1911, 23. Nov., S. 1944.

zeigt die Herstellung von Fertigerzeugnissen im Berichtsjahre im Vergleich zu den Vorjahren:

Bezirk	1860 t	1909 t	1910 t	1911 t
Südrußland .	—	1 457 820	1 619 982	1 846 026
Ural	165 438	550 368	606 060	609 336
Königreich Polen . . .	11 466	283 374	335 790	370 188
Zentralrußland	26 208	222 768	283 374	278 460
Norden . . .	—	153 972	171 990	216 216
Europäisches Rußland insgesamt . .	203 112	2 668 302	3 017 196	3 320 226

Im einzelnen wurden erzeugt bezw. ausgeführt:

	Erzeugt		Ausgeführt	
	1911 t	1910 t	1911 t	1910 t
Träger und Schwellen . .	271 171	193 743	257 559	200 704
Stab- u. Formeisen	1 201 473	1 038 033	902 882	817 165
Schienen(breite)	507 862	484 029	488 779	470 434
Walzdraht. .	245 684	238 771	180 229	163 947
Dachbleche . .	338 738	375 446	334 103	353 857
Bleche	376 691	338 574	226 454	210 401
Verschied. and. Erzeugnisse .	378 656	348 075	256 232	240 819

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.
Stab- und Formeisen	Ab Charkow												
1911		135	135—140	135—140	135—140	135—140	145—150	145—150	145—150	145—150	145—150	145—150	141—150
1910		120—135	125—135	125—137	127—137	127—137	127—137	127—137	127—137	127—137	127—137	135	135
Bleche													
1911		160—165	160—165	160—165	160—165	160—165	160—165	160—165	160—165	160—165	160—165	160—165	160—165
1910		160—168	160—168	160—168	160—168	160—165	160—165	160—165	160—165	160—165	160—165	160—165	160—165
Träger													
1911		131—151	135—144	135—144	135—144	135—144	145—154	145—154	145—154	145—154	145—154	145—154	141—154
1910		120—145	120—145	125—145	125—145	125—145	125—145	125—145	125—145	125—145	125—145	120—145	131—151
Eisenbahnschienen	Ab Werk												
1911		112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
1910		112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112

Mit Ausnahme von Dachblechen, deren Erzeugung und Versand wegen der Mißernte, wodurch die breiten Schichten der Landbevölkerung hart betroffen wurden, zurückgegangen ist, ist die Erzeugung und der Abruf sämtlicher anderen Fertigerzeugnisse bedeutend gestiegen. Ueber die Syndikatsbewegung in der russischen Eisenindustrie im Jahre 1911 ist bereits früher in „Stahl und Eisen" berichtet worden.*

Ueber die Preise der Fertigerzeugnisse gibt vorstehender Börsenzettel der Charkower Steinkohlen- und Eisenbörse (in Kopeken f. d. Pud) Auskunft. Dr. *B. Siew.*

Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten.**

Ueber die Leistungen der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im Mai 1912, verglichen mit dem vorhergehenden Monate, gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	Mai 1912 t	April 1912 t
1. Gesamterzeugung	2 552 783	2 413 443
Arbeitstägliche Erzeugung .	82 348	80 448
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	1 953 318	1 860 008
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen	20 846	11 282
	am 1. Juni 1912	am 1. Mai 1912
3. Zahl der Hochöfen	415	415
Davon im Feuer	247	241
4. Leistungsfähigkeit d. Hochöfen in einem Tage. . . .	t 82 737	t 80 972

* Vgl. St. u. E. 1912, 11. Jan., S. 79/80.
** The Iron Age 1912, 6. Juni, S. 1420/1.

Kanadas Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1910.

Dem Berichte des „Canada Department of Mines, Mines Branch"* entnehmen wir die nachfolgenden endgültigen Ziffern über den Bergbau und die Eisenindustrie Kanadas im Jahre 1910. Es wurden in Kanada gefördert bzw. hergestellt:

an	1910 t	1909 t
Kohlen	11 708 601	9 524 838
Koks	817 450	790 656
Eisenerz	235 292	243 115

Die Roheisenerzeugung Kanadas belief sich im Jahre 1910 auf 726 323 (i. V. 686 746) t, während an Stahl 745 812 (684 531) t erzeugt wurden — darunter 728 865 (670 911) t Stahlblöcke und 16 947 (13 620) t Stahlformguß. An Fertigerzeugnissen aus Eisen und Stahl wurden folgende Mengen ausgewalzt:

	1910 t	1909 t
Schienen	372 328	350 347
Konstruktionseisen u. Walzdraht.	82 289	75 322
Fein- und Grobbleche . . .	27 068	36 821
Nagelbleche, Handelseisen u. alle sonstigen fertigen Walzwerkserzeugnisse	269 962	210 855
Insgesamt	751 647	673 345

* Annual Report on the Mineral Production of Canada during the Calendar Year 1910. Ottawa 1912.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unter dem 15. d. M. aus Middlesbrough wie folgt berichtet: Die Preise haben sich in dieser Woche kaum verändert. Von den Hütten ist wenig erhältlich, denn die Hochöfen arbeiten unzuverlässig. Das Geschäft ist still, aber der Versand mit der Bahn und die Verschiffungen gegen alte Abschlüsse sind sehr stark. Die Warrantlager nehmen daher fortwährend ab. Der seit langer Zeit bestehende Mangel an Nr. 1 wird eher größer als kleiner. Für Juni sind die Preise ab Werk: für G. M. B. Nr. 3 sh 54/3 d bis sh 54/6 d f. d. ton, für Hämatit M/N sh 72/— netto Kasse. Hiesige Warrants

Nr. 3 schließen fest zu sh 53/11 d Kasse. Die Verschiffungen belaufen sich in diesem Monate auf rd. 43 000 tons gegen rd. 42 000 tons vom 1. bis 14. Mai. In den Warrantlagern befinden sich 332 698 tons, darunter 327 369 tons Nr. 3; die Abnahme seit Ende vorigen Monats beträgt 12 158 tons.

Vom belgischen Eisenmarkte wird uns aus Brüssel unter dem 16. d. M. geschrieben: Obgleich seit Beginn des Monats das Kaufgeschäft am belgischen Eisenmarkte weiterhin den geringer gewordenen Umfang aufweist, den es bereits gegen Ende des Vormonats verzeichnete, ist eine erneute Abschwächung in der Preislage nicht eingetreten, vielmehr haben sich die Notierungen für einzelne Artikel abermals erhöhen lassen. Die erste Hälfte des Monats Juni zeichnete sich namentlich durch eine bemerkenswerte Festigkeit des belgischen Roheisenmarktes aus, wo die Hochofenwerke nach der Kokspreiserhöhung um 3 fr f. d. t augenscheinlich bestrebt waren, vor Tätigung der Verkaufsabschlüsse für das zweite Halbjahr ihre Preise der eingetretenen Selbstkostenverteuerung entsprechend in die Höhe zu bringen. Die seit Beginn des Monats eingetretene Verteuerung beträgt 3 bis 4 fr f. d. t für Frischereiroheisen, 2 bis 3 fr für Thomasroheisen, 2 fr für O. M.-Roheisen und 4 fr für Gießereiroheisen. Die Aufwärtsbewegung ist um so bemerkenswerter, weil im Mai eine nicht unerhebliche Verstärkung der belgischen Roheisenerzeugung eingetreten ist; wurden doch drei neue Hochöfen angeblasen (bei den Eisenwerken Monceau-St. Fiacre, Ougrée und der Providence), wodurch die Zahl der in Belgien zurzeit in Betrieb befindlichen Hochöfen auf 48 gegen 41 im Vorjahr stieg; ferner sind noch fünf Oefen, die sich im Bau oder in Reparatur befinden, außer Betrieb. Die Notierungen der belgischen Hochöfen stellen sich jetzt wie folgt: Frischereiroheisen 74 bis 75 fr, Thomasroheisen 79 bis 80, O. M.-Roheisen 75 bis 76 und Gießereiroheisen 78 bis 79 fr. Am belgischen Alteisenmarkt bleibt dagegen die Stimmung ziemlich matt; gewöhnlicher Werkschrott erzielt gegenwärtig selten einen höheren Preis als 57,50 bis 59 fr. Am Halbzeugmarkt ist zu den um 7,50 fr erhöhten Grundpreisen die Deckung des Bedarfs für das dritte Jahresviertel bereits in recht starkem Umfang erfolgt; die Ausfuhrpreise haben während der letzten Wochen keine neuen Veränderungen aufgewiesen. Am Fertigeisenmarkt kennzeichnet sich die bleibend feste Stimmung des belgischen Eisenmarktes durch erneute Preiserhöhungen am Inlandsmarkte und sogar noch durch einzelne Erhöhungen im Ausfuhrverkehr. Der Inlandspreis für Schweißstabeisen wurde abermals um 5 fr auf 160 bis 165 fr erhöht, Bandeisen sogar um 10 fr auf 190 bis 200 fr. Der Inlandspreis für Schienen stieg um 5 fr auf 155 bis 165 fr. Zur Ausfuhr wurden in den letzten 14 Tagen die Notierungen für Bandeisen mehrfach erhöht; man notiert gegenwärtig für Bandeisen 142 bis 144 sh. Am Stabeisenmarkt scheinen einige leichte Zugeständnisse vereinzelt gemacht worden zu sein, indessen kann von einem allgemeinen Preisnachlaß noch nicht die Rede sein; man erzielt durchweg noch 116 bis 118 sh für Flußstabeisen und 117 bis 119 sh für Schweißstabeisen. In Blechen und in den übrigen Erzeugnissen sind keine Preisveränderungen eingetreten.

Versand des Stahlwerks-Verbandes. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten A betrug im Mai 1912 insgesamt 535 726 t (Rohstahlgewicht); er war damit 67 433 t höher als im April d. J. (468 293 t) und 3369 t höher als im Mai 1911 (532 357 t). Im einzelnen wurden versandt: an Halbzeug 147 747 t gegen 130 047 t im April d. J. und 130 177 t im Mai 1911; an Formeisen 214 300 t gegen 186 970 t im April d. J. und 201 476 t im Mai 1911; an Eisenbahnmaterial 173 679 t gegen 151 276 t im April d. J. und 200 704 t im Mai 1911. Der Versand des Monats Mai war also in Halbzeug 17 700 t, in Formeisen 27 330 t und in Eisenbahnmaterial 22 403 t höher als der Versand im Monat April d. J. Verglichen mit dem Monat Mai 1911 wurden im Berichtsmonate an Halbzeug 17 570 t und an Formeisen 12 824 t mehr, dagegen an Eisenbahnmaterial 27 025 t weniger versandt. In den letzten 13 Monaten gestaltete sich der Versand folgendermaßen:

1911	Halbzeug t	Formeisen t	Eisenbahnmaterial t	Gesamtprodukte A t
Mai	130 177	201 476	200 704	532 357
Juni	128 327	186 684	84 277	499 288
Juli	129 280	177 535	154 542	461 357
August	143 714	170 326	161 427	475 467
September . .	153 943	175 242	173 761	502 946
Oktober . . .	155 728	158 883	157 485	472 096
November. . .	161 433	144 856	182 381	488 670
Dezember . .	175 089	122 636	170 547	468 272
1912				
Januar	182 568	118 709	177 310	478 587
Februar. . . .	173 013	139 436	194 823	507 272
März	158 690	244 723	266 511	669 924
April	130 047	186 970	151 276	468 293
Mai	147 747	214 300	173 679	535 726

Verein Deutscher Eisengießereien. — Die Badische Gruppe des Vereins Deutscher Eisengießereien hat infolge der fortdauernden Steigerung der Gestehungskosten die Preise der Gußwaren vom 1. Juli 1912 ab um 1 ℳ für 100 kg erhöht. Für Stückpreise tritt ein entsprechender Aufschlag ein.

Balcke, Tellering & Cie., Actien-Gesellschaft in Benrath. — In der am 13. Juni abgehaltenen Hauptversammlung wurde die Wiederaufhebung des Interessengemeinschaftsvertrages mit den Rheinischen Stahlwerken zu Duisburg-Meiderich beschlossen.*

Rheinische Stahlwerke zu Duisburg-Meiderich. — Die am 14. Juni abgehaltene außerordentliche Hauptversammlung genehmigte die Erhöhung des Aktienkapitals um 6 000 000 ℳ auf 46 000 000 ℳ, von denen 4 000 000 ℳ zum Umtausch der Aktien der Firma Balcke, Tellering & Cie., Actien-Gesellschaft in Benrath, und 1 700 000 ℳ zum Umtausch der Aktien der Vereinigten Walz- und Röhrenwerke A. G. vorm. Friedrich Boecker Ph's Sohn & Co. und Friedrich König in Hohenlimburg verwendet werden, während die restlichen 300 000 ℳ an eine Bankengruppe zur Verwertung von nicht unter 170 % für die Rheinischen Stahlwerke begeben werden. Ferner wurde die Wiederaufhebung des mit der A. G. Balcke, Tellering & Cie. geschlossenen Interessengemeinschaftsvertrages genehmigt.*

Stahlwerk Becker, Aktien-Gesellschaft zu Willich (Rhld.). — Die Gesellschaft schreitet zur Ausgabe von 5 000 000 ℳ fünfprozentigen Schuldverschreibungen, die zu 102 % zurückzahlbar und hypothekarisch sichergestellt sind. Der Zeichnungspreis ist auf 98 % festgesetzt unter Verrechnung der laufenden Zinsen ab 1. Juli 1912. Aus dem Erlöse der Anleihe sollen je 1500 Teilschuldverschreibungen zu je 1000 ℳ erster und zweiter Hypothek zurückgezahlt und außerdem schwebende Kredite abgestoßen werden.

Aktieselskabet Hardanger Elektriske Jern-og Staalverk. — Wie auf der letzten Hauptversammlung mitgeteilt wurde,** hat die Gesellschaft bis zu jenem Zeitpunkte 861 t Roheisen erzeugt, von denen ein Teil nach Deutschland verschifft wurde. Die Ergebnisse sollen im allgemeinen zufriedenstellend ausgefallen sein. Man erwartet, in Kürze ungefähr 700 t Roheisen monatlich erzeugen zu können. Ungefähr 55 000 ℳ sind für Versuchsarbeiten und ungefähr 40 000 ℳ für Abgaben auf das Verfahren verausgabt.

---

* Vgl. St. u. E. 1911, 6. Juli, S. 1115; 10. Aug., S. 1320; 1912, 30. Mai, S. 927/8.

** The Iron and Coal Trades Review 1912, 14. Juni, S. 961.

Société Anonyme des Usines de Chatelineau, Chatelineau (Belgien). — Die Gesellschaft nimmt die Ausgabe von weiteren 3000 neuen Aktien im Nennwerte von 500 fr vor, wodurch das Aktienkapital auf 7 000 000 fr erhöht wird. Der Aufbau und die Einrichtung der neuen Werke ist so weit vorgeschritten, daß die Verwaltung die Inbetriebnahme des ersten Hochofens sowie des Stahl- und Walzwerkes für den nächsten Monat festgesetzt hat. Der Antrieb erfolgt von Anfang an ausschließlich durch Elektrizität, zu welchem Zweck bis zur Fertigstellung der eigenen neuen Zentrale die Zentrale der benachbarten Kohlenzechen von Poirier in Pacht genommen wurde.

Société Anonyme Métallurgique Dniéprovienne du Midi de la Russie, St. Petersburg. — Die zur Erhöhung des Aktienkapitals auf 15 000 000 Rbl. erforderlichen 7500 neuen Aktien im Nennwerte von 250 Rbl. werden zum Kurse von 750 Rbl., im Verhältnis von einer neuen auf sieben alte Aktien, ausgegeben. Von dem Erlöse werden 1 875 000 Rbl. dem Grundkapital und 3 750 000 Rbl. der Rücklage überwiesen.*

Société des Laminoirs à Tubes et Fers d'Ekaterinoslaw (Rußland). — Die Société Anonyme Métallurgique d'Estampage du Donetz, Brüssel, hat den weiteren Ausbau der von der vorgenannten Gesellschaft anfangs dieses Jahres erworbenen Stahl- und Walzwerke derartig beschleunigt, daß voraussichtlich im nächsten Monat die Wiederinbetriebnahme erfolgen kann. Es sollen vornehmlich Träger ausgewalzt werden, da hierfür ein außerordentlich starker Bedarf am russischen Markt herrscht. Die russischen Walzwerke sind bereits durch die von der Regierung aufgegebenen großen Bestellungen in Schienen stark in Anspruch genommen, so daß für die gleichzeitig aufgetretene umfangreiche Nachfrage für Träger und sonstige Baueisen bei weitem nicht die erforderlichen Mengen beschafft werden können. Der anhaltende Zustrom der ländlichen Bevölkerung in die Städte begünstigt einen allgemeinen Aufschwung des Bauwesens, so daß namentlich in den größeren Städten Tausende von Neubauten unternommen werden. Wie verlautet, werden für rasche Lieferungen in Trägern den Syndikatssatz erheblich übersteigende Preise geboten; hieraus hofft die Verwaltung der Berichtsgesellschaft für ihr neues Werk in erster Linie Nutzen zu ziehen.

Die südrussischen Eisenwerke im Jahre 1910/11. — Der Aufschwung in der südrussischen Eisenindustrie hat, wie wir der „Köln. Ztg." entnehmen, besonders günstig auf die geldlichen Endergebnisse der südrussischen Hüttenwerke gewirkt. Die nachstehende statistische Aufstellung über die Geschäftsergebnisse von 11 südrussischen Hüttenwerken (im ganzen waren im Jahre 1911 15 Hüttenwerke in Betrieb) ergibt, daß im Jahre 1910/11 bei einem Grundkapital von 115,3 (100,8) Mill. Rubel ein Rohgewinn von 17,2 (10,7) Mill. Rubel oder 14,9 (10,6) % auf das Grundkapital erzielt wurde. Berücksichtigt man, daß 12 000 000 Rubel der Donez-Juriewka und 3,5 Mill. Rubel der Société Métallurgique de Taganrog im Jahre 1911 nur eine geringe Zeit werbend tätig waren, so ist das wirkliche prozentuale Verhältnis des Reingewinnes zu dem Grundkapital noch höher. Außerdem muß in Betracht gezogen werden, daß der Betrieb vieler Werke durch die bei ihnen vorgenommenen grundlegenden technischen Umgestaltungen und Verbesserungen eine lange Zeit des Jahres gestört war. Die in der Zusammenstellung zuletzt genannten drei Gesellschaften schließen das Geschäftsjahr mit dem 1. Januar 1912 (bzw. 1911). Aus der Aufstellung geht hervor, daß über ein Drittel des Rohgewinnes für Abschreibungen auf die Liegenschaften verwendet wurde. Stellt man das prozentuale Verhältnis der Rohgewinne der einzelnen Gesellschaften zu ihren Grundkapitalien fest, so ergibt sich, daß die Gesellschaften Dniéprovienne einen Rohgewinn von 30 %, Konstantinowka 31 %, Sulin 18,5 %, Krivoi-Rog 17,6 %, Nikopol-Mariupol 15,1 %, Russo-Belge 16,6 %, Druschkowsky 13,3 %, Taganrog 13 %, Donez-Juriewka 11,8 %, Briansk 10 % und Providence-Russe 8,2 % erzielten. Die Gesellschaft Dniéprovienne hat in den letzten zwei Geschäftsjahren 6,4 Mill. Rubel oder 50 % ihres Grundkapitals verdient.

	Grundkapital		Rohgewinn		Abschreibungen auf Liegenschaften		Dividenden	
	1909/10	1910/11	1909/10	1910/11	1909/10	1910/11	1909/10	1910/11
Dniéprovienne .	13,1	13,1	2,5	3,9	0,8	1,5	8	12
Russo-Belge . . .	15,0	15,0	2,4	2,5	0,7	0,8	8	9
Providence Russe .	14,6	14,6	0,5	1,2	—	0,8	—	2,7
Donez-Juriewka .	3,2	15,2	0,5	1,8	0,5	0,8	—	5
Krivoi-Rog . . .	3,4	3,4	0,2	0,6	—	—	5	6
Konstantinowka .	1,9	1,9	0,2	0,6	0,1	0,2	8	14
Nikopol-Mariupol .	6,6	6,6	0,2	1,0	—	0,4	—	7,5
Druschkowsky . .	4,5	4,5	0,4	0,6	0,2	0,4	—	—
Briansk	24,0	24,0	1,8	2,4	0,9	0,9	—	6
Sulin	7,0	7,0	0,9	1,3	0,5	0,5	—	7
Taganrog	7,5	10,0	1,1	1,3	0,5	0,5	6½	7
	100,8	115,3	10,7	17,2	4,2	6,8	—	—

Russische Zollermäßigung auf Ammoniak. — Blättermeldungen zufolge hat der russische Reichsrat als letzte Instanz eine wesentliche Ermäßigung des Zolls auf Ammoniak beschlossen. Dadurch ist die deutsche Ausfuhr für Ammoniak, für die Rußland bisher verschlossen geblieben war, möglich geworden.

Neues Stahlwerk in den Vereinigten Staaten.* — In Hammond, Indiana, soll ein neuzeitlich eingerichtetes Stahlwerk erbaut werden, das ungefähr 3000 Arbeiter beschäftigen wird. Die Kosten sind mit rd. 45 000 000 ℳ veranschlagt. Man hofft, sofort nach dem 1. Juli mit dem Bau beginnen und das Werk nach ungefähr zwei Jahren in Betrieb nehmen zu können. Die neuen Werke werden als die wichtigste Neuanlage in der Stahlindustrie während der letzten zehn Jahre angesehen.

Schaffung einer Eisenindustrie in Südafrika. — Im Anschluß an unsere früheren Angaben** teilen wir nach der „Iron and Coal Trades Review"† mit, daß die Regierung von Transvaal mit Herrn Henry Horace Wright ein Abkommen getroffen hat, wonach das Kapital der neuen Gesellschaft zunächst ungefähr 5 000 000 ℳ betragen soll. Dem Minister steht das Recht zu, von Zeit zu Zeit einen Direktor in das Direktorium der Gesellschaft zu berufen. Die Gesellschaft wird in Vereeniging oder mit Genehmigung der Regierung auch an einem anderen Platze die neuen Anlagen errichten und ausrüsten. Nach dem dritten Jahre der Inbetriebsetzung des Werks soll die Gesellschaft Versuche zur Verhüttung und Verarbeitung von einheimischen Eisenerzen anstellen. Die Gesellschaft braucht jedoch derartige Versuche nicht fortzusetzen, wenn eine maßgebende Persönlichkeit, die entweder von dem Minister und der Gesellschaft gemeinsam, oder, falls hierbei eine Uebereinstimmung nicht zu erzielen ist, vom Vorstand des Iron and Steel Institute ernannt wird, bescheinigt, daß entweder die geldlichen Verhältnisse der Gesellschaft die

* Vgl. auch St. u. E. 1912, 25. April, S. 717/8.

* The Ironmonger 1912, 15. Juni, S. 71.

** Vgl. St. u. E. 1911, 14. Dez., S. 2083; 15. Febr., S. 292/3.

† 1912, 14. Juni, S. 951.

Ausgaben für solche Versuche nicht erlauben, oder daß die Verhüttung von einheimischen Eisenerzen in bekannten und von Eisen- und Stahlwerken ausgeübten Verfahren nicht auf einer wirtschaftlichen Grundlage innerhalb der Union erfolgen kann. In keinem Falle soll die Gesellschaft verpflichtet sein, für solche Versuche Geld auszugeben, das nicht aus ihren Ueberschüssen herrührt.

Aktien-Gesellschaft Neußer Eisenwerk vorm. Rudolf Daelen zu Düsseldorf-Heerdt. — Der Bericht des Vorstandes bezeichnet das Geschäftsjahr 1911 für das Unternehmen als durchweg ungünstig. Die Gießerei erzeugte 5038 (i. V. 5651) t; der Gesamtversand belief sich auf 4846 (4914) t. Da das Röhrengeschäft immer mehr in die Hand der großen Röhrengießereien mit Hochofenbetrieb übergegangen ist, war die Berichtsgesellschaft in der Röhrengießerei vorwiegend auf Economiserrohre, sonstige Qualitätssachen und kleinere Lieferungen angewiesen. In der Fassongießerei waren Nachfrage und Absatz bei angemessenen Preisen zufriedenstellend. Im Economiserbau konnten trotz der regen Nachfrage nur Preise erzielt werden, die nach dem Berichte meist die Selbstkosten nicht decken. Durch Anschaffung neuer Maschinen und Verbesserung vorhandener Einrichtungen, die in Kürze beendet sein werden, sollen die Selbstkosten der Gesellschaft erheblich vermindert werden. In den Abteilungen Kranbau, Adjustagemaschinen und Eisenkonstruktionen wurden technisch gute Erfolge erzielt. Die mit hohen Unkosten verknüpften Einführungsschwierigkeiten verhinderten jedoch bisher ein günstiges finanzielles Ergebnis. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits 62 881,49 ℳ Betriebsüberschüsse, anderseits 245 089,58 ℳ Verlustvortrag, 230 237,05 ℳ allgemeine Unkosten, 99 690,92 ℳ Zinsen, 7444,92 ℳ Reparaturen, 102 802,34 ℳ Abschreibungen auf Anlagen usw. und 144 957,99 ℳ desgleichen auf Waren-Vorräte- und Inventur-Verlust sowie 56 280,15 ℳ Rückstellung für zweifelhafte Forderungen. Mithin ergibt sich ein Verlust von 823 621,46 ℳ. Die Vorschläge der Verwaltung zur Beseitigung des Verlustes haben wir bereits mitgeteilt.*

Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A. G. zu Frankfurt a. M. — Der Roherlös des am 31. März d. J. abgelaufenen Geschäftsjahres beziffert sich einschließlich 570 565,20 ℳ Vortrag aus dem Vorjahre auf 4 979 670,06 ℳ, der Reingewinn nach Abzug von 1 204 350,87 ℳ für allgemeine Unkosten, Steuern und Schuldverschreibungszinsen auf 3 775 319,19 ℳ. Der Vorstand beantragt, hiervon 233 370,50 ℳ Tantieme an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte zu vergüten, 500 000 ℳ der besonderen Rücklage zu überweisen, 80 000 ℳ für Talonsteuer zurückzustellen, 2 380 000 ℳ Dividende (7 %) auf das eingezahlte Aktienkapital zu verteilen und 80 000 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, war der Absatz in den von dem Unternehmen gepflegten Geschäftszweigen günstig. Die eingetretenen Preissteigerungen wirkten vorteilhaft auf die Ergebnisse ein. Die Höhe der größeren Beteiligungen der Gesellschaft veränderte sich gegen das Vorjahr im einzelnen nicht wesentlich. Ein erheblicher Teil der Steigerung der Unkosten der Gesellschaft ist darauf zurückzuführen, daß im Berichtsjahre zum ersten Male die durch Verschmelzung mit der Metallurgischen Gesellschaft übernommenen Geschäfte ganz für Rechnung des Berichtsunternehmens gingen. Die Erhöhung des Aktienkapitals der Metallgesellschaft um 3 000 000 ℳ auf 18 000 000 ℳ nimmt die Mittel der Berichtsgesellschaft sowohl direkt wie durch ihre Beteiligung an der Schweizerischen Gesellschaft für Metallwerte in Anspruch. Da ferner ihre Geldbedürfnisse durch die Ausdehnung der ihr nahestehenden Werke und durch neue Unternehmungen steigen, wird die Berichtsgesellschaft die Resteinzahlung von 75 % auf die Serien I und K der Aktien im Laufe dieses Jahres einfordern. Die Düsseldorfer Zweigniederlassung wurde wieder aufgehoben.

* Vgl. St. u. E. 1912, 13. Juni, S. 1004.

Société Anonyme des Usines de l'Espérance in Louvroil (Frankreich). — Die Gewinn- und Verlustrechnung des am 31. März beendeten Geschäftsjahres 1911/12 schließt mit einem Reinerlös von 1 013 664 (i. V. 1 153 582 fr ab, der sich durch den Gewinnvortrag aus 1910/11 von 1 075 373 fr auf 2 089 037 (1 833 084) fr erhöht. Von diesem Betrage werden der ordentlichen Rücklage 101 366 (115 358) fr überwiesen, die Abschreibungen erfordern 103 141 (79 046) fr, die Tantiemen und Belohnungen 145 629 (188 307) fr, an Dividenden werden 900 000 (375 000) fr oder 100 fr f. d. Aktie auf 9000 Aktien (120 fr f. d. Aktie auf 3000 alte Aktien) ausgeschüttet und auf neue Rechnung 838 900 (1 075 372) fr vorgetragen. Das Aktienkapital ist im Laufe des Geschäftsjahres erhöht worden und beträgt 6 000 000 (4 500 000) fr, die Anleiheschuld 6 000 000 (0) fr, an Rücklagen sind 1 923 434 (1 808 076) fr vorhanden. Durch die Aktienausgabe wurde ein Buchgewinn von 7 500 000 (4 800 000) fr erzielt; der Gesamttilgungsfonds beträgt 1 660 365 fr (wie i. V.), die laufenden Verpflichtungen ergeben 2 062 193 (2 668 057) fr. Demgegenüber stehen die Gesamtanlagen mit 17 745 695 (11 743 564) fr, die Material- und Warenvorräte mit 1 711 381 (1 770 926) fr, die Außenstände mit 5 711 302 (3 641 498) fr zu Buch; an Wertpapier- und Kassenbestand sind 2 196 792 (213 672) fr vorhanden. Wie der Verwaltungsbericht ausführt, konnte dieses verhältnismäßig günstige Ergebnis erzielt werden, obwohl es sich um ein weiteres Baujahr für die umfangreiche Neuanlage in Louvroil handelte, die nach Fertigstellung zwei neue Hochöfen sowie ein vollständiges Stahl- und Walzwerk nebst Gießhallen und Schmelzöfen umfassen wird. Die Erzeugung betrug im Berichtsjahre in Louvroil 47 660 (i. V. 48 600) t, in Aulnoye 39 950 (41 000) t; für das neue Geschäftsjahr ist auf eine wesentliche Verstärkung der Erzeugung in Louvroil zu rechnen, da die Inbetriebnahme der Neuanlagen für Ende dieses Monats vorgesehen ist. Die Beteiligungen an den Erzgruben-Gesellschaften von Saint-Pierremont und Sexey sind in der bisherigen Höhe bestehen geblieben. Die Erzgewinnung von Saint-Pierremont wird von der Verwaltung für dieses Jahr auf etwa 155 000 t geschätzt, mit der Fertigstellung des im Ausbau begriffenen zweiten Schachtes hofft die dortige Grubenverwaltung im Jahre 1913 auf 2 000 000 t zu kommen. Die Förderung von Sexey erreichte im Berichtsjahre 200 000 t (wie i. V.).

Usines de Briansk, St. Petersburg. — Die Gesellschaft schließt das Geschäftsjahr mit einem Reinerlös von 2 406 967 (i. V. 1 837 806) Rbl. ab, woraus als Dividenden 604 375 Rbl. (wie i. V.) oder 5 % auf 120 875 Vorzugsaktien und 604 375 (302 187) Rbl. oder 5 (2½) % auf 120 875 nicht bevorzugte Aktien verteilt werden. Der Ueberschuß wird zu Abschreibungen auf die Liegenschaften und zu Rückstellungen verwendet. Bei den Erneuerungsverhandlungen des südrussischen Eisensyndikats „Prodameta" am Schluß des Geschäftsjahres zeigte sich die Berichtsgesellschaft einer weiteren Beteiligung zunächst abgeneigt, schließlich wurde aber auf der Grundlage der von 5,61 auf 5,89 % erhöhten Quote eine Verständigung erzielt. Das Aktienkapital betrug bis zum Schluß des Geschäftsjahres 24 175 000 Rbl., im März d. J. wurde dann die Heraufsetzung um 6 000 000 auf 30 175 000 Rbl. beschlossen, um größere technische Umgestaltungen der Werke durchzuführen und die Gesamterzeugung auf breitere Grundlage zu stellen, wozu der erhebliche Aufschwung der Marktlage in Rußland einen besonderen Anreiz bot.

Société des Usines Putilow, St. Petersburg. — Im Geschäftsjahre 1911 erzielte die Gesellschaft einen Roh-

gewinn von 18 826 691 (i. V. 15 943 247) Rbl. und nach Abzug sämtlicher Unkosten einen Reinerlös von 2 029 277 (1 089 867) Rbl. Hiervon werden für Abschreibungen der Liegenschaften und sonstige Tilgungen 703 303 (326 960) Rbl. verwendet, der Rücklage fließen 106 463 (54 493) Rbl. zu, die Tantiemen und Belohnungen betragen 219 511 (130 091) Rbl. und an Dividenden werden 1 000 000 (510 000) Rbl. oder 6¼ (4¼) % auf das erhöhte Aktienkapital von 16 000 000 (12 000 000) Rbl verteilt. Die Anleiheschuld beträgt 6 909 000 (7 073 000) Rbl., an Rücklagen sind 3 066 485 (2 340 507) Rbl. vorhanden; der Tilgungsbetrag der Liegenschaften erreicht 6 399 213 (6 072 252) Rbl. und der Schuldverschreibungen 1 636 967 (1 492 967) Rbl.; die laufenden Verbindlichkeiten beziffern sich auf 4 900 270 (6 630 420) Rbl. Demgegenüber sind die Gesamtanlagen und Liegenschaften mit 20 717 165 (19 592 911) Rbl., die Material- und Warenvorräte mit 14 272 834 (10 792 744) Rbl. aufgeführt; an Außenständen und Kasse sind 9 447 113 (7 312 479) Rbl. vorhanden. — Der Verwaltungsbericht bezeichnet das Gewinnergebnis als günstig und die Erwartungen übertreffend, um so mehr, als der Wert der Ablieferungen um etwa 1 250 000 Rbl. hinter dem Voranschlag zurückgeblieben ist, weil infolge der Werksumbauten zeitweise Störungen im Betriebe nicht zu vermeiden waren. Die technischen Verbesserungen hatten aber bereits einen merklichen Anteil an den verringerten Selbstkosten und damit an dem Mehrerlös. Die im letzten Teile des Berichtsjahres vorgenommene Kapitalserhöhung um 4 000 000 Rbl. war vornehmlich zur Deckung der für die Vervollkommnung der Betriebe erforderlichen Auslagen bestimmt. Auch für das laufende Jahr ist eine weitere Aufwendung für die gleichen Zwecke in Höhe von 1 100 000 Rbl. vorgesehen. Bis zum vorigen Monat wurden Aufträge im Werte von insgesamt 48 300 000 Rbl. gebucht. Die Aussichten für das gegenwärtige Geschäftsjahr werden von der Verwaltung sehr günstig beurteilt, da noch weitere nutzbringende Arbeitsmengen zu erwarten sind. Um sich eine größtmögliche Beteiligung an dem umfangreichen Schiffbauprogramm der Regierung zu sichern, wird von der Verwaltung die Verschmelzung der Newskiwerft geplant, wozu 6 000 000 Rbl. erforderlich sind. Zur Schaffung dieser Mittel und weiterer Stärkung der Kapitalkraft schlägt der Verwaltungsrat die Ausgabe neuer Aktien in der Gesamthöhe von 9 000 000 Rbl. vor. An diesem Verschmelzungsplan ist auch die französische Firma Schneider et Cie., Le Creusot, interessiert, die, wie verlautet, den überwiegenden Teil der neuen Aktien der Berichtsgesellschaft erwerben wird.

Bücherschau.

Benfey, Gustav, Fabrikdirektor a. D., Fachlehrer an der städt. Zieglerschule zu Lauban: *Herstellung feuerfester Erzeugnisse.* Mit 39 Abbildungen im Text. (Bibliothek der gesamten Technik. 160. Band.) Hannover, Dr. Max Jänecke [1912]. VII, 144 S. 8°. Geb. 3,50 ℳ.

Entsprechend dem Charakter der „Bibliothek der gesamten Technik" handelt es sich in dem vorliegenden Buche um eine für weite Kreise bestimmte gemeinfaßliche Darstellung der Herstellung feuerfester Erzeugnisse, die zu ihrem Verständnis keine besonderen Vorkenntnisse erfordert und auf tiefergehende wissenschaftliche Erörterung der einschlägigen Fragen verzichtet. Die Beschreibung beruht anscheinend nur zum Teil auf eigenen Erfahrungen, während sie sich zum anderen Teile auf die vorhandene Literatur stützt.

Das Buch behandelt in Kapitel I Allgemeines. In den folgenden Kapiteln werden im wesentlichen das Vorkommen, die Eigenschaften und die Aufbereitung des Tones besprochen, während die übrigen Rohstoffe, wie Quarzite, Kieselquarz, Quarzsande, Tonsande usw., erst in späteren Kapiteln, und zwar etwas nebensächlich, behandelt werden. Kapitel IV erörtert die Formgebung. Hier ist auch der modernen Formmaschinen gedacht, während in den folgenden Kapiteln V und VI das Trocknen und Brennen der Halbfabrikate besprochen wird. Kapitel VII (Zusatzstoffe bei der Herstellung) und Kapitel VIII (die Herstellung der einzelnen Warengattungen) sind reichlich knapp behandelt, insbesondere was die Herstellung der Schamottsteine, quarzhaltigen Steine (Dinas- bzw. Silikasteine) und der Quarzschamottesteine anbetrifft. Hier wäre eine ausführlichere Beschreibung der Herstellung der Mischungen usw. am Platze gewesen. Auf Seite 100, Zeile 3 von unten, hat sich ein Fehler eingeschlichen. Es muß heißen: hochkieselsäurehaltige Ziegel mit Kalk als Bindemittel. Von den feuerfesten Steinen aus besonderen Stoffen werden behandelt Bauxit, Magnesit- und Dolomitsteine. Bei letzteren ist auf Seite 106, Zeile 8 von unten, berichtigend zu bemerken, daß Dolomitsteine, und zwar hydraulisch gepreßte, nach wie vor in ganz bedeutenden Mengen verwendet werden, namentlich in den Thomaswerken. Sodann werden noch die Hohlkörper sowie die feuerfesten Mörtel besprochen. — Im Anhang I finden sich die Lieferungsvorschriften der Vereinigung deutscher Schamottefabriken; im Anhang II ist eine dankenswerte Zusammenstellung der einschlägigen Literatur gegeben. In Anhang III macht der Verfasser gutgemeinte Vorschläge für die Ausbildung der technischen Beamten für die feuerfeste Industrie, denen wir uns aber nicht ganz anschließen können.

Wenn das Buch auch, wie der Verfasser nach seiner Vorrede nicht anders erwartet, erfahrenen Praktikern wenig Neues bringt, so kann sein Inhalt doch jüngeren Eisenhüttenleuten, die mit der Herstellung von feuerfestem Material zu tun haben, von großem Nutzen sein und diesen empfohlen werden. Zum Schluß sei noch erwähnt, daß die dem Buche mitgegebenen 39 Abbildungen zum großen Teil von geringem Werte sind und deshalb gut hätten fortbleiben können. *Dr. Otto Lange.*

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Berlin, Julius Springer (i. Komm.) 4°.

Heft 115. Arlt, Dr.-Ing. Willi: *Untersuchungen über Wetterführung mittels Lutten.* 1912. 2 Bl., 67 S. 2 ℳ, für Lehrer und Schüler technischer Schulen 1 ℳ.

Heft 116. Hort, H., Dipl.-Ing.: *Untersuchung von Flüssigkeiten, die als vermittelnde Körper im oberen Prozeß einer Mehrstoffdampfmaschine Verwendung finden können.* — Gary, M.: *Ueber die Prüfung feuerfester Steine nach den Vorschriften der Kaiserlichen Marine, insbesondere auf Raumbeständigkeit in der Hitze.* 1912. 2 Bl., 56 S. 2 ℳ bzw. 1 ℳ.

Heft 117. Bucher, Dr.-Ing. W.: *Untersuchung über die Verbrennung methanhaltiger Gasgemische.* — Camerer, Dr. R.: *Die Wasserdruckmomente der Drehschaufeln von Zentripetal-Francis-Turbinen.* 1912. 2 Bl., 66 S. 2 ℳ, bzw. 1 ℳ.

Nachdruck von Preislisten, Katalogen, Klischees etc., für Fabrikanten, Industrielle und sonstige Bestohlene herausgegeben von der Redaktion des „Vulkan". Frankfurt a. M. (Bahnhofsplatz 8), Verlag des „Vulkan" [1912]. 20 S. 8°. 2 ℳ.

Ostenfeld, A.: *Jaern-Konstruktioner.* Grundlag for forelaesninger paa polyteknisk laereanstalt. Tredie del: Anwendelser i brobygningen. Kjöbenhavn, Jul. Gjellerups Boghandel 1912. 4 Bl., 464 S. nebst 4 Tafeln 8°. 11 K.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

40jähriges Dienstjubiläum von Direktor Baurat Philipp Fischer.

Am 14. Juni waren 40 Jahre verflossen, seitdem Herr Direktor Philipp Fischer bei der Hütte Phönix in Ruhrort eingetreten war. In einem zahlreichen Kreise von Beamten, Freunden und Verwandten des Jubilars feierte Baurat Beukenberg den Jubilar als den hochangesehenen Hüttenmann, der noch die Periode des Schweißeisens und den Uebergang daraus zum Flußeisen erlebt habe und der durch die Einführung und Ausbildung des Rillenoberbaues sich hohe und einzigartige Verdienste erworben habe. Oberingenieur Hersmann beglückwünschte den Jubilar im Namen der Beamten des Werkes, Oberbürgermeister Lehr als Stadtverordneten und Musterbürger, während Dr.-Ing. E. Schrödter im Namen des Vereins eine Widmungsadresse überreichte, in der die Anerkennung, die Verehrung und Liebe seiner Fachgenossen zum Ausdruck gebracht worden war. Kennzeichnend für die guten Beziehungen zu seinen Abnehmern waren die freundlichen Worte über das schöne Verhältnis zu den Straßenbahnen, mit denen Straßenbahndirektor Stahl, Düsseldorf, und Frank Mott, London, den Reigen der Gratulanten beschlossen.

Wir wünschen dem jugendfrischen Jubilar, der in bekannter beredter Weise warmen Dank für die ihm dargebrachten Ehrungen aussprach, noch so viele frohe und glückliche Stunden, wie er in seinem Leben schon Rillenschienen durch seine Walzen hat passieren lassen.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Festschrift zum hundertjährigen Jubiläum der Königl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg am 30. Juli 1866.* (2 Teile.) [Teil II unter dem Titel: Die Fortschritte der berg- und hüttenmännischen Wissenschaften in den letzten hundert Jahren.] Dresden [Tl. II: Freiberg] 1866—67. 4°.

Geschäfts-Bericht, Einundvierzigster, des Schlesischen Vereins zur Ueberwachung von Dampfkesseln vom Jahre 1911/12.* Breslau 1912. 114 S. 8°.

Handbuch für die Vereinsvorstände und Mitglieder des Deutschen Werkmeister-Verbandes für das Jahr 1912.* XXI. Jahrgang. Düsseldorf 1912. 330 S. 8°.

Jahresbericht, Dritter, [des] Thüringische[n] Verein[s] für Dampfkesselbetrieb zu Gotha für die Zeit vom 1. April 1910 bis 31. März 1911.* (Gotha 1911.) 68 S. 8°.

Jahresbericht [des] Verein[s] deutscher Werkzeugmaschinenfabriken zu Düsseldorf für 1911.* Köln a. Rh. 1912. 2 Bl., 43 S. 8°.

Krueger, Dr. phil. Hermann Edwin: *Die Werkmeister.* (Aus „Die wirtschaftliche und soziale Lage der Privatangestellten", Heft 32 u. 33 der „Schriften der Gesellschaft für soziale Reform".) Jena 1912. 68 S. 8°. [Deutscher Werkmeister-Verband*.]

Programm und Jahresbericht für das Schuljahr 1911/12 der Königlichen Fachschule für die Eisen- und Stahlindustrie des Siegener Landes.* Siegen 1912. 26 S. 4°.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Dix, Alfred, Ing., Leiter der Schleuderbetonw. u. Zementf. Dyckerhoff & Widmann, Cossebaude, (Elbtal), Eichbergstr. 3.

Ebertz, August, Dipl.-Ing., Betriebschef der Soc. Métallurgique Russo-Belge, Enakievo, Gouv. Ekaterinoslaw, Süd-Russland.

Fraenckel, Dr. *Felix*, Cöln, Hohenzollernring 91.

Irresberger, Carl, Gießereidirektor a. D., Ursprung bei Salzburg, Post Kasern, Mähren.

Juretzka, Franz, Hüttendirektor, Breslau X., Lehmdamm 49.

Keller, Jakob, Walzwerkschef des Stahlw. Thyssen, A. G., Hagendingen i. Lothr., Bergstr. 12.

Kenyon, Norman, Brüssel, 47 Rue du Fossé-aux-Loups.

Markers, Carl, Direktor, Düsseldorf, Goethestr. 31.

Müller, Dr.-Ing. *Albert*, Betriebsingenieur der Gutehoffnungshütte, Abt. Stahlformgießerei, Sterkrade i. Rheinl.

Oberhoff, Adolf, Oberingenieur d. Fa. Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf, Helmholtzstr. 9.

Pierrel, Georges, Ingenieur de la Cie. des Forges de Chatillon, Commentry et Neuves-Maisons, Neuves-Maisons, (M. et Mos.), Frankreich.

Resch, Walter, Betriebsleiter der Eiseng. der Berliner Gußstahlf. u. Eiseng. Hugo Hartung, A. G., Lichtenberg bei Berlin, Herzbergstr. 104.

Tilmann, Walter, C., Hütteningenieur der Rhein. Stahlw., Duisburg-Meiderich, Möllmannshof.

Weinberger, Hugo, Ingenieur, Wien VI, Windmühlgasse 50.

Wirth, Gotthilf, Betriebsingenieur der Union, Fabrik chem. Produkte, Memel.

Neue Mitglieder.

Geschke, Rudolf, Oberingenieur der Deutschen Maschinenf., A. G., Duisburg, Alte Weselerstr. 20.

Levin, L., Berging., Stahlwerksassistent der Soc. An. Providence Russe, Sartana, Gouv. Jekaterinoslaw, Süd-Russland.

Schulz-Briesen, Max, Oberbergrat, Kgl. Bergwerksdirektor, Buer i. W.

Wood, Percy W., Stahlwerksassistent der Skinningrove Iron Co., Ltd., Carlin How, R. S. O., (Yorkshire), England, 12 Mount Pleasant.

Verstorben:

Bardenheuer, Lorenz, Direktor, Empel, 10. 6. 1912.

Haniel, Dr. *John von*, Geh. Regierungsrat, Landrat a. D., Schloß Landonvillers i. Lothr., 11. 6. 1912.

Unsere an dieser Stelle wiederholt angekündigte Absicht, die zwölf monatlichen Folgen der

Zeitschriftenschau

von „Stahl und Eisen" in einheitlicher Form gesondert herauszugeben, hat in unserem Leserkreise so lebhaften Anklang gefunden, daß schon heute die Herausgabe des Sonderbandes auf Grund einer ausreichenden Zahl von Vorausbestellungen gesichert ist. Die Ausgabe des ersten Bandes (für 1912) wird nunmehr spätestens Ende Januar nächsten Jahres erfolgen. Weitere Bestellungen* nimmt der Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Breite Straße 27, gern entgegen.

Redaktion
von
„Stahl und Eisen".

* Wegen der Einzelheiten verweisen wir auf „Stahl und Eisen" 1912, 4. April, S. 600; eine Bestellkarte war dem Heft vom 2. Mai d. J. beigefügt.