STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 24. 16. Juni 1927. 47. Jahrgang.

Die Werkstofftagung Berlin 1927.

Von Professor Dr.-Ing. P. Goerens in Essen.

In den letzten Jahren hat sich mehr und mehr die Erkenntnis Bahn gebrochen, Erzeuger und Verbraucher von Werkstoffen zu gemeinsamer Arbeit zu vereinigen, um die Leistungsfähigkeit der einen mit den Wünschen der anderen in Einklang zu bringen. Aus diesen Gedanken heraus ist der Plan einer Werkstofftagung entstanden. Die durch die Kriegsverhältnisse bedingte „Ersatz"stoffwirtschaft hat die Ansicht aufkommen lassen, als sei die deutsche Eisen- und Stahlindustrie auch heute noch nicht zu ihrer früheren Leistungsfähigkeit in qualitativer Hinsicht zurückgekehrt und gegenüber der ausländischen, insbesondere der amerikanischen, zurückgeblieben. Dabei vergaß man vollkommen, daß die Ersatzstoffwirtschaft lediglich auf den Mangel an gewissen Rohstoffen zurückzuführen war, für deren Bezug wir auf das Ausland angewiesen waren. Nach Wiederherstellung der früheren Beschaffungsmöglichkeiten war man wieder in der Lage, die Werkstoffe in gewohnter Güte zu erzeugen. Zudem hatte man in der Zeit der Rohstoffnot eine Reihe von Erkenntnissen gewonnen, deren Anwendung der Entwicklung des Stahles in qualitativer Hinsicht zugute kommen konnte. Wer die Macht von Schlagwörtern kennt, wird verstehen, daß das geschilderte Mißtrauen nicht leicht zu beseitigen war, um so mehr, als die Unterrichtung im Auslande nicht immer so sorgfältig erfolgte, um dieses den wahren Stand der Dinge erkennen zu lassen.

Es war daher ein glücklicher Gedanke des Vereins deutscher Ingenieure, nach einem Weg zu suchen, die zwischen Erzeugern und Verbrauchern bestehenden Mißverständnisse zu beseitigen und eine dauerhafte, auf gegenseitigem Vertrauen aufgebaute Gemeinschaftsarbeit zu ersetzen.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute begrüßte dieses Bestreben um so mehr, als er in seinem Werkstoffausschuß seit Jahren die gleichen Ziele verfolgt. Die ursprünglichen Pläne, in einer gemeinsamen Tagung von Erzeuger- und Verbrauchergruppen in Form von Vorträgen mit anschließender Aussprache die wichtigsten Fragen zu erörtern, mußten bald erweitert werden. Insbesondere erschien es von Wichtigkeit, durch eine Ausstellung von Werkstoffen einen Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenindustrie zu geben. Eine solche würde aber nur dann die erwünschte Wirkung haben, wenn gleichzeitig nachgewiesen werden kann, daß die zur Schau gestellten Werkstoffe auch wirklich die Eigenschaften besitzen, die von ihnen erwartet werden. Weiterhin galt es, die Verbraucherkreise davon zu überzeugen, daß in den Hüttenwerken eine auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebaute Ueberwachung der Erzeugnisse und Herstellungsverfahren besteht, durch deren regelmäßige Anwendung die Gewähr für gleichmäßige Lieferung gegeben ist. Es erschien daher zweckmäßig, zur Durchführung dieses Gedankens eine Versuchsanstalt aufzubauen in der Vollständigkeit, wie sie in den Hüttenwerken vorhanden sind. Während der Dauer der Tagung sollten die Einrichtungen in vollem Betrieb vorgeführt werden.

Als Zeitpunkt für die Ausstellung war zunächst der Herbst des Jahres 1926 vorgesehen. Infolge der schwierigen wirtschaftlichen Verhältnisse war die Durchführung zu dem damaligen Zeitpunkt jedoch nicht möglich, so daß eine Verschiebung auf das Jahr 1927 stattfinden mußte, und zwar soll die Eröffnung am 22. Oktober stattfinden; am 13. November wird die Ausstellung geschlossen. Als günstigster Standort für die Ausstellung ist Berlin gewählt worden. Die Werkstofftagung bleibt beschränkt auf Eisen, Nichteisenmetalle und elektrische Isolierstoffe. Die ursprünglich geplante Einbeziehung weiterer nichtmetallischer Werkstoffe ist hinfällig geworden, diese Stoffe sollen auf einer späteren Tagung behandelt werden. Die Ausstellung wird sich in zwei Gebiete gliedern, einmal die Vortragsfolge, sodann die Prüfschau, bestehend aus der Versuchsanstalt, der eine Werkstoffübersicht angegliedert ist. Die Vorträge werden in der Technischen Hochschule gehalten werden, während die Prüfschau mit der Werkstoffübersicht in der Neuen Automobilhalle ihren Platz finden wird. Die in der Prüfschau aufzustellenden Maschinen und Apparate werden von den herstellenden Firmen leihweise zur Verfügung gestellt, so daß sämtliche für die Prüfung und Untersuchung in Betracht kommenden Einrichtungen hier vertreten sind und im Betrieb vorgeführt werden. Die Vorarbeiten sind bereits so weit gediehen, daß ein Modell der Halle mit dem größten Teil der

Einrichtung an Maschinen und Apparaten hergestellt werden konnte (vgl. Abb. 1). Sie gibt den Blick vom Eingang wieder. In dem riesigen Hallenbau zieht sich ringsherum in 5 m Höhe eine Galerie. Den Blick auf den Mittelbau von dieser Galerie aus vermittelt Abb. 2. Die näheren Einzelheiten gehen sodann aus dem Grundriß der Halle (s. Abb. 3) hervor. Die gesamte Halle wird durch einen breiten Mittelgang in zwei Hälften geteilt. Vom Eingang gesehen, wird die rechte Seite die Prüffelder der Abteilung Eisen und Stahl aufnehmen, die linke Seite die Prüffelder der Abteilung Nichteisenmetalle, die aber entsprechend dem größeren Raumbedarf noch zwei Abteilungen des Prüffeldes für Eisen und Stahl enthalten. Demgemäß gliedert sich das Prüffeld des Gebietes Eisen und Stahl wie folgt: Vom Eingang auf der linken Seite ist eine Abteilung für Wärmebehandlung. Hier werden diejenigen Untersuchungen ausgeführt, die bezwecken, die Vergütbarkeit zu prüfen, das heißt, diejenigen Wärmebehandlungen zu zeigen, denen der Werkstoff zwecks Verbesserung seiner Eigenschaften unterworfen wird. Da diese Behandlungen in weitem Umfange auch beim Verbraucher vorgenommen werden, erscheint eine sorgfältige Unterweisung von großem Nutzen, um so mehr, als Fehler bei der Wärmebehandlung guten Werkstoff verderben können. In dieser Abteilung wird eine Reihe von Oefen in dauerndem Betrieb gehalten. An Proben werden Wärmebehandlungen, Vergüten und Härten vorgenommen werden; der Verbraucher kann sich sofort an Ort und Stelle durch Prüfung — in erster Linie kommt hier der Kugeldruckversuch in Frage — über den Erfolg der Vergütung und Härtung unterrichten.

Auf der gegenüberliegenden Seite befindet sich sodann die technologische Abteilung, in der die Prüfungen vorgenommen werden, die keine unmittelbaren zahlenmäßigen Aussagen über den Werkstoff ergeben, dabei doch zur Beurteilung des Werkstoffes von großer Bedeutung sind. Hierhin gehören u. a. die verschiedenen Arten der Prüfung von Schweißungen, die Prüfung der Bearbeitbarkeit der Werkstoffe mit spanabhebenden Werkzeugen und die Prüfung der Werkzeuge auf ihre Schneidhaltigkeit, die Prüfungen auf Rotbrüchigkeit und ähnliche.

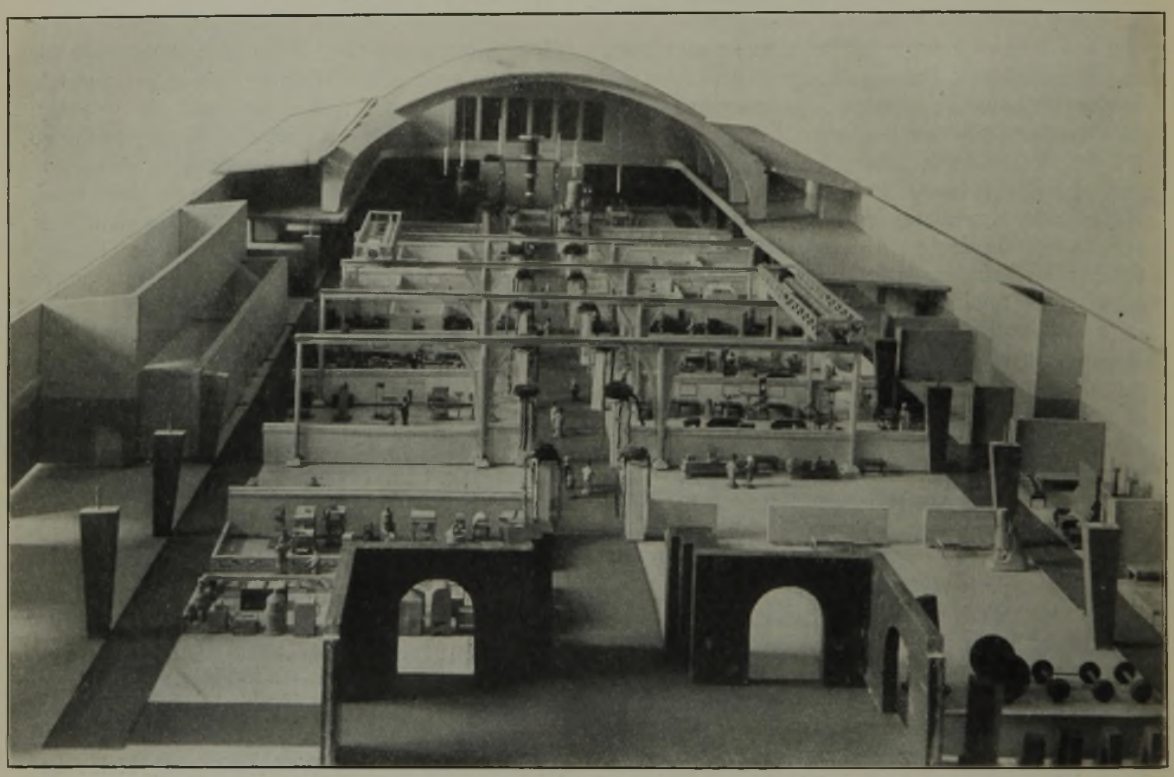


Abbildung 1. Modell der Ausstellungshalle.

Daneben ist die mechanische Abteilung aufgebaut, die entsprechend ihrer Bedeutung für den Verkehr mit den Abnehmern einen besonders beträchtlichen Raum einnimmt. Der erste Teil der mechanischen Abteilung enthält die Zerreißmaschinen, angefangen von den schweren 100-t-Zerreißmaschinen bis zu den kleineren Abmessungen. Den Mittelteil nimmt eine liegende Zerreißmaschine für Seile und Ketten ein, während an der Außenseite Warmzerreißversuche vorgenommen werden sollen. Der Besucher wird jetzt in den nächsten Teil der mechanischen Abteilung geführt und kann sich hier über die Ausführung der Druck-, Biege- und Kerbschlagversuche unterrichten; im letzten Teil endlich befinden sich die Prüfungsmöglichkeiten zur Ermittlung der Härte, der Verdrehungsfähigkeit und der Dauerfestigkeit.

Im Anschluß daran gelangt man in die chemische Abteilung. Der mittlere Teil enthält eine Reihe von Arbeitstischen, an denen fortlaufend Untersuchungen vorgenommen werden. Für die praktische Vorführung sind lediglich die Schnellverfahren in Aussicht genommen, während die längere Zeit in Anspruch nehmenden Bestimmungen nur methodisch dargestellt sind, so daß sich der Besucher ein Bild über den Gang der Analyse machen kann. In der gegenüberliegenden Abteilung für Chemie, die der Gruppe Metalle zugeordnet ist, wird gemeinsam die Elektrolyse und die Korrosionsprüfung behandelt.

Aus der Abteilung für Chemie wird der Besucher sodann in die metallographische Abteilung geführt. Hier erhält er zunächst einen Ueberblick über die Vorbehandlung der Schliffe: Schleifen, Polieren, Aetzen usw. Er gelangt sodann in einen besonderen abgeschlossenen Raum, in dem sich Lichtbildapparate befinden und in dem er über die Gefügebestandteile der Schliffe unterrichtet wird. Der Weg führt sodann um eine Dunkelkammer herum, um dem Besucher die Möglichkeit zu geben, die innere Einrichtung einer metallographischen Dunkelkammer kennenzulernen. Im Mikroskopierraum sind vier große Mikroskope sowie eine größere Anzahl von Tischmikroskopen aufgestellt, die dem Besucher gestatten, die Gefügebestandteile, die ihm in dem Vorführungsraum an Lichtbildern gezeigt worden sind, selbst unter dem Mikroskop zu betrachten.

Die letzte sich hieran anschließende Abteilung ist die physikalische, in der thermische und Ausdehnungsmessungen, elektrische Widerstandsmessungen, spezifische Gewichts- und Wärmeleitfähigkeitsbestimmungen und magnetische Untersuchungen vorgeführt werden. Gemeinsam mit der Gruppe Metalle ist sodann eine Röntgenabteilung aufgebaut, in der der Verbraucher über die Grenzen der Anwendung von Röntgenstrahlen zur Untersuchung von Stahl unterrichtet wird.

Auf der dem Prüffeld Eisen und Stahl gegenüberliegenden Seite befindet sich das Prüffeld der Nichteisenmetalle, das durchaus ähnlich dem Prüffeld Eisen und Stahl aufgebaut ist. Den letzten Teil der Halle wird sodann die Prüfung der Isolierstoffe einnehmen, in der eine 1-Million-Voltanlage aufgebaut ist, um die Isolierstoffe auf ihre elektrischen Eigenschaften zu prüfen.

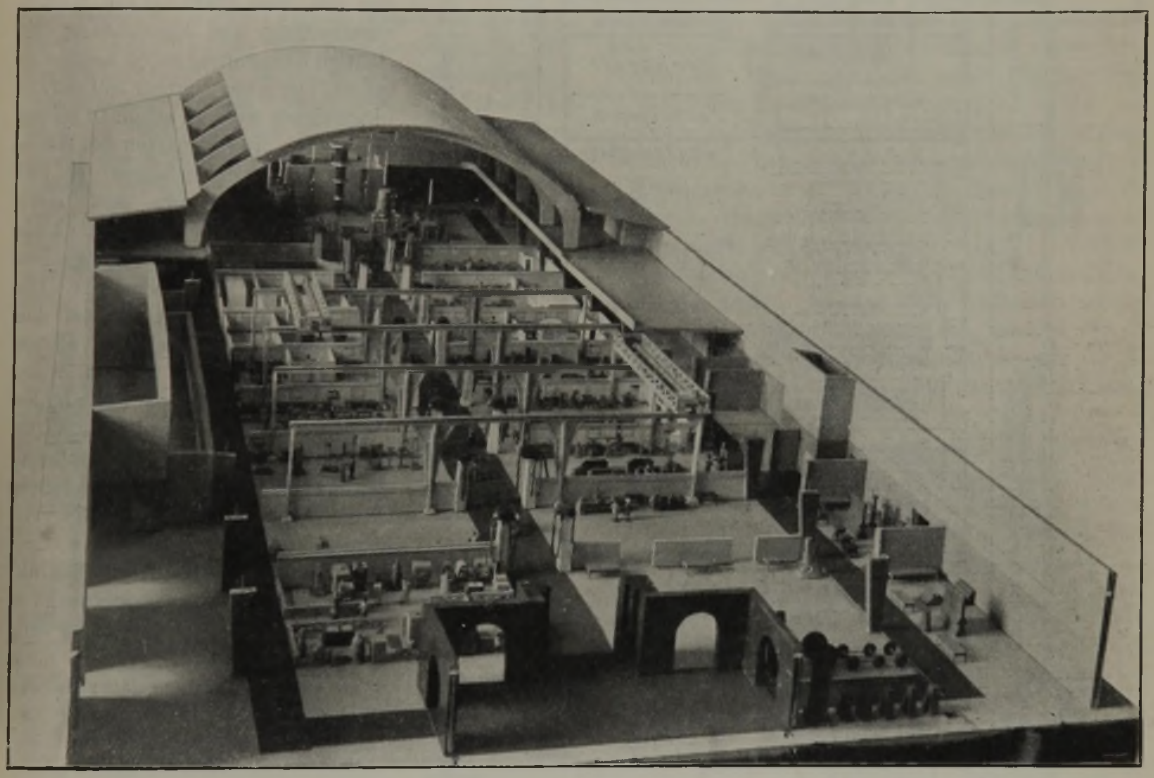


Abbildung 2. Blick auf den Mittelbau der Ausstellungshalle (von oben gesehen).

Das Prüffeld wird umrahmt von der Werkstoffübersicht, welche die Erzeugnisse der deutschen Eisenindustrie in ihren wichtigsten Handelsformen, nach Sorten gegliedert, mit Unterabteilung für Flußeisen-Handelsware und unlegierte Vergütungsstähle enthält. Weiter folgen Abteilungen für legierte Baustoffe, Werkzeugstähle, Sonderstähle (entstanden unter Mitwirkung des Edelstahlverbandes), ferner Abteilungen für Schweißeisen, Stahlguß, Gußeisen und Temperguß. Die Abteilung Stahlguß wird vom Verein deutscher Stahlformgießereien, die Abteilung Gußeisen und Temperguß vom

*

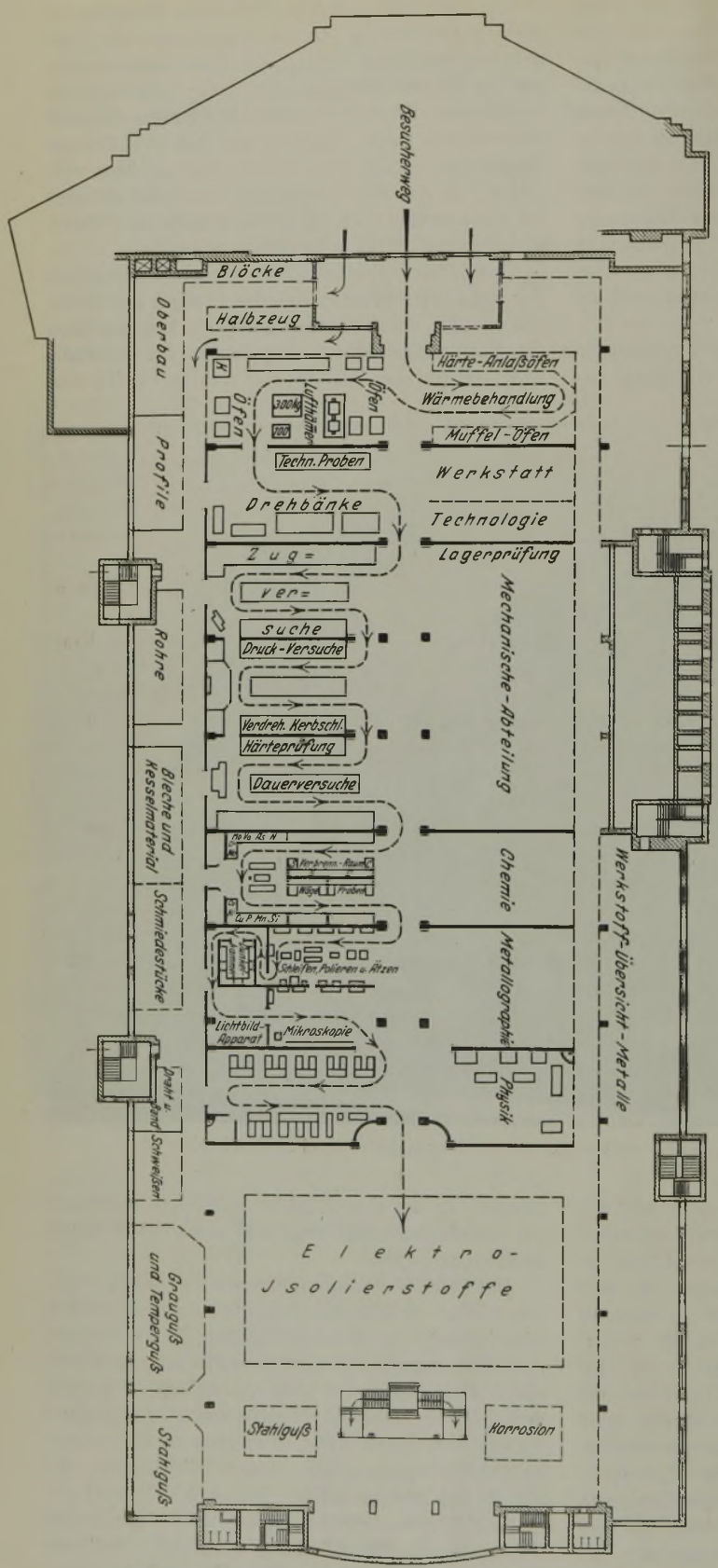


Abbildung 3. Grundriß der Werkstoffschau der Gruppe Eisen und Stahl.

Verein deutscher Eisengießereien eingerichtet. Der in dem unteren Teil der Halle zur Verfügung stehende Raum würde für die Aufnahme der sehr zahlreichen und großen Ausstellungsstücke nicht genügen. Ein Teil der Uebersicht wird deshalb auf der Galerie angeordnet werden.

In die Werkstoffübersicht soll eine belehrende Abteilung eingegliedert werden, in der durch Darstellung besonders anschaulicher und kennzeichnender Stücke der Verbraucher darauf hingewiesen werden soll, dem Stahl bei der Weiterverarbeitung und Verwendung die richtige Behandlung zuteil werden zu lassen. Der Konstrukteur soll darauf hingewiesen werden, schon in seinen Entwürfen die Eigenarten des Werkstoffes zu berücksichtigen; er soll herausgeführt werden aus einer Werkstofffremdheit, die vielfach die Ursache für die Gegensätze zwischen Erzeuger und Verbraucher ist. Die Wirkung dieser Abteilung auf den Verbraucher würde nicht im vollsten Sinne erzielt werden können, wenn nicht auch die Mängel des Stahles dargestellt würden, die in der Natur der Stahlerzeugung und der heute angewendeten Verfahren begründet sind. Es ist dringend notwendig, die Verbraucher darüber aufzuklären, daß gewisse Eigenschaften des Stahles mit Naturerscheinungen zusammenhängen, die an und für sich nicht vermieden werden können; es muß ihnen gezeigt werden, daß sich beispielsweise der Stahl bei der Erstarrung entmischt, und daß eine vollkommene Gleichmäßigkeit in der Zusammensetzung niemals vorhanden sein kann. Man wird aber gleichzeitig darauf hinweisen, welche Hilfsmittel man hat, um derartige Erscheinungen auf ein Mindestmaß herabzudrücken und unschädlich zu machen. Er wird so gleichzeitig ein Bild bekommen, wie auf den Werken die Erzeugung überwacht wird.

In dieser belehrenden Abteilung wird ein breiter Raum denjenigen Darstellungen zu gewähren sein, die dem Verbraucher klarmachen sollen, daß er rechtzeitig mit den Erzeugern Fühlung nehmen muß, wenn es sich darum handelt, irgendeinen Werk-

stoff auf einem neuen Gebiet anzuwenden oder neue Bauarten durchzuführen.

Um nun den für die Durchführung der Werkstofftagung zu leistenden Arbeiten einen bleibenden Wert zu geben, ist die Abfassung eines Werkstoffhandbuches geplant, das in kurzer, knapper und übersichtlicher Form alles das enthalten soll, was wir heute sowohl über die Eigenschaften und deren Messung als auch über die verschiedenen Werkstoffe selbst wissen. Um das Handbuch stets auf dem neuesten Stand halten zu können, wird es in Form von losen Blättern erscheinen, die in einem Ringbuch vereinigt werden sollen, so daß jederzeit die bisherigen Blätter ersetzt bzw. neue Blätter in das Handbuch eingefügt werden können. Das Handbuch selbst wird nach zwei Gesichtspunkten gegliedert sein. Einmal wird es Blätter für die wichtigsten Eigenschaften der Stähle, wobei für jede Eigenschaft Begriffsbestimmung, Messung, Bedeutung, Beeinflussung gegeben werden, sowie eine Aufstellung über die entsprechenden Zahlenwerte dieser Eigenschaft der wichtigsten Stahlsorten enthalten. Zum anderen werden eine Reihe von Blättern die Stahlsorten selbst behandeln, wobei für jeden Stahl Kennzeichnung, Wärmebehandlung, Eigenschaften, Verarbeitung und Verwendungszweck angegeben werden sollen.

Schließlich wird das Handbuch noch Blätter über Stahlgruppen enthalten, die vermöge bestimmter Eigenschaften vorzugsweise für Sonderzwecke verwendet werden (z. B. rostfreie Stähle, Federstähle).

Weitere wertvolle Aufklärungsarbeit soll in einer Reihe von Vorträgen geleistet werden. Die Vorträge zerfallen in zwei große Gruppen; an den ersten drei Tagen der Werkstofftagung werden eine Reihe von Vorträgen gehalten werden, die von allgemeiner Bedeutung sind und die Fragen der Forschung und Prüfung behandeln. Die drei ersten Vorträge werden sich mit den grundsätzlichen Fragen über die geplante Gemeinschaftsarbeit befassen. Unter anderem wird gezeigt werden, wie auf den Erzeugerwerken Forschungsarbeiten durchgeführt werden, um die Güte der erzeugten Stähle stets gleichmäßig hoch zu erhalten und die durch die metallurgischen Verfahren bedingten Fehler einzuschränken oder zu vermeiden, und wie die Eisenindustrie bemüht ist, den stets wachsenden Ansprüchen der Verbraucher durch Schaffung neuer Stähle Rechnung zu tragen. Weiterhin soll dargelegt werden, wie die Hüttenwerke sich zu einer großzügigen Gemeinschaftsarbeit zusammengeschlossen haben, um trotz der schlechten wirtschaftlichen Lage, in der sich die deutsche Eisenindustrie in der Nachkriegszeit befindet, nicht hinter andern wirtschaftlich besser gestellten Ländern zurückzustehen, ferner durch welche Einrichtungen beim Verein deutscher Eisenhüttenleute diese Ziele verwirklicht worden sind und was dadurch erreicht worden ist.

Dann soll sich eine Reihe von Vorträgen mit den heutigen Prüfungsverfahren, die zur Bestimmung der Eigenschaften angewendet werden, befassen, und zwar sowohl in theoretischer als auch in praktischer Beziehung. So soll dem Verbraucher gezeigt werden, welche Mittel zur Prüfung der Stähle zur Verfügung stehen, wie diese Prüfverfahren anzuwenden sind, wieweit sie für den Konstrukteur von Bedeutung und wie schließlich die Ergebnisse der Prüfung zu werten sind. In gleicher Weise wird so die mechanische, metallographische, chemische, physikalische und technologische Prüfung zu behandeln sein.

Während diese Vorträge die alle Verbraucherkreise angehenden Fragen der Forschung und Prüfung behandeln werden, wird es zur vollständigen Erreichung des mit der Werkstofftagung bezweckten Zieles notwendig sein, mit dem Ingenieur der verbrauchenden Industrie in einen Meinungsaustausch über die ihn bewegenden und besonders angehenden Fragen des Werkstoffes und seiner Eigenschaften in Beziehung zu seiner Verwendung zu treten. Bei der Vielgestaltigkeit der Werkstoffe und den durchaus wechselnden Fragen, die in bezug auf die Verwendung der Werkstoffe in der verbrauchenden Industrie bestehen — erinnert sei nur an die Anforderungen, die der Ingenieur des Hoch- und Tiefbaues, der Kraftwagenkonstrukteur oder der Elektroingenieur an den Werkstoff stellt —, werden diese Vorträge nach einzelnen Industriegruppen gegliedert werden, um in möglichst erschöpfender Weise alle Fragen zu behandeln, die den jeweiligen Industriezweig besonders angehen.

Für die Durchführung dieses Anfangs einer Gemeinschaftsarbeit mit den Verbrauchern ist ein besonderer Verbraucherbeirat gebildet worden, der eine Reihe von Unterausschüssen eingesetzt hat, die sich nach den einzelnen Industriegruppen der verbrauchenden Industrie gliedern. So sind bisher folgende Gruppen gebildet worden: Eisenbahn- und Straßenbahnbau, Eisen- und Schiffbau, Kraftwerke und Heizanlagen, Fahrzeug- und Flugzeugbau, Werkzeuge und Werkzeugmaschinen, Landwirtschafts- und Ernährungsindustrie, Bergbau, allgemeiner Maschinenbau und Elektrotechnik. In gemeinsamer Arbeit mit diesen Unterausschüssen sollen in Vorbesprechungen alle Wünsche der einzelnen Industriegruppen sowohl in bezug auf die Ausstellung als auch in bezug auf die Vorträge entgegengenommen und durchberaten werden. Diese Vorbesprechungen würden somit einen Versuch bilden, auf wissenschaftlicher Grundlage eine großzügige Gemeinschaftsarbeit zwischen Erzeuger und Verbraucher anzubahnen, damit sich im Zusammenhang mit dieser Tagung die Ueberzeugung Bahn bricht, daß künftig zunächst einmal die sachlichen Fragen sachlich behandelt werden müssen. Erst wenn die sachliche Klärung vorhanden ist, kann man weitergehen. Heute ist in den allerseltensten Fällen die Möglichkeit geboten, auf wirklich sachlichen Grundsätzen irgendeine Differenz zwischen Erzeuger und Verbraucher zu klären.

Schließlich soll auch demjenigen, der mit dem Werkstoff zu arbeiten hat, dem Werkmeister, dem Vorarbeiter und Arbeiter in kleinen Vorträgen innerhalb der Werksoffausstellung, in Zusammenhang mit der Besichtigung, Aufklärung darüber gegeben werden, wie die Werkstoffe richtig zu behandeln sind und was von ihnen verlangt werden kann. Auch die Aufklärung und Weiterbildung dieser Kreise soll ein hervorragendes Ziel der Veranstaltung sein. Diese Vorträge sollen mit Herumführungen in der Prüfschau verbunden werden.

Ein Tag während der Veranstaltung soll schließlich der Behandlung rein wissenschaftlicher Fragen gewidmet sein. Bei dieser Gelegenheit sollen auch hervorragende ausländische Forscher zu Worte kommen. Diese wissenschaftliche Tagung wird gemeinsam vom Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute mit der Gesellschaft für Metallkunde, dem Deutschen Verband für die Materialprüfung der Technik und der Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik veranstaltet werden.

Die geschilderte Eigenart der Ausstellung läßt es nicht zu, daß einzelne Werke namentlich in Erscheinung treten. Die Ausstellung wird also vollständig anonym sein, jeder dort gezeigte Gegenstand gilt als Erzeugnis der gesamten deutschen Eisenindustrie. Infolgedessen ist es notwendig, eine Einrichtung zu schaffen, um den Anfragen nach Erzeugerwerken, die von Verbraucherseite gestellt werden, Rechnung tragen zu können. Es war zunächst an die Herausgabe eines Quellenverzeichnisses gedacht, der Gedanke mußte jedoch wieder aufgegeben werden, da die für eine eingehende Bearbeitung notwendige Zeit nicht mehr zur Verfügung stand. Es soll jedoch auf der Ausstellung eine Auskunftsstelle eingerichtet werden, die dem Besucher bei Fragen über Beschaffungsmöglichkeiten behilflich sein wird.

Erfahrungen mit dem Auskleiden von Stahlgießpfannen durch Ausmauern, Ausstampfen und Torkretieren.

Von Dipl.-Ing. O. Schweitzer in Dortmund.

[Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute[1]).]

(Rohstoffe, Arbeitsweise und Haltbarkeit von ausgemauerten, gestampften und torkretierten Stahlgießpfannen. Vergleich der drei Verfahren auf ihre Wirtschaftlichkeit.)

Gelegentlich einer vor kurzem erfolgten Besprechung beim Verein deutscher Eisenhüttenleute über Normung von Gießpfannen und Pfannensteinen herrschte Uebereinstimmung darüber, daß man mit einer Normung zur Zeit im praktischen Betriebe auf unüberwindliche Schwierigkeiten stoßen würde und diese daher wenig Wert habe; abgesehen davon wurde jedoch auch die Ansicht vertreten, daß eine Normung von Pfannensteinen schon deshalb unterbleiben könne, weil alle Pfannen gestampft werden müßten.

Da nun eine Klärung der Frage, ob es besser ist, die Pfannen zu mauern, zu stampfen oder zu torkretieren, dringend erwünscht ist, und wir in den Stahlwerksbetrieben des Eisen- und Stahlwerks Hoesch bisher alle drei Verfahren anwandten, trat die Geschäftsführung mit der Aufforderung an mich heran, einen kurzen Bericht über unsere Betriebserfahrungen zu erstatten. Ich bin nur ungern an die Aufgabe herangegangen, da bei der Art der Fragestellung nur über Tatsachen berichtet werden kann, die schon bekannt sind.

In unserem Siemens-Martin-Werk I mit 30-t-Oefen, in dem hauptsächlich härtere Stähle hergestellt werden, wurden die Pfannen bisher nur gemauert; im Siemens-Martin-Werk II mit den großen 100-t-Oefen, wo nur weicher, nichtsilizierter Stahl abgegossen wird, werden die Pfannen seit rd. eineinhalb Jahren torkretiert und im Thomaswerk seit vielen Jahren nur gestampft.

Das Ausmauern von Gießpfannen.

Mit gemauerten Gießpfannen sind wohl überall mehr oder weniger schlechte Erfahrungen gemacht worden; die Klagen über zu geringe Haltbarkeit der Pfannenauskleidung sind jedem Stahlwerker bekannt. Die Haltbarkeit hängt von drei Umständen ab:

1. von der Güte der Steine,
2. von der Art und Menge der beim Abstich in die Pfanne gelangenden Schlacke,
3. von der Gießzeit.

Zur Erzielung guter Pfannensteine kommt es nicht allein auf die Verwendung guter Rohstoffe an, die Art der Herstellung und Pressung spielt ebenfalls eine große Rolle. Wir haben früher nur handgeformte Steine benutzt, seit kurzem werden die Steine jedoch auf der Strangpresse hergestellt; die Pfannen halten daraufhin sofort einige Schmelzungen mehr; noch besser würde es sein, die Pfannensteine nach Herstellung in der Strangpresse noch einer weiteren mechanischen Nachpressung zu unterziehen. Zur Herstellung unserer Pfannensteine benutzen wir eine Mischung, bestehend aus 9 Teilen Schamotte und

[1]) Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 121 (1926). — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

7 Teilen Ton, aus eigener Westerwälder Tongrube, und 4 Teilen Ganister. Unser Ton hat, auf glühverlustfreien Ton berechnet, eine mittlere Zusammensetzung von:

63,65 % SiO_2,
29,30 % Al_2O_3,
2,47 % Fe_2O_3,
2,00 % TiO_2,
Segerkegel 29 bis 31.

Der Ganister ist ein sehr fein aufbereiteter feuerfester Stoff mit rd. 88 % SiO_2 und 7 % Al_2O_3.

Die Pfannensteine haben einen Segerkegel von 29 bis 31 und eine Festigkeit bei Raumtemperatur von 190 kg/cm².

Eine Durchschnittsanalyse ergibt folgende Werte:

0,20 % Glühverlust,
68,41 % SiO_2,
24,76 % Al_2O_3,
1,97 % Fe_2O_3,
1,81 % TiO_2,
0,51 % CaO,
0,72 % MgO,
0,01 % S,
1,61 % Alkalien.

Die Stärke und Art der Ausmauerung ist aus Abb. 1 bis 3 ersichtlich. Der Blechmantel wird bis

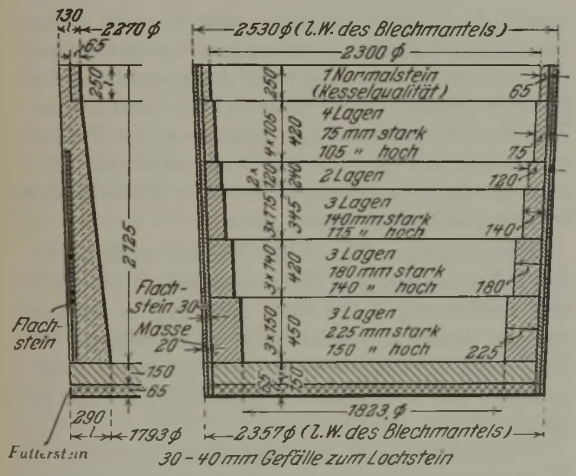


Abbildung 1. 36-t-Stahlgießpfanne aus dem Siemens-Martin-Werk I.

Gewicht der Ausmauerung ohne Boden u. Futter	rd.	4 096 kg
„ „ „ des Bodens ohne Futter	„	1 120 „
„ des Wand- und Bodenfutters	„	2 300 „
„ der Pfanne ohne Ausmauerung	„	7 050 „
Gesamtgewicht	rd.	14 566 kg
Gewicht der Ausstampfung ohne Boden u. Futter	rd.	4 590 kg
„ des Bodens, des Futters und der Pfanne	„	10 470 „
Gesamtgewicht	rd.	15 060 kg

zur Dicke der Nietköpfe mit Masse oder einem steifen Speis von Klebsand bestrichen, dann folgt ein Futterstein, dann erst die Ausmauerung mit Pfannensteinen. Auch die gestampften Pfannen werden mit einem Futterstein versehen, damit man rechtzeitig erkennen kann, wann die Pfanne außer Betrieb gesetzt werden muß. Die Stärke der Futtersteine beträgt bei den kleinen Pfannen 30 mm, bei den 100-t-Pfannen 65 mm. Die Ausmauerung erfolgt stufenweise; die unteren Lagen, die dem größten Verschleiß ausgesetzt sind, werden möglichst dick, die oberen Lagen dünner gemauert; auch dem Abstichstrahl gegen-

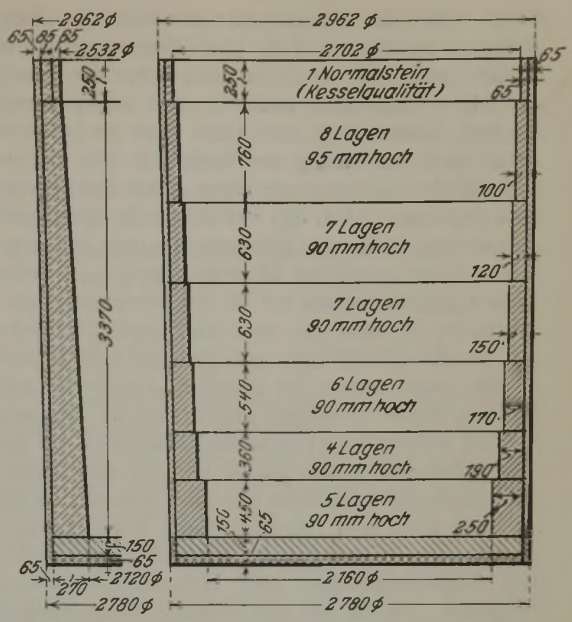


Abbildung 2. 110-t-Stahlgießpfanne aus dem Siemens-Martin-Werk II.

Gewicht der Ausmauerung ohne Boden und Futter	rd.	8,30 t
Gewicht der Ausmauerung des Bodens ohne Futter	„	1,67 „
Gewicht des Wand- und Bodenfutters	„	5,10 „
„ der nicht ausgemauerten Pfanne	„	25,00 „
Gesamtgewicht	rd.	40,07 t
Gewicht der Ausstampfung ohne Boden und Futter	rd.	10,68 t
Gewicht des Bodens, des Futters und der Pfanne	„	31,77 „
Gesamtgewicht	rd.	42,45 t

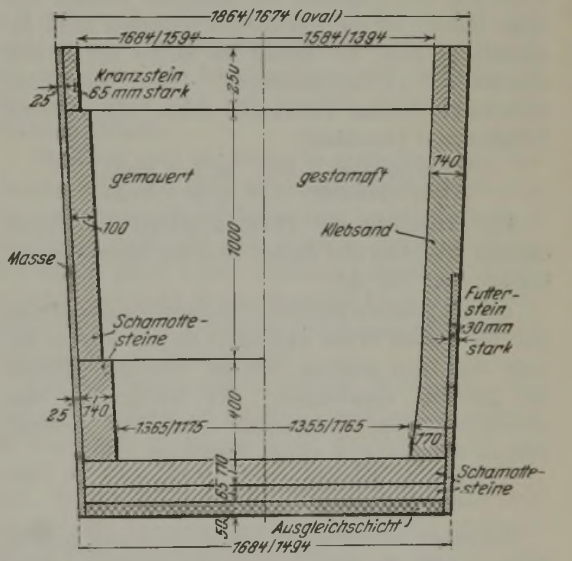


Abbildung 3. 16-t-Stahlgießpfanne aus dem Thomaswerk.

Gewicht der Wandsteine	rd.	1405 kg
„ „ Bodensteine	„	655 „
„ „ erforderlichen Masse	„	600 „
„ des erforderlichen Sandes	„	500 „
Gesamtgewicht	rd.	3160 kg
Gewicht des Sandes für die Ausstampfung der Wände	rd.	2500 kg
„ der Bodensteine	„	655 „
„ „ Futtersteine	„	240 „
„ „ erforderlichen sauren Masse	„	500 „
„ des erforderlichen Sandes als Ausgleichschicht	„	500 „
Gesamtgewicht	rd.	4395 kg

über wird das Mauerwerk zweckmäßig etwas dicker ausgeführt. Falls der Fassungsraum es zuläßt, empfiehlt es sich natürlich, die Dicke der Steine (das Maß zwischen dem äußeren und inneren Halbmesser) möglichst groß zu wählen, damit nach Abnutzung der Steine, die aus Sicherheitsgründen ja immer nur bis zu einem bestimmten Maß zugelassen wird, das Verhältnis des nicht aufgebrauchten Teiles des Pfannensteins zur ursprünglichen Dicke möglichst klein ist; wird z. B. eine Pfanne gewöhnlich bis auf 40 mm Steinstärke aufgebraucht, so wird bei einer ursprünglichen Dicke der Wandung von 120 mm jedesmal ein Drittel nutzlos ausgebrochen, bei derselben Abnutzung und 240 mm dicker Wandung jedoch nur ein Sechstel.

Viel wichtiger als die Steinbeschaffenheit ist für die Pfannenhaltbarkeit jedoch die Art und Menge der mitgeführten Schlacke und der Umstand, ob die Schlacke nach dem Abgießen rasch genug gekippt werden kann. Wir haben die Beobachtung gemacht, daß hocheisenoxydul- und manganoxydulhaltige Schlacken, wie sie bei sehr weichen Schmelzungen fallen, die Pfannensteine besonders stark anfressen. Am besten halten die Pfannen, wenn sie jedesmal gestrichen voll Stahl sind; um die Pfannenhaltbarkeit zu erhöhen, ist es daher auf vielen Werken üblich, der Abnutzung der Pfannenauskleidung entsprechend die Schmelzungen fortlaufend schwerer zu machen, vorausgesetzt, daß Oefen und Gießkräne dies zulassen. Da bei unseren 30-t-Pfannen fast regelmäßig beim Abstich die gesamte Schlackenmenge mit in die Pfanne läuft, die Schlacke nicht abgekippt werden kann und das Abgießen bei silizierten Stählen sehr lange dauert, ist die Haltbarkeit natürlich nicht besonders günstig; sie betrug im Mittel der letzten Monate nur 17 Schmelzungen. Dabei wurden an feuerfesten Stoffen verbraucht (ohne Stopfenrohre, Stopfen und Durchlauf)

Pfannensteine. . 10,1 kg je t Stahl,
Mörtel (Ganister) 1,18 kg je t Stahl.

Das Trocknen der Pfannen erfolgt mit Koksofengas von oben und dauert 10 st bei einem Gasverbrauch von 700 m³.

Bei den gemauerten 100-t-Stahlgießpfannen stellen sich die Zahlen etwas günstiger, da wir hier in der Lage sind, den größten Teil der Schlacke während des Abstichs abzukippen. Wir hatten hier eine durchschnittliche Haltbarkeit von 20,3 Schmelzungen, entsprechend einem Verbrauch von

8,49 kg Pfannensteine je t Stahl,
1,75 kg Mörtel je t Stahl.

Bei einem Vergleich der Zahlen mit denen anderer Werke ist zu berücksichtigen, daß infolge häufiger Anwendung des Hoesch-Verfahrens, wobei durch Roheisentransport und Abstich des Vormetalls natürlich auch Pfannensteine verbraucht werden, der Verbrauch etwas höher ist als dort, wo nur nach dem Schrott-Roheisen-Verfahren gearbeitet wird.

Das Torkretieren von Gießpfannen.

Seit rd. 1½ Jahren sind wir nun bei den 100-t-Pfannen mit Erfolg zum Torkretieren übergegangen und haben dabei wesentliche Ersparnisse erzielt.

Die Arbeitsweise der Torkretmaschine[1]) darf ich als bekannt voraussetzen. Eine Torkretmaschine mit Normalausrüstung einschließlich Lizenzgebühren und den notwendigen ersten Ersatzteilen kostet zur Zeit rd. 5000 ℳ; an Ersatzteilen haben wir bisher für rd. 1000 ℳ gebraucht. Soweit mir bekannt ist, stellt die Torkretgesellschaft die Maschine jedoch zunächst auch leihweise zur Verfügung. Die Maschine ist an das allgemeine Preßluftnetz mit rd. 6 bis 7 at angeschlossen. Als Spritzmasse benutzen wir eine Mischung von gemahlenem Cowpersteinschrott und gemahlenem Ton im Verhältnis 4 : 1; ein höherer Tonzusatz ist nicht angängig, da dann leicht Risse entstehen.

Mit dem Torkretieren der Pfannen beginnen wir, wenn mit einer gemauerten Pfanne rd. 10 Schmelzungen vergossen worden sind. Wir spritzen die Pfannen etwa 5 st nach dem Abgießen; bei früherem Spritzen würde die Pfanne noch zu heiß sein, so daß der entstehende Wasserdampf die Spritzmasse absprengen würde; in solchen Fällen empfiehlt es sich, zunächst eine ganz dünne Lage anzuspritzen, diese antrocknen zu lassen und dann erst weiter zu spritzen. Das Spritzen einer 100-t-Pfanne dauert etwa 1 bis 2 st.

Wir stellen die Spritzmasse in unserer eigenen Steinfabrik selbst her, und für uns steckt der Hauptvorteil des Verfahrens darin, daß wir eine billige Spritzmasse haben; wir bekommen den gemahlenen Steinschrott für 5,40 ℳ je t und den gemahlenen Ton für 16,50 ℳ je t; 1 t Spritzmasse kostet uns also nur 7,62 ℳ, wohingegen die Spritzmasse von der Torkretgesellschaft mit rd. 23 ℳ frei Werk angeboten wird; es mag sein, daß mit dieser teureren Mischung eine bessere Haltbarkeit erzielt wird.

Eine gespritzte Pfanne hält bei uns im Mittel nur drei Schmelzungen; die Torkretgesellschaft behauptet fünf Schmelzungen mit einer Spritzung zu erzielen, was uns jedoch bis jetzt noch nicht gelungen ist. Bei heißen Schmelzungen ist es sogar schon vorgekommen, daß nach einer Schmelzung wieder neu gespritzt werden mußte.

Wesentlich für die Haltbarkeit der Spritzung ist die Art der Trocknung, die am besten so vorgenommen wird, daß zuerst langsam, später scharf und zum Schluß möglichst so getrocknet wird, daß die Oberfläche zu sintern anfängt; in den meisten Fällen wird dies mit den vorhandenen Pfannenfeuern jedoch kaum zu erreichen sein. Zum Trocknen einer neugespritzten Pfanne benötigen wir rd. 8 st und 800 m³ Koksofengas. Dadurch nun, daß die Pfannen nach jeder dritten Schmelzung wieder von neuem gespritzt und getrocknet werden müssen, ergibt sich neben vermehrter Kranarbeit die Notwendigkeit, eine größere Anzahl von Pfannen zu halten; je Ofen sind drei Pfannen erforderlich, von denen eine im Betrieb ist, eine gespritzt und eine getrocknet wird. Solange in unserem Siemens-Martin-Werk von den 100-t-Oefen nur einer in Betrieb war, ließ sich mit drei Pfannen das Torkretieren gut durchführen; beim Betriebe von drei Oefen und sechs vorhandenen Pfannen mußten wir das regelmäßige Torkretieren jedoch sofort einstellen und, um mitzukommen,

[1]) St. u. E. 46 (1926) S. 13/6.

wieder zum Mauern übergehen; dies ist ein großer Nachteil des Spritzverfahrens. Ein weiterer Nachteil ist die Nichtanwendbarkeit dort, wo nur silizierte Stähle hergestellt werden, da beim silizierten Stahl leicht feuerfeste Einschlüsse im Stahl bleiben können, falls man nicht in der Lage ist, nach jeder neuen Spritzung erst eine weiche, nichtsilizierte Schmelzung zu erzeugen.

Auf einige Schwierigkeiten, die mit dem Torkretieren an sich zwar nichts zu tun haben, aber vorkommen können und vermieden werden müssen, soll noch aufmerksam gemacht werden.

Der Spritzer muß streng darauf achten, daß keine Stahlschalen und Bären, mögen sie noch so klein sein, mit überspritzt werden, da die Pfanne sonst bei der nächsten Schmelzung gar zu leicht an dieser Stelle durchbrennen könnte. Auch ist darauf zu sehen, daß der Boden nach neuer Ausmauerung beim Spritzen der Pfannenwand nicht zu dick mit überspritzt wird, es kann sonst vorkommen, daß beim Trocknen zwar die Spritzmasse auf dem Boden getrocknet wird, der neugemauerte Boden jedoch nicht genügend mittrocknet, wodurch Explosionen oder Kippschmelzungen entstehen können; es empfiehlt sich, einen neugemauerten Boden für sich zu trocknen, ehe die Pfannenwand gespritzt wird, oder die beim Spritzen der Wandung auf den Boden fallende Spritzmasse vor dem Trocknen zu entfernen.

Die Beschaffung einer staubdichten Schutzmaske für den Spritzer ist eine sehr wesentliche Frage, die bisher noch nicht einwandfrei gelöst ist, so daß wir Schwierigkeiten haben, die Leute längere Zeit auf dem Posten eines Pfannenspritzers zu halten.

Für die Brauchbarkeit des Spritzverfahrens jedoch dürfte allein die Mitteilung genügen, daß wir mit einer 100-t-Pfanne schon 287 Schmelzungen vergossen haben, bis die Pfanne wieder gemauert werden mußte; bei sauberer Arbeitsweise können die Pfannen unendlich viel Schmelzungen halten. Wenn nur gespritzt wird, werden an Spritzmasse rd. 7 kg je t Stahl gebraucht. Im vergangenen Geschäftsjahre, in dem jedoch hin und wieder auch mal eine Pfanne gemauert wurde, hatten wir je t Stahl folgende Verbrauchszahlen (ohne Stopfen, Rohre und Durchlauf):

2,07 kg Pfannensteine,
5,15 kg Spritzmasse,
1,50 kg Pfannenmasse,
0,52 kg Ganister (Mörtel).

Gegenüber dem früheren Betrieb ergibt sich eine Ersparnis von rd. 20 Pf. je t Stahl, was auf die Billigkeit unserer eigenen Spritzmasse zurückzuführen ist.

Das Stampfen von Gießpfannen mit Sand.

Wie schon einleitend bemerkt, werden in unserem Thomaswerk die Pfannen seit vielen Jahren nur noch gestampft. Die bekanntesten Stampfsande sind der Eisenberger Klebsand aus der Pfalz und der Westerwälder Klebsand; nach unseren Erfahrungen hat sich der Westerwälder Klebsand aus der Daadener Gegend besonders gut bewährt. Dieser Sand ist bekannt unter dem Namen Daadener Kleb- oder Kaolinsand. Die Bezeichnung Kaolinsand darf nicht zu Verwechslungen führen mit dem ebenfalls als Kaolinsand bezeichneten hochtonerdehaltigen Sand, wie er für die Porzellanherstellung benutzt wird; ein derartiger Sand ist jedoch zum Stampfen unbrauchbar, da die Stampfmasse beim Trocknen infolge der starken Schwindung rissig wird. Im Gegensatz hierzu handelt es sich bei dem Daadener Sand um einen hochkieselsäurehaltigen Sand mit rd. 87 bis 91 % SiO_2 und 5 bis 8 % Al_2O_3.

Eine Durchschnittsanalyse ergibt folgende Werte:

2,25 %	Glühverlust,	0,25 %	CaO,
87,98 %	SiO_2,	0,40 %	MgO,
0,91 %	Fe_2O_3,	0,04 %	S,
6,86 %	Al_2O_3,	Segerkegel 33.	
0,98 %	TiO_2,		

Da auf den Sandgruben meist fetter und magerer Sand (letzterer oft in Verbindung mit gutem Quarzit) zusammen vorkommt, kann der Sand durch entsprechende Mischung auf Wunsch auch in anderer Zusammensetzung geliefert werden. Der Sand ist hochfeuerbeständig und hat einen Segerkegel von 33.

Der Klebsand wird auf den Gruben durch die bekannten Schleudermühlen aufbereitet; besonders zu beachten ist, daß der aufbereitete Sand keine Tonknollen mehr enthält, da letztere nicht so feuerbeständig sind, in der Pfannenwand durch die Schlacke leicht angefressen werden, wodurch Löcher in der Wandung entstehen, die Anlaß zu schlechter Haltbarkeit geben.

Die gestampften Pfannen halten bei uns im Durchschnitt 50 Chargen, während die gemauerten Pfannen früher im Thomaswerk im Mittel nur eine Haltbarkeit von 28 Chargen hatten. Wenn auf anderen Werken noch weit höhere Haltbarkeiten mit gestampften Pfannen erzielt werden, so liegt dies wohl weniger an der Beschaffenheit des Sandes als an der Dicke der Ausstampfung, der Schnelligkeit des Abgießens und der raschen Entfernung der Pfannenschlacke.

Der Sand wird am besten in grubenfeuchtem Zustande (5 bis 8 % H_2O) bei einem Preßluftdruck von rd. 7 at gestampft; trockener oder nachträglich angefeuchteter Sand läßt sich nicht so gut verarbeiten; wir halten daher keinen größeren Lagerbestand und beziehen den Sand in geschlossenen Eisenbahnwagen, damit er auf dem Transport weder austrocknen noch naßgeschlämmt werden kann.

Um gute Haltbarkeit zu erzielen, ist es notwendig, daß der Sand nur in dünnen Lagen von rd. 50 bis 60 mm Höhe gestampft wird; ein Aufkratzen der Lagen vor dem Nachfüllen ist dagegen nicht erforderlich. Die Blechschablonen müssen stramm und fest sitzen; zum besseren Ausbau erhalten die einzelnen Ringe Entspannungsstücke. Damit der Sand an den Blechschablonen nicht festklebt und beim Ausbau der Schablonen nichts von der Stampfung losgerissen wird, empfiehlt es sich, vor dem Ausbau der Schablonen die Pfanne rd. 1 st vorzuheizen; die Blechschablonen lösen sich dann sehr gut, und die Pfannenwandung sieht dann mindestens so glatt und sauber aus wie bei einer neugemauerten Pfanne. Die gestampfte Wandung ist unten 170 mm dick und läuft oben auf 140 mm aus. Die genauen Maße sind aus Abb. 3 ersichtlich. Der obere Rand erhält einen Ab-

Zahlentafel 1. Vergleichende Betriebskosten[1]) mit 30-t-Pfannen im Siemens-Martin-Werk I.

1. Gemauert.	2. Gestampft.	3. Torkretiert.
Haltbarkeit = 17 Schmelzungen 5,22 t Pfannensteine . . . = 292,32 ℳ 30 Arbeitsstunden . . . . = 25,50 „ 10 st Trockenfeuer = 700 m³ Koksofengas . . . . . = 9,94 „ Zusammen = 327,76 ℳ je t Stahl = 0.64 ℳ	Haltbarkeit mindestens 17 Schmelzungen 4,6 t Sand . . . . . = 57,50 ℳ 1,4 t Pfannensteine für Boden und Abschlußkranz . = 78,40 „ 30 Arbeitsstunden . . . . = 25,50 „ 20 st Trockenfeuer = 1500 m³ Koksofengas . . . . . = 21,30 „ Zusammen = 182,70 ℳ je t Stahl = 0,36 ℳ	Nicht durchführbar, da fast nur silizierter Stahl hergestellt wird und die Zahl der Pfannen nicht ausreicht, um nach jeder dritten oder günstigsten Falles fünften Schmelzung eine Pfanne neu spritzen und trocknen zu können.

Ersparnis beim Stampfen gegenüber dem Mauern = 0,28 ℳ/t Stahl. Bei einer Jahreserzeugung von 160 000 t Stahl im Siemens-Martin-Werk I ergibt sich dann eine Gesamtersparnis von rd. 44 000 ℳ.

schluß durch einen Kranz von Steinen; der Boden könnte auch gestampft werden, wird aber zweckmäßig doch gemauert. In der Regel werden die Pfannen wohl etwas dicker gestampft als gemauert. Eine 15-t-Pfanne wird von zwei Mann in einer Schicht bequem fertiggestampft, einschließlich Mauerung des Bodens und des Futters.

Besondere Sorgfalt ist auf das Trocknen zu verwenden, da der Sand, wie schon erwähnt, meist noch 5 bis 8 % Feuchtigkeit enthält; zum besseren Entweichen der Feuchtigkeit ist der Pfannenmantel und Boden mit zahlreichen Dunstlöchern zu versehen; soweit mir bekannt ist, sind Dunstlöcher neuerdings von der Gewerbeinspektion sogar bei jeder Pfanne vorgeschrieben. Die Trocknung der gestampften Pfannen erfolgt mit Koksofengas, in den ersten Stunden mit schwacher, später schärferer Flamme, jedoch nicht zu scharf und plötzlich, damit Rißbildung vermieden wird. Wir trocknen zunächst 12 st von oben, dann wird die Pfanne 4 st auf den Kopf gestellt, damit vor allem der Boden gut trocken wird. Eine Pfanne benötigt zum Trocknen rd. 1120 m³ Gas.

Der Klebsand kostet ab Station Daaden 7,30 ℳ je t; dazu kommt noch die Fracht, so daß sich die Kosten je t Sand frei Werk Ruhrgebiet auf 12 bis 13 ℳ stellen. Im Jahresmittel ergaben sich in unserem Thomaswerk folgende Verbrauchszahlen:

Pfannensteine . . 2,47 kg je t Stahl,
Pfannenmasse . 2,89 kg je t „
Sand . . . . . 5,48 kg je t „

Dazu ist zu bemerken, daß die Zahlen bei einer anderen Pfannenform günstiger sein würden; unsere Pfannen konnten bei gegebenen Gießwagen nur dadurch vergrößert werden, daß sie oval gemacht wurden; beim Ausbrechen wird das Pfannen- und Bodenfutter fast jedesmal mit ausgebrochen, da die Pfannen, um schnell voranzukommen, unter Wasser gesetzt werden, was jedoch vermieden werden kann, falls genügend viel Zeit und Pfannen vorhanden sind.

Werden in einem Siemens-Martin-Werk gestampfte Pfannen verwendet, so ist es natürlich ratsam, in eine neugestampfte Pfanne, genau wie wir es bei einer neugemauerten Pfanne auch tun, zunächst eine weiche, nichtsilizierte Schmelzung abzustechen und die Pfanne erst dann, wenn die Wandung mit einer Glasur überzogen ist, für das Vergießen von Hartstahl zu benutzen.

Zahlentafel 2. Vergleichende Betriebskosten[1]) mit 100-t-Pfannen im Siemens-Martin-Werk II.

1. Gemauert.	2. Gestampft.
Haltbarkeit = 20 Schmelzungen 9,97 t Pfannensteine = 558,32 ℳ 60 Arbeitsstunden = 51,— „ 15 st Trockenfeuer = 1500 m³ Koksofengas . . . . = 21,30 „ Zusammen = 630,62 ℳ je t Stahl = 0,32 ℳ	Haltbarkeit = 20 Schmelzungen 2 t Boden- und Abschlußsteine . . = 112,— ℳ 10,68 t Sand . . . = 133,50 „ 60 Arbeitsstunden = 51,— „ 30 st Trockenfeuer = 3000 m³ Koksofengas . . . . = 42,60 „ Zusammen = 339,10 ℳ je t Stahl = 0,17 ℳ

3. Torkretiert.

a) mit fremder Spritzmasse:	b) mit billiger eigener Spritzmasse:
Haltbarkeit = 5 Schmelzungen 3,5 t Spritzmasse (7 kg/t Stahl) . = 80,50 ℳ 10 Arbeitsstunden . = 8,50 „ 8 st Trockenfeuer = 800 m³ Koksofengas . . . . . = 11,36 „ Zusammen = 100,36 ℳ je t Stahl = 0,20 ℳ	Haltbarkeit = 3 Schmelzungen 2,1 t Spritzmasse . = 16,06 ℳ 10 Arbeitsstunden . = 8,50 „ 8 st Trockenfeuer = 800 m³ Koksofengas . . . . . = 11.36 „ Zusammen = 35,92 ℳ je t Stahl = 0,12 ℳ

[1]) Gegenüber den Angaben beim Vortrag vor der Vollversammlung etwas abgeändert, da inzwischen auch für das Stampfen der Pfannen im Siemens-Martin-Werk I wirkliche Betriebszahlen vorliegen, während es sich damals bei den vergleichenden Berechnungen zum Teil um Annahmen handelte.

Vergleich der drei Verfahren in bezug auf ihre Wirtschaftlichkeit.

Beim Vergleich der Wirtschaftlichkeit der drei Verfahren können bei der unterschiedlichen Pfannengröße nicht ohne weiteres die wirklichen Betriebskosten der gemauerten 30-t-Pfannen mit den torkretierten 100-t-Pfannen oder gestampften 15-t-Thomaswerksgießpfannen verglichen werden, die Rechnung muß vielmehr für die verschiedenen Verfahren für jeden Betrieb und jede Pfannengröße gesondert durchgeführt werden.

Die allen Verfahren gemeinsamen Ausgaben, wie Kosten für Stopfenrohre, Durchlauf und Futtersteine usw., sollen außer

Zahlentafel 3. Vergleichende Betriebskosten mit 15-t-Pfannen im Thomaswerk.

1. Gemauert.	2. Gestampft.	3. Torkretiert.
Haltbarkeit = 30 Schmelzungen	Haltbarkeit = 50 Schmelzungen	Torkretieren unmöglich, da Platz und Pfannenzahl nicht ausreichend.
2,06 t Pfannensteine . . . = 115,36 ℳ	1,5 t Pfannensteine . . . . = 84,— ℳ	
20 Arbeitsstunden . . . . = 17,— „	(2 Böden und oberer Abschlußring)	
6 st Trockenfeuer = 420 m³	2,5 t Sand . . . . . = 31,25 „	
Koksofengas . . . . . = 5,96 „	20 Arbeitsstunden . . . . = 17,— „	
Zusammen = 138,32 ℳ	16 st Trockenfeuer = 1120 m³	
je t Stahl = 0,31 ℳ	Koksofengas . . . . . = 15,90 „	
	Zusammen = 148,15 ℳ	
	je t Stahl = 0,20 ℳ	

Ersparnis beim Stampfen gegenüber dem Mauern = 0,11 ℳ je t Stahl oder im Jahr bei 600 000 t Erzeugung 66 000 ℳ.

Betracht bleiben und nur die Hauptausgaben für die Pfannenauskleidung, die Löhne und das Trocknen unter Berücksichtigung der Haltbarkeit verglichen werden. Der Rechnung sind folgende Preise zugrunde gelegt:

Pfannensteine	56,00	ℳ/t
Klebsand	12,50	„
eigene Torkretmasse	7,65	„
Torkretmasse aus dem Handel .	23,00	„
Pfannenmasse	12,80	„
Mörtel	20,00	„
Koksofengas	1,42	Pf./m³
1 Arbeitsstunde	0,85	ℳ.

Zahlentafel 1 zeigt vergleichende Betriebskosten mit 30-t-Pfannen im Siemens-Martin-Werk I. Die Ersparnisse beim Uebergang von gemauerten zu gestampften Pfannen sind also sehr groß; wir sind daher inzwischen auch im Siemens-Martin-Werk I vollständig zum Stampfen übergegangen; gleich die ersten Ergebnisse waren recht zufriedenstellend und entsprechen den in Zahlentafel 1 angegebenen Werten.

Zahlentafel 2 enthält die entsprechenden Zahlen für 100-t-Pfannen im Siemens-Martin-Werk II. Bei dem Vergleich ergibt sich, daß das Mauern am teuersten und das Stampfen am billigsten ist. Der beim Torkretieren mit billiger eigener Spritzmasse genannte niedrige Wert von 0,12 ℳ/t Stahl darf zum Vergleich nicht herangezogen werden, da er in der Hauptsache durch den niedrigen Preis für die eigene Spritzmasse begründet ist; es handelt sich hier jedoch nur um einen Werksverrechnungspreis, zu dem im Handel niemals Spritzmasse frei Werk zu beziehen sein wird; dagegen ist anzunehmen, daß auch im Handel eine gute, billigere Spritzmasse als zu 23 ℳ/t frei Werk geliefert wird, so daß sich die Pfannenkosten beim Torkretieren dann genau so niedrig stellen werden wie beim Stampfen. Trotzdem dürfte das Stampfen vorzuziehen sein, da das Torkretieren bei vollem Betriebe mit allen Oefen wegen Pfannenmangels nicht durchführbar ist. Auch ist es angenehmer, bei 20 oder, wie im Thomaswerk, 50 Schmelzungen hintereinander stets eine trockene, warme und saubere Pfanne zur Verfügung zu haben, als nach jeder dritten oder sechsten Schmelzung die Pfanne neu spritzen und trocknen zu müssen. Ein Betrieb, der beide Arbeitsweisen, Stampfen und Torkretieren, vereinigt, ist natürlich auch möglich. Abschließende Betriebsergebnisse über das Stampfen der 100-t-Pfannen können noch nicht mitgeteilt werden, da gerade erst mit dem Stampfen der 100-t-Pfannen begonnen werden soll; doch sprechen die guten Erfahrungen mit den gestampften 30-t-Pfannen und die Tatsache, daß wir schon vor dem Kriege unsere 80-t-Roheisentransportpfannen mit Erfolg gestampft haben, dafür, daß im Betriebe die in der Zahlentafel 2 angeführten Werte für die gestampften 100-t-Pfannen auch wirklich erreicht werden.

Der Vergleich im Thomaswerk (Zahlentafel 3) fällt wiederum vollkommen zugunsten des Stampfens aus; es gibt in der Tat heute auch nur noch wenige Thomaswerke, bei denen die Gießpfannen nicht gestampft werden.

Zusammenfassung.

Wenn bei den durchgeführten Vergleichsbetrachtungen und Berechnungen auch nicht der Anspruch erhoben werden soll, daß alle Fragen erschöpfend behandelt und die angegebenen Zahlen bis auf den Pfennig absolut genau sind, so sind die Zahlen doch relativ richtig und berechtigen zu nachstehenden Schlußfolgerungen. Das Mauern von Stahlgießpfannen ist am teuersten und daher tunlichst zu vermeiden. Torkretieren und Stampfen bringen wesentliche Ersparnisse. Wirtschaftlich besteht zwischen beiden Verfahren kein großer Unterschied; das Torkretieren ist jedoch nicht immer und überall durchführbar, das Stampfen mit Klebsand daher am vorteilhaftesten.

* * *

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

Dr.-Ing. F. Weisgerber (Oberhausen): Zu dem Vortrag von Dipl.-Ing. Schweitzer möchte ich folgendes bemerken. Auf der Gutehoffnungshütte ist seit 2¼ Jahren das Torkretierungsverfahren in Anwendung, und zwar von Anfang an nur bei nichtsiliziertem Stahl. Ohne schlechte Erfahrungen für silizierten Stahl gewonnen zu haben, haben wir uns von vornherein gesagt, daß dabei immerhin die Möglichkeit gegeben ist, vor allen Dingen bei den allerersten Güssen, durch Abblätterungen Einschlüsse im Fertigstahl zu bekommen.

Als Masse haben wir seinerzeit das Material genommen, das von der Torkret-Gesellschaft empfohlen war. Es bestand aus vier Teilen Schamotte und einem Teil Ton. Mit dieser Masse wurden sehr gute Betriebsergebnisse gezeitigt; sie war aber zu teuer. Auf der Suche nach einer anderen, billigeren Spritzmasse sind wir dann zu einer Masse gekommen, die eine ganz wesentlich andere

*

Zusammensetzung hat. Es ist eine Art kieselsaurer Ton mit ungefähr 80 % SiO_2 und 10 % Al_2O_3. Mit dieser Masse haben wir seit 1½ Jahren regelmäßig gearbeitet und für die einzelne Spritzung von 6 bis 7 cm Dicke Pfannenhaltbarkeiten von 6 bis 8 Schmelzungen, im Durchschnitt 7 Schmelzungen erzielt, eine Zahl, die für unsere Verhältnisse jedenfalls als günstig bezeichnet werden kann.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit haben wir Vergleiche zwischen gemauerten und torkretierten Pfannen angestellt und sind zu dem Ergebnis gekommen, daß unter sonst gleichen Verhältnissen bei gemauerten Pfannen der Betrag für die Mauerung 0,45 ℳ je t Stahl ausmacht, bei torkretierten Pfannen und einer Haltbarkeit von 7 Schmelzungen nur 0,17 ℳ je t, entsprechend einem Verbrauch an Spritzmasse von etwa 6,8 kg je t Stahl, so daß sich zugunsten des Torkretierungsverfahrens eine Ersparnis von 0,28 ℳ je t Stahl ergibt.

Was das Torkretieren selbst anlangt, so haben wir in den ersten Tagen wohl einige Schwierigkeiten bezüglich des Trocknens gehabt. Wir haben uns später einen Pfannentrockner selbst gebaut, der mit Koksofengas geheizt wird, und haben damit sehr gute Erfahrungen gemacht. Man muß allerdings eine gewisse Vorsicht walten lassen. Diese besteht in erster Linie darin, daß man, genau wie Dipl.-Ing. Schweitzer es von den gestampften Pfannen sagt, in der Spritzschicht Dunstlöcher anbringt, um das Entweichen der Feuchtigkeit zu begünstigen. Die Heizzeit einer solchen Pfanne beträgt 8 bis 10 st bei Koksofengasfeuerung, die Bespritzungsdauer selbst ungefähr 2 st. Wir haben im Betriebe keine weiteren Pfannen nötig gehabt, haben allerdings auch bei gemauerten Pfannen durch den großen Flußspatverbrauch keine große Haltbarkeit. Immerhin sind wir zu der Ueberzeugung gekommen, daß für unsere Verhältnisse das Torkretierungsverfahren, insbesondere für nichtsilizierten Stahl, außerordentlich günstig und vorteilhaft ist.

Oberingenieur J. Hundhausen (Bergische Stahlindustrie, Remscheid): Wir haben das Torkretieren in unserem Stahlwerk bei kleinen Schmelzungen im Gewicht von etwa 8 t angewandt. Da können wir selbstverständlich nicht mit den niedrigen Pfannenkosten, die auf den großen Werken erzielt werden, mit. Wir haben folgendes erreicht: Nachdem mit den gemauerten Pfannen durchschnittlich 13 Schmelzungen vergossen waren, wurden sie torkretiert und haben dann noch durchschnittlich für jede Torkretierung 4,5 Schmelzungen gehalten. Die durchschnittliche Pfannenhaltbarkeit betrug etwa 62 Schmelzungen.

Torkretierte Pfannen wurden nur zum Vergießen von siliziertem Stahl verwendet. Schlackeneinschlüsse haben wir nicht festgestellt. Wir haben von den Schmelzungen, besonders nach dem ersten Benutzen der Pfanne, also nachdem diese noch nicht mit einer Glasur überzogen war, genaue Proben genommen und festgestellt, daß die Schlackeneinschlüsse mindestens so gering wie bei gemauerten Pfannen, im großen Durchschnitt sogar geringer waren.

Die Pfannenunkosten haben sich bei unseren kleinen Pfannen um ungefähr 40 Pf. je t Stahl erniedrigt.

Dr.-Ing. E. Herzog (Hamborn): Die Ausführungen des Herrn Vorredners waren deshalb besonders beachtenswert, weil hier zum ersten Male auf Grund von Betriebsergebnissen die Behauptung aufgestellt wird, daß die Verwendung frisch torkretierter Pfannen eine Vermehrung der Schlackeneinschlüsse im silizierten Stahl nicht zur Folge habe. Danach wäre also die bis jetzt vorherrschende Ansicht, daß das Torkretierungsverfahren für silizierten Stahl nicht in Betracht kommen könne, ein Vorurteil gewesen. Aber ich glaube, die meisten von uns werden auf Grund dieser einen Erfahrung sich noch nicht entschließen können, auch bei siliziertem Stahl frisch torkretierte Pfannen zu verwenden. Wenn wir auch gesehen haben, daß das Torkretierungsverfahren bei billiger und qualitativ doch ausreichender Torkretmasse das wirtschaftlichste ist, so wird es doch nötig sein, durch weitere genaue Untersuchungen erneut den Nachweis zu bringen, daß man das Torkretierungsverfahren unbedenklich auch bei siliziertem Stahl anwenden kann.

Dipl.-Ing. W. Alberts (Duisburg-Ruhrort): Ich kann ein paar Erfahrungszahlen von uns mitteilen. Es kommt ja wesentlich darauf an, in welcher Stärke torkretiert wird. Wir haben im allgemeinen eine Schichtstärke von 2 cm gewählt, während der Vortragende von 6 bis 7 cm Stärke sprach. Eine solche Dicke erschwert natürlich das Trocknen. Wir haben es im allgemeinen so gehalten, daß wir zunächst eine weiche Schmelzung abgegossen und nachher beliebig silizierten oder unsilizierten Stahl genommen haben. Wir können heute, nach 1½ Jahren, behaupten, daß wir noch keine nachteiligen Folgen der Torkretierung wahrgenommen haben. Verwendet haben wir als Masse einen Teil gewöhnlichen Ton, etwa 20 bis 22 % Al_2O_3 und sogenannte Wecoschamotte, die allerdings sehr teuer ist. Ich bin aber überzeugt, daß man mit billigerer Spritzmasse auskommen wird. Bei einer Stärke von etwa 2 cm hält die Spritzung etwa 4 bis 5 Schmelzungen. Der Verbrauch an Torkretmasse beträgt rd. 7 kg je t Stahl.

Dipl.-Ing. O. Schweitzer (Dortmund): Die Dicke der Spritzung mit 6 bis 7 cm ist von Dr.-Ing. Weisgerber, Gutehoffnungshütte, angegeben worden. Wir spritzen nicht so dick, sondern nur etwa 3 cm. Zur Beurteilung der angeführten Haltbarkeitszahlen ist es wesentlich, nicht allein die Dicke der Spritzung und die Zahl der Schmelzungen anzugeben, sondern auch stets den Verbrauch an Spritzmasse in kg je t Stahl sowie die Pfannengröße. Meinen Rechnungen ist ein Verbrauch von 7 kg Spritzmasse je t Stahl zugrunde gelegt.

Ich persönlich möchte nicht raten, silizierten Stahl in eine frisch torkretierte Pfanne abzustechen, und empfehle, auf jeden Fall zuerst eine weiche, nichtsilizierte Schmelzung abzugießen; ob dies notwendig ist und ob meine Auffassung zu Recht besteht, ist Ansichtssache und wird wohl noch lange eine Streitfrage bleiben; ich weiß jedoch, daß sehr viele Stahlwerke, namentlich solche, die fast nur silizierte Stähle herstellen, den gleichen Standpunkt vertreten und deshalb von der Einführung des Torkretverfahrens in ihren Betrieben nichts wissen wollen. Der Hauptnachteil beim Torkretieren ist die Tatsache, daß man nach jeder dritten oder, wenn es gut geht, nach jeder sechsten Schmelzung die Pfanne von neuem spritzen und trocknen muß, und dies wird in den meisten Stahlwerken bei der vorhandenen Pfannenzahl nicht möglich sein. Jedenfalls wird es sich bei uns nicht lohnen, eine 100-t-Pfanne neu anzuschaffen, um auch bei vollem Betriebe das Torkretverfahren allein anwenden zu können. Eine 100-t-Pfanne kostet rd. 12 000 ℳ, dazu kommen die Anschaffungskosten für die Torkretmaschine mit rd. 5000 ℳ, zusammen 17 000 ℳ, also eine ziemlich hohe Summe, der gegenüber die geringen Ausgaben für die Blechschablonen und Preßluftstampfer bei Einführung des Stampfens gar keine Rolle spielen.

Dipl.-Ing. A. Hampel (Bobrek, O.-S.): Wir haben auf der Julienhütte ebenfalls gute Erfahrungen mit dem Torkretieren gemacht. Wir tragen eine Schicht von 2 bis 3 cm auf und haben eine Haltbarkeit von 5 bis 6 Schmelzungen. Als Spritzmasse verwenden wir eine Mischung aus einem Teil Tonmehl, drei Teilen gemahlenen Schamottebruch und einem Teil gemahlenen Dinasbruch. Die Zusammensetzung ist etwa 65 % SiO_2 und 25 % Al_2O_3. Die Kosten betragen rd. 48 Pf. je t Stahl beim Ausmauern der Pfannen und sind auf rd. 17 Pf. je t beim Torkretieren gesunken.

Dr.-Ing. E. h. O. Fr. Weinlig (Burg Lede bei Beuel a. Rh.): Als ich im Jahre 1893 in Dillingen eintrat, wurden dort die Stahlpfannen ausgeschmiert, und zwar mit gemahlenem Tonstein, den man von Mehlem bezog. Sie hielten sehr gut. Wir brachten zuerst eine etwa 30 mm dicke Grundschicht in die Pfanne, auf die dann das übrige aufgeschmiert wurde. Wir haben das Verfahren nur aufgegeben, weil wir das Gewicht der Schmelzungen erhöhen mußten und die Pfannen nicht vergrößern konnten. Wir mußten deshalb erstklassige dünne Pfannensteine verwenden. Die Erfahrungen, die mit den geschmierten Pfannen gemacht worden sind, waren durchaus günstig.

Wir haben jede Sorte Stahl, silizierten, unsilizierten und selbst hochwertigen legierten Stahl, daraus gegossen und haben niemals Schwierigkeiten gehabt. Vor allen Dingen hatten wir über Schlackeneinschlüsse nicht zu klagen. Ich würde keine Bedenken haben, silizierte Schmelzungen aus torkretierten Pfannen zu gießen. Nur eins weiß ich sicher aus den früheren Erfahrungen: Der Erfolg des Torkretierens wird davon abhängen, daß eine gewisse Feuchtigkeit der Masse eingehalten wird. Also der Mann, der die Pfannen ausspritzt, muß gewisse Erfahrungen darin haben und darauf achten, daß der Wasserzusatz nicht zu groß wird. Wird er zu groß, so können die Pfannen nicht austrocknen, die Masse platzt ab, und es kann leicht ein Durchbruch vorkommen. Im übrigen glaube ich auch, daß das Torkretierungsverfahren sowohl in technischer als auch in geldlicher Hinsicht alle möglichen günstigen Aussichten bietet.

Dr.-Ing. E. Herzog: Die bisherigen Ausführungen haben ergeben, daß das Torkretierungsverfahren wohl als gleichberechtigt neben das Stampfverfahren tritt, allerdings mit gewissen Einschränkungen. Das letzte Wort darüber, ob man das Torkretierungsverfahren bei siliziertem Stahl gebrauchen darf oder nicht, ist noch nicht gesprochen. Weitere Versuche in dieser Richtung sind dringend erwünscht.

Wenn nun die Wirtschaftlichkeitsfrage beide Verfahren als gleich wichtig erscheinen und unter gewissen Umständen das Torkretierungsverfahren noch in den Vordergrund treten läßt, so kommt natürlich bei den einzelnen Werken, wie Dipl.-Ing. Schweitzer auch betonte, noch eine andere Frage hinzu: die Einrichtung. Das eine Werk kann nicht stampfen, weil die Pfannen zu klein sind und weil die Pfannenstampfung unbedingt geräumige Pfannen verlangt. In diesem Falle wird man unbedingt dem Torkretieren den Vorzug geben. In einem anderen Falle, wo zwar geräumige, aber zu wenig Pfannen da sind, verbietet sich das Torkretieren, und man wird zum Stampfen greifen.

Zuschriften an die Schriftleitung.

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

Einfluß von Oxydationsvorgängen auf den Hochofenprozeß.

In seinem obengenannten Aufsatz[1]) stützt sich F. Wüst auf die bekannten Untersuchungsergebnisse van Vlotens und amerikanischer Forscher über den Verlauf der Gasanalyse vor den Formen. Im besonderen findet er in der Feststellung von Perrot und Kinney[2]), daß eine Verringerung des Ausdruckes:

$$\frac{O_2 + CO_2 + {}^1/_2\,(CO - H_2)}{N_2} \cdot 1000 = 264$$

darauf hinweist, „daß andere Stoffe als Kohlenstoff durch den Gebläsewind verbrannt sind, also Eisen", und eine Erhöhung des Wertes anzeigt: „daß Kohlenstoff anderswie oxydiert wird als durch Gebläsewind, also durch Silizium, Eisen- oder Manganoxyde, Eisensilikate in der Schlacke, oder in Verbindung mit der Entschwefelung des Eisens durch die Schlacke", seine fast gleichlautenden eigenen Ausführungen aus dem Jahre 1910[3]) bestätigt, in denen er bereits die oxydierende Zone vor den Formen eingehend behandelt.

Diese bedeutungsvolle Erkenntnis ist bisher bei uns nicht weiter besprochen worden. Wüst benutzt sie als Ausgangspunkt seiner Betrachtung, indem er damit die Größenordnung der Wiederverbrennung des Eisens vor den Formen zu errechnen sucht.

Die immer wieder gefundene Tatsache, daß in einem Abstand von etwa 1 m von den Formen weder freier Sauerstoff noch Kohlensäure vorhanden sind, wirft die Frage auf, wie der Koks, der in der Ofenmitte heruntergeht, zur Verbrennung gelangt, da man an sich annehmen muß, daß über den ganzen Querschnitt verteilt das Gestell mit einem gleichmäßigen Gemenge von Koks, reduziertem Eisen und Schlacke, jedenfalls auch noch mit unreduzierten Erzen angefüllt ist.

Das sekundär vor den Formen gebildete Eisenoxydul würde danach als der Sauerstoffträger auftreten und die Zufuhr auf dem Wege unter den Formen nach der Mitte vermitteln, wie untenstehende Abb. 1 es darstellt. Daher ergibt sich nach der Mitte die in Abb. 5 des Berichtes dargestellte starke Konzentration des Kohlenoxyds.

Da die Wärme, die bei der Verbrennung des Eisens vor den Formen entsteht, sich fühlbar auf das so gebildete Eisenoxydul überträgt, so wird der etwas später im Gestell auftretende Wärmebedarf für die Wiederreduktion dadurch gedeckt. In Höhe der Formen erscheint das Kohlenoxyd thermisch und stofflich nicht anders, als wäre der Kohlenstoff direkt vor den Formen durch den Luftsauerstoff verbrannt, nur mit einem Unterschied in der Verteilung der Temperatur und der Gaszusammensetzung in der Formebene und einem gewissen Mehrbedarf an Raum und Zeit für die Wiederreduktion.

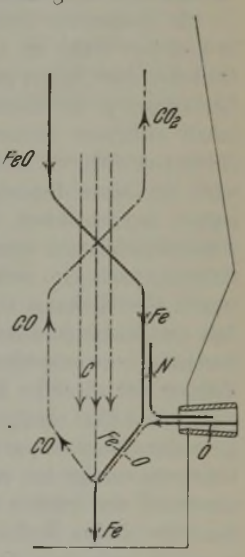


Abb. 1. Verlauf der Wiederoxydation des Eisens im Zusammenhang mit der sekundären Reduktion.

Reicht das Fassungsvermögen des Gestelles dafür aus, so fehlt die Begründung für die von Wüst vertretene Anschauung, daß im Hochofen eine bisher nicht bekannte schädliche Wiederoxydation des bereits reduzierten Eisens die Wirtschaftlichkeit des Betriebes schwer beeinträchtigt. Man wird diese Wiederoxydation im Gegensatz zu seiner Anschauung auch gar nicht verhindern können, wie man auch den Wind und den Gestelldurchmesser wählen mag. Der Wind wird immer in gleicher Weise Kohlenstoff und Eisen treffen und sich mit beiden verbinden, bis der Sauerstoff verbraucht ist. Unterstellt man es als richtig, daß Koks und Eisen gleichmäßig über das ganze Gestell verteilt sind, und der Sauerstoff nur auf höchstens 1 m Tiefe eindringt, so muß man die

[1]) St. u. E. 46 (1926) S. 1213/21.

[2]) Trans. Am. Inst. Min. Met. Engs. 69 (1923) S. 571 u. 584.

[3]) St. u. E. 30 (1910) S. 1715.

Wiederoxydation des vor den Formen niedergehenden Eisens geradezu als eine unabwendbare Notwendigkeit bezeichnen, um dem Kohlenstoff der Mitte indirekt den Sauerstoff zuzuführen.

Sonst müßte man eine weitgehende Absonderung des Kokses nach dem Rande und ein Absinken des schwereren Erzes nach der Mitte hin annehmen, wie es Wüst für die von ihm empfohlenen rastlosen oder gar kegelförmig erweiterten Oefen annimmt. Er ist aber selbst über die Zweckmäßigkeit einer solchen Entmischung im Zweifel, da das Gas dann wirkungslos in den Randzonen hochgehen würde, unterstützt durch die Undurchlässigkeit der mittleren Erzsäule, für deren Reduktion im Gestell der Koks fehlen würde.

Der Verlauf der Gasanalyse vor den Formen spricht aber auch gegen eine solche Verteilung. Der Schluß auf eine geschlossene ringförmige Außenverbrennungszone bleibt also hypothetisch. Nach Ansicht von Wüst haben im zu engen Gestell Schlacke und Eisenbad eine zu geringe Berührungsfläche, so daß bei zu raschem Betriebe Rohgangserscheinungen auftreten.

Letzten Endes müßte die Feststellung fortlaufender Rohgangserscheinungen das Maß der räumlichen Leistungsfähigkeit des Gestelles sein. Die äußeren Kennzeichen solcher Rohgangserscheinungen müßten ein Eisen mit einem sehr hohen Gehalt an Reduktionsmitteln, also Mangan und Kohlenstoff, daneben eine eisenoxydreiche Schlacke und schließlich auch unverbrauchter Koks sein.

Die bekannten Rohgangserscheinungen, wie sie in gleicher Weise an Oefen mit weiten und engen Gestellen oder, besser gesagt, bei den verschiedensten Leistungen je m² Gestellfläche oder je m³ Gestellinhalt auftreten können, dürften jedoch auf einen Mangel an Wärme und Kohlenstoff zurückzuführen sein, der seine Ursache vielfach in einer mangelhaften Schachtarbeit haben wird. Einen solchen Kohlenstoffmangel können weder hohe Windtemperaturen, noch ein weites Gestell ausgleichen. Ein weites Gestell kann aber, wenn es erforderlich ist, Zeit und Raum zum Ausgleich der bei raschem Ofendurchsatz schwankenden Verhältnisse bieten und den Vollzug der direkten Reduktion etwa mit heruntergegangener Erze ermöglichen. Da deren Vorwärmung im vollen Gegenstrom gegen den sich abkühlenden Gasstrom erfolgt ist, und das Kohlenoxyd aus Erzsauerstoff den ganzen Weg durch den Ofen macht, kann die direkte Reduktion unter den Formen sogar zu einem geringeren Koksverbrauch führen.

Der Hochofenprozeß stellt ein solches Durcheinander von rein mechanischen Fördervorgängen, verbunden mit dem Ineinandergreifen eines Heiz- und eines chemischen Vorganges, dar, daß die Wissenschaft bisher dem Hochöfner einige Theorien, aber keine praktisch greifbaren Handhaben für die bessere Ausgestaltung seines Prozesses gegeben hat. Er muß daher vorsichtig tastend den Dornenweg der Entwicklung gehen. Man kann ihn aber nicht rückständig und müßig schelten, wenn man unter solchen Umständen das in den letzten Jahren Erreichte sachlich würdigt. Die Wissenschaft beschränkt sich auch in diesem Falle auf die Sichtung und Erklärung von Betriebsergebnissen in der Fährte, die diese zu weisen scheinen.

Sind die Betriebsergebnisse von Oefen mit weiterem Gestell nun ausreichend, um eindeutig seinen großen Einfluß auf die befriedigenden Ergebnisse des Koksverbrauchs je t Roheisen und die Leistung je m³ Ofenraum zu belegen? Wüst glaubt, dies im Hinblick auf die Mehrheit der Fälle uneingeschränkt bejahen zu können. Er geht dabei über die gegenteiligen Ergebnisse hinweg. Aber gerade sie soll man beachten, um über die ja schon durch die Praxis erprobte Tatsache hinaus, daß weite Gestelle keinen Nachteil, zumeist Vorteile bringen, wissenschaftlich kritisch zu ergründen, welches die Grenzleistungen eines Gestelles überhaupt sind, ob der größere Durchmesser allein die Verbesserung gebracht hat, und welche Grenzen der Erweiterung gesetzt sind.

Es muß doch zu denken geben, daß im Falle B 1 und 2 der Zahlentafel 2 des Aufsatzes der Ofen mit 3,8 m Durchmesser einen wesentlich günstigeren Koksverbrauch als der von 5 m Durchmesser hat, obwohl Schlackenmenge, Windtemperatur und Eisengehalt des Möllers wenig unterschieden sind. Es sei zur Kennzeichnung noch hinzugefügt, daß derselbe Ofen B 1 weiterhin im Monatsdurchschnitt auf 0,93 t/m³ Ofeninhalt, 820 kg Koks/t Roheisen und 2,25 m³ Wind/min und m³ Ofeninhalt und im Wochendurchschnitt auf 1,04 t/m³, 800 kg/t und 2,5 m³/min/m³ gekommen ist, ohne daß sich je im Gestell die von Wüst befürchteten Folgen unvollendeter Reaktionen gezeigt hätten. Der Raum war also noch ausreichend.

Dabei kam er auf 1630 kg Koksdurchsatz/m² Gestellfläche/st und läßt damit noch den Ofen C 2 von 5 m Durchmesser mit 1570 kg/m² hinter sich. Beide übertreffen hierin alle anderen Oefen. Ofen B 1 mit 3,8 m Durchmesser steht aber in dem Koksverbrauch von 800 bis 820 kg weit an erster Stelle, wenn man in Rechnung zieht, daß die Angabe des Koksverbrauches sich auf feuchten Koks + Abrieb bezieht. Man sieht also, daß wir mit der Gestelleistungsfähigkeit bei weitem noch nicht die Grenze erreicht haben, und daß andere wesentliche Faktoren die Ofengüte mitbestimmen. Hätte Wüst auch die Gasanalyse mit angeben lassen, so würde bereits für die in der Zahlentafel 2 angegebenen Werte auf den ersten Blick die Erklärung für das verschiedene Ergebnis zu finden sein. Ofen B 1 hat infolge besserer Schachtarbeit einen höheren Kohlensäuregehalt im Gichtgas. Das ist ausschlaggebend. Vergrößert man das Gestell und erreicht dabei zugleich nicht auch eine Verbesserung der Schachtarbeit, die sich in einem höheren Kohlensäuregehalt und in geringerer Abgastemperatur auswirkt, so wird man keinen Vorteil im Koksverbrauch erreichen. Sind aber die Bedingungen für die Schachtarbeit günstig, so wird man auch bei engem Gestell auf gute Ergebnisse kommen. Ist die indirekte Reduktion infolge ungünstiger Verteilung von Stoff und Gasstrom schlecht, so wird man mit einem weiten Gestell allein den Fehler nicht ausgleichen können. Geht man blind an der Bedeutung der Schachtarbeit vorbei und erhofft alles von dem Gestell, so werden Enttäuschungen nicht erspart bleiben.

Zahlentafel 1. Koksdurchsatz je m² Gestellfläche und Stunde.

A	Thomas-Roheisen	1	825
		2	1014
B	Thomas-Roheisen	1	1280
		2	1363
C	Thomas-Roheisen	1	1580
		2	1571
D	Thomas-Roheisen	1	1136
		2	839
E	Stahleisen	1	736
		2	1048
		3	780
F	Gießerei-Roheisen	1	671
		2	558
		3	770

Aber auch die Ergebnisse der anderen Oefen genügen nicht, um den Einfluß des weiten Gestelles einwandfrei zu deuten. Die beiden Oefen in Tafel B, Werk 2, haben gleichen Koksverbrauch, weichen in der Leistung kg/m³ Ofeninhalt und m³ Wind/min/m³ Ofeninhalt wenig ab und haben gleiche Brennleistung von 1200 kg Koks/m² Gestellfläche. Die Koksdurchsatzleistung aller in Tafel A der Originalarbeit aufgeführten Oefen ist in Zahlentafel 1 wiedergegeben.

F. Wüst will gleichwohl einen Vorteil für den Ofen 2 mit 5 m Durchmesser darin finden, daß dieser einen größeren Teil Schweißschlacke verarbeitet, übersieht jedoch, daß diese Mehrleistung durch 106° höhere Windtemperatur mehr als ausgeglichen wird.

Vergleicht man die verschiedenen Thomasöfen von 600 bis 650 m³ gegeneinander, so erscheint der Ofen nach Tafel B 3 trotz 4,4 m Gestelldurchmesser weitaus als der beste.

Von den Stahleisenöfen, Werk E, hat Ofen 2 mit 4,2 m Durchmesser einen Koksverbrauch von 904 kg/t Roheisen, während Ofen 3 mit 5,5 m Durchmesser 921 kg/t Roheisen hat, obwohl Windtemperatur, Schlackenmenge und Möllerausbringen völlig gleich sind. In Uebereinstimmung damit hat bei den Gießereiöfen, Werk F, der Ofen 3 mit 4,32 m Durchmesser einen Koksverbrauch von 1036 kg, während Ofen 2 mit 5,26 m Durchmesser einen um 24 kg höheren Koksverbrauch hat. Wo bleibt da der kritische Beweis, daß ein größerer Gestelldurchmesser zu günstigeren Ergebnissen führt?

Bei einer Steigerung der Brennleistung bis 1600 kg/m² Querschnitt in der Formebene zeigt sich keine ungünstige Einwirkung auf den Koksverbrauch. Der von Wüst angenommene verhängnisvolle Einfluß einer im Verhältnis zur ganzen Arbeitsfläche ungünstig großen Frischzone ist also offenbar auch nicht vorhanden. Da sich auch die bei ungenügender Aufenthaltszeit im Gestell befürchteten Rohgangserscheinungen nicht zeigen, so ist festzustellen, daß auch räumlich eine solche Belastung zulässig ist.

Geht man von der Beziehung des Fassungsvermögens des Gestelles als Speicher von Eisen und Schlacke von einem Abstich zum anderen Abstich nach, so findet man, daß bei den ziemlich festliegenden Höhenabmessungen von Bodenstein zur Schlakkenform bzw. Windform der Gestelldurchmesser eine rein räumliche Abhängigkeit des Volumens von Eisen und Schlacke für den Zeitraum eines Abstiches darstellt. Durch Vergrößerung der Abstichzahl kann man sich wiederum bis zu einem gewissen Grade auch bei Steigerung der Erzeugung mit kleinen Gestelldurchmessern behelfen.

Legt man eine Brennleistung von 1500 kg/m²/st und eine Abstichfolge von 2,5 bis 3 st zugrunde, so kommt man mit einem Gestelldurchmesser von 5,5 m bei Tageserzeugungen bis 1000 t aus. Eine Vergrößerung des Durchmessers wird keinen Vorteil bringen. Es folgt aus dieser Beziehung, daß eine Erweiterung des Durchmessers zur Erhöhung der Leistung nur bei solchen Oefen angebracht ist, deren Gestell bereits räumlich bis an die Grenze ausgenutzt war.

Auch Wüst kommt in diesem Sinne zu dem Schlusse: „Der Ofen mit weitem Gestell bringt nur dann Vorteile, wenn er weit schärfer betrieben wird als der Ofen mit engem Gestell. Wird dies nicht befolgt, so werden die Vorteile der neuzeitlichen Bauart nicht erzielt.“ Er glaubt aber, selbst für die schon besprochenen Oefen die Richtlinien der Verbesserung durch weites Gestell feststellen zu müssen, während sie bei völliger Gleichheit aller Verhältniswerte gerade zeigen, daß mit der unentwegten Gestellerweiterung allein nichts zu erreichen ist.

Er nimmt für die Oefen mit weiterem Gestell vorweg in Anspruch, daß man durch stärkere Beanspruchung bessere Leistungen erzielen kann, und übersieht, daß die gleichen Möglichkeiten auch für die engeren Gestelle vorliegen. Letzten Endes ist das weitere Gestell ja nur ein relativer Begriff. Es geht aber nicht an, zwei Oefen mit einem engeren und einem weiteren Gestell nur deshalb zu vergleichen, weil sie auf demselben Werk stehen. Naturgemäß wird man bei der Neuzustellung Verbesserungen in der Windzuführung, der Beschickung und dem Profil vornehmen, die bei den älteren Oefen zum Teil die Leistung und Wirtschaftlichkeit begrenzt haben.

Als die wesentlichsten Wertziffern benutzt Wüst die Leistung t/m³ und den Koksverbrauch kg/t Roheisen. Er zieht zum Vergleich das Rennfeuer heran, das nach seiner Ansicht wegen des Fortfalles der schädlichen Gasreaktionen eine doppelte bis dreifache Raumleistung aufweist. Dagegen ist der Hochofen ein „faules Ungetüm“. Der Vergleich ist einseitig. Der Brennstoffverbrauch war ein Vielfaches, die Schlacke sehr eisenhaltig. Die Anforderungen an das Erz besingt Muck treffend: „Zum Prozesse wandte man nur ganz gute Erze an. Leicht schmelzbar und auch zugleich an Oxyd besonders reich.“ Mit handwerklicher Sorgfalt mußte der Ofen lagenweise beschickt werden. Dazu war der Betrieb satzweise.

Wie dankbar spricht der in seinen Anforderungen im Vergleich so bescheidene Hochofen auf jede Verbesserung in der Gleichmäßigkeit der Stückbeschaffenheit, der chemischen Zusammensetzung und der Schmelzgutaufgabe durch Leistungssteigerung und geringeren Koksverbrauch an. Es ist schwer, einen Apparat zu finden, der in einem geradezu idealen Gegenstrom in einem Arbeitsgang die Wärme von der höchsten Temperaturstufe bis zu einer Abgastemperatur von 100 bis 250° ausnutzt. Um sich dem Wüstschen Ideal zu nähern, braucht man nur den Ofen halb zu beschicken, oder überhaupt seine Bauhöhe zu verringern. Dann hat man bald das Renn-

feuer in seiner Leistung je m³ Ofeninhalt übertroffen, wenn man nur das Arbeiten mit höherer Abgastemperatur, stärkerer direkter Reduktion und entsprechendem Koksverbrauch in Kauf nimmt.

Etwas wirtschaftliches Denken ist auch an dieser Stelle geboten. So wie man es als notwendig erachtet hat, neben jede chemische Arbeitsstufe die Wärmebilanz zu setzen, soll man als Drittes und Wichtigstes die Geldbilanz danebenstellen. Wir machen Eisen des Gelderwerbes wegen und verbrauchen es wegen seiner Preiswürdigkeit. Betrachtet man die Selbstkosten des Roheisens, so zergliedern sie sich etwa:

für Einsatzstoffe	5—6 Teile
„ Brennstoffe	2 „
„ Verarbeitung	1 Teil

jeweils nach Abzug der Gutschriften für Abfallstoffe und Nebenerzeugnisse. Die Verarbeitungskosten entfallen wieder zum größten Teil auf die Zufuhr der Einsatzstoffe und die Abfuhr von Eisen und Schlacke, sind also abhängig von dem Rohstoff und dem Erzeugnis und nicht von dem für die Eisenerzeugung gewählten Verfahren. Ein anderes Verfahren mit so geringen Betriebskosten der Erzeugungseinrichtung selbst ist nicht bekannt. Ein solches, das auf 1 m² Hüttenfläche die Erzeugung eines Hochofens liefert, wird so leicht nicht gefunden werden. Der große Vorzug des Hochofens ist es, daß er sich auf kleiner Fläche senkrecht in die Höhe baut und damit die Frage der Rohstoffbewegung im Arbeitsraum mit den einfachsten und billigsten Mitteln löst. Es bleibt noch der beträchtlichere Posten für Brennstoff, der aber immer im Zusammenhang mit den Kosten des Einsatzes betrachtet werden muß. Die teuersten Erze können den kleinsten Koksverbrauch ergeben, aber nicht das billigste Eisen. Die Aufgabe für den Hochofenbetrieb ist die, bei billigstem Einsatz auf günstigsten Koksverbrauch zu kommen. Die höchste Leistung je m³ Ofeninhalt, die sich in einer gewissen Senkung der Verarbeitungskosten äußert, tritt vielfach daneben zurück.

Das Maß der besten Koksausnutzung ist das Verhältnis von CO_2 : CO im Abgas. Nicht die Gestell-, sondern in erster Linie die Schachtarbeit ist dafür maßgebend. Es wird die Sorge des Hochöfners sein, die Gestellarbeit zu verbessern und sich die Mittel zu schaffen, um sie zu regeln.

Die Grundgedanken neuzeitlicher Rationalisierung haben auch am Hochofen ihren Platz gefunden. Man schilt nicht mehr auf die Faulheit und sieht zu, wie man sich mit unzweckmäßigen Mitteln in ungeordneter Arbeitsfolge vergeblich abmüht, sondern man sorgt dafür, daß die vorhandenen Einrichtungen durch einen Ausgleich der Arbeitsbedingungen bestens ausgenutzt werden.

Rheinhausen, im Januar 1927.

Dr.-Ing. *H. Bansen.*

* * *

Auf die Zuschrift von Dr.-Ing. H. Bansen möchte ich folgendes erwidern:

Im Jahre 1910[4]) habe ich die Oxydationsvorgänge vor den Blasformen des Hochofens eingehend behandelt. Meine Anschauungen wurden damals von den Hochofenfachleuten des In- und Auslandes beinahe durchweg abgelehnt, obwohl sie schon von Karsten und Wedding u. a. erwähnt wurden.

Als mathematischen Beweis für die Verbrennung des Eisens vor den Formen habe ich das Verschwinden des Sauerstoffs aus der Gasphase auf Grund der Analysen von van Vloten und auf Grund der mir privaterseits zur Verfügung gestellten Ergebnisse von Neumark und Simmersbach aufgeführt, die an einem schlesischen Hochofen erhalten wurden.

Einen zweiten Beweis für meine Auffassung bildete die Zusammensetzung von 11 Proben Wascheisen und gleichzeitig gefallenem Roheisen von fünf Holzkohlenhochöfen. Diese Vergleiche zeigen bis auf vier Ausnahmen, daß die 44 Gehalte an Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel des Wascheisens viel höher sind als die des gleichzeitig erzeugten Roheisens. Die Herabminderung der Fremdkörper des Wascheisens kann nur durch eine Frischwirkung einer eisenoxydulhaltigen Schlacke im Gestell des Ofens verursacht werden.

Dr.-Ing. Bansen geht darin mit mir einig, daß er die Wiederoxydation des Eisens vor den Formen als erwiesen ansieht. Nicht einig scheint er mit mir darin zu sein, daß dieser Vorgang für die Wirtschaftlichkeit des Betriebes von großem Einfluß ist. Er glaubt, daß die Wiederoxydation des Eisens vor den Formen keinen höheren Koksverbrauch bedingt. Die Reaktion der Oxydation und Reduktion gehen nach folgenden Gleichungen vor sich:

$$\begin{array}{lll} 1. & Fe + \frac{1}{2} O_2 = FeO \\ 2. & FeO + \quad C = CO + Fe \\ \hline & C + \frac{1}{2} O_2 = CO. \end{array}$$

Die Summe ist also gleich der Verbrennung des Kohlenstoffs vor den Formen, und da es nach dem Heßschen Gesetz für die Wärmesumme gleichgültig ist, über welche Zwischenstufen eine Reaktion verläuft, so kommt ein oberflächlicher Beurteiler zu der Auffassung, daß durch die Oxydation des Eisens kein Mehrverbrauch an Kohlenstoff bedingt ist.

Es ist jedoch zu beachten, daß die Reaktionen 1 und 2 in örtlich verschiedenen Teilen des Hochofens vor sich gehen. Nach dem zweiten Hauptsatz ist es nicht möglich, die durch die Eisenverbrennung vor den Formen mehr entwickelten Kalorien zur Reduktion im Gestell zu verwenden, sondern es kann nur die dadurch hervorgerufene Temperaturerhöhung ausgenutzt werden. Ferner geht ein großer Teil der Wärme aus der Eisenverbrennung dadurch verloren, daß der Wind bzw. die Gase auf höhere Temperatur gebracht und die Strahlungsverluste größer werden.

Die in der Formebene mehr entwickelten Kalorien genügen also nicht, um die im Herd verbrauchte gleiche Menge auszugleichen. Um eine Abkühlung des Herdes zu vermeiden und ihn auf gleicher Temperatur zu halten, ist ein stärkerer Verbrauch an Koks erforderlich. Je größer die Oxydation des Eisens ist, je mehr Koks muß gesetzt werden, um ein Erkalten des Herdes zu vermeiden.

[4]) Metallurgie 8 (1910) S. 403.

Nachstehende Ausführungen zeigen jedoch weiter zwingend, daß die Wiederoxydation unter allen Umständen schädlich für den Betrieb ist. Die Anwesenheit von größeren Mengen Eisenoxydul in der Schlacke ist kaum festzustellen, weil infolge der hohen Temperatur die Umsetzung zwischen dem Kohlenstoff und den übrigen Fremdkörpern des Roheisens und dem Eisenoxydul zu rasch verläuft. Berücksichtigt man jedoch, daß die Abstichschlacke kürzere Zeit der Einwirkung des Roheisens ausgesetzt ist als die Laufschlacke, so muß die Abstichschlacke einen höheren Gehalt an Eisenoxydul enthalten. In der erwähnten Abhandlung[4]) ist der Nachweis erbracht, daß von 46 Vergleichsproben desselben Ofens mit einer einzigen Ausnahme die Abstichschlacke einen durchaus größeren Eisengehalt aufweist als die Laufschlacke. In einzelnen Fällen steigt der Unterschied bis auf 4 %.

Es ist also dadurch der Beweis erbracht, daß eine eisenoxydulhaltige Schlacke im Gestell vorhanden ist, die natürlich, und das muß hervorgehoben werden, auch durch unreduziert in das Gestell gelangendes Erz zustande kommen kann. Bereits in meiner früheren Abhandlung habe ich darauf hingewiesen, daß die Zusammensetzung des Wascheisens einen Rückschluß auf die Art der Reduktion der Fremdkörper des Roheisens im Hochofen zuläßt. Ich bin also durchaus nicht „blind" an der Schachtarbeit vorübergegangen.

Inzwischen ist es mir durch die Versuche von Dr. H. H. Meyer im Eisenforschungsinstitut gelungen, für meine Auffassung, d. h. für die Bildung des Roheisens im festen Zustande, experimentelle Beweise und aus dem Betriebe weitere Unterlagen dafür zu erbringen, daß Silizium, Mangan und Phosphor durch Zementation, genau wie der Kohlenstoff, in das feste Eisen gelangen, und daß bei der Verflüssigung des Eisens das Roheisen in der Hauptsache bereits fertig gebildet ist.

Am Rande des Gestelles werden die im Schacht und in der Rast aufgenommenen Fremdkörper des Roheisens in Berührung mit dem durch die Verbrennung des Eisens gebildeten Eisenoxydul der Schlacke wieder oxydiert und in die Schlacke geführt bzw. vergast. Das durch die neutrale Zone niedertropfende Eisen erfährt dagegen keine Frischwirkung, obgleich später im Gestell die von diesem Teil des Roheisens aufgenommenen Fremdkörper durch das Eisenoxydul der Schlacke ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen werden. Im Schacht und in der Rast muß also das Roheisen eine größere Menge Fremdkörper aufnehmen, als für die Erzeugung desselben erforderlich ist. Durch diese Mehrreduktion an Fremdkörpern wird Wärme verbraucht, der Betrieb geht langsamer vor sich. Bei Oefen mit weitem Gestell nimmt die Oxydationszone einen kleineren Anteil des Gestelles ein als bei Oefen mit engem Gestell. Aus diesem Grunde muß die Frischwirkung bei den weiten Oefen verhältnismäßig geringer sein als bei den engen Oefen. Infolgedessen muß bei den Oefen mit weitem Gestell das Eisen keinen so großen Ueberschuß an Fremdkörpern während seiner Reise durch den Ofen aufnehmen, als dies bei den Oefen mit engem Gestell der Fall ist. Das weite Gestell muß sich deshalb günstig auf den Koksverbrauch und auf die Erzeugung auswirken.

Dr.-Ing. Bansen hat die Anschauung, daß das Niedergehen der Gichten ziemlich gleichmäßig vor sich geht. Dem muß ich widersprechen. Der Koks brennt hauptsächlich vor den Formen weg. Es bilden sich Hohlräume, in die die Beschickung nachstürzt, während der Kern der Beschickung viel weniger in Mitleidenschaft gezogen wird. Bei zu raschem Betrieb kann es sogar vorkommen, daß am Rande fortlaufend unreduziertes Eisen vor die Formen gelangt.

Dr.-Ing. Bansen ist offenbar der Ansicht, daß auch bei einem verhältnismäßig engen Gestell gute Betriebsleistungen erzielt werden, wenn nur der nötige Wind eingeblasen wird. Hier möchte ich ihn auf die amerikanische Entwicklung verweisen, die diese Auffassung schlagend widerlegt. In den 80er Jahren setzte dort ein Wettrennen in der Erzeugung ein; den Oefen mit damals bis 2,5 m Gestellweite wurden große Windmengen, und zwar bis 2,3 m³ minutlich je m³ Inhalt, zugeführt. Die Folge war eine hohe Erzeugung und ein Steigen des Koksverbrauches bis auf 1400 kg. James Gayley hat hierüber vor dem Iron and Steel Institute einen Vortrag[5]) gehalten, und er sagt wörtlich: „Auf manchen Werken artete das rasche Treiben in ein übermäßiges aus. Es ist wahr, die Roheisenmenge wuchs, aber ebenso wuchs der Brennstoffverbrauch, und zwar in so überraschender Weise, daß man es für unmöglich hielt, die Tonne mit weniger als 1160 kg Koks herzustellen." Gayley gibt auch ein Beispiel für die Wirkung zu großer Windmengen an.

Ofeninhalt = 472 m³, Gestellweite = 3,05 m
Windmenge je min = 680 m³; Koksverbrauch = 1161 kg
„ „ „ = 880 „ „ = 1272 kg

Wir haben also in diesen früheren amerikanischen Fällen enges Gestell, viel Wind, hohen Koksverbrauch. In meinem Vortrag sind Beispiele angeführt, die folgende Verhältnisse zeigen: weites Gestell, viel Wind, geringer Koksverbrauch. Daraus scheint doch hervorzugehen, daß die Gestellweite einen Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes besitzt.

Dr.-Ing. Bansen führt ferner aus, daß ich über die gegenteiligen Ergebnisse hinweggehe. Dies trifft nicht zu. Ich habe in meiner Abhandlung in Zahlentafel 4 die gegenteiligen Ergebnisse wiedergegeben und ausführlich die Gründe dargelegt, weshalb einige Oefen, die zu geringe Ausnutzung zeigen, nicht in das Bild passen, weil sie nicht die entsprechende Menge Wind bekommen.

Die von mir gegebene Zusammenstellung enthält alle Betriebsunterlagen, soweit ich sie erhalten konnte. Sie gibt jedoch keinen restlosen Aufschluß über alle Einzelheiten des Betriebes. Die Kenntnis des Verhältnisses CO_2 : CO ist im vorliegenden Falle unwesentlich.

Dr.-Ing. Bansen bezeichnet den Brennstoffverbrauch des Ofens B 1 mit 3,8 m Gestellweite in der Zahlentafel 2 als „wesentlich günstiger" als den

[5]) St. u. E. 10 (1890) S. 1004.

des Ofens B 2 mit 5 m Gestellweite; der Brennstoffverbrauch der beiden Oefen verhält sich wie 100 : 104. Ich kann für dieses Verhältnis die Kennzeichnung „wesentlich günstiger" nicht anerkennen und muß mich darüber wundern, daß Dr.-Ing. Bansen hieraus die Folgerung zieht, ich würde über die gegenteiligen Ergebnisse hinweggehen.

Nachstehendes Beispiel zeigt, wie oft geringe Aenderungen weitgehenden Einfluß auf den Betrieb zeitigen. Cochrane[6]) hat bei einem Hochofen mit 2,44 m Gestelldurchmesser die 305 mm stechenden Formen auf 105 mm Stechen zurückgeführt, das Gestell also gewissermaßen um 0,4 m erweitert und damit die Erzeugung um 24 % vermehrt. Es ist durch diese Maßnahme die oxydierende Zone verhältnismäßig geringer geworden, und es geht hieraus weiterhin deutlich hervor, daß kleine Unstimmigkeiten in Vergleichszahlen bei Kenntnis aller Betriebsvorgänge eine ganz natürliche Erklärung finden können.

Das Beispiel mit dem Rennfeuer habe ich deshalb angeführt, weil das Rennfeuer das einzige mir bekannte Verfahren ist, bei dem sich kein Umschlag des Vorganges und keine schädlichen Nebenreaktionen einstellen und dies nach meiner Auffassung der Hauptgrund für die hohe Erzeugung des Rennfeuers ist. Dr.-Ing. Bansen ist im Irrtum, wenn er glaubt, daß man beim Rennfeuer nur ganz vorzügliche Erze verwendet hätte. In Schlesien[7]) hat man Erze mit 43,7 % Eisen im Rennfeuer verhüttet und je m³ Ofeninhalt in 24 st 4,3 t Eisen erzeugt. Dr.-Ing. Bansen glaubt, durch Niedrighalten der Beschickung im Hochofen die Betriebsbedingungen des Rennfeuers herbeiführen zu können. Dies beweist, daß ihm die Vorgänge im Rennfeuer beim Abfassen seiner Erwiderung nicht gegenwärtig waren. Die Stück-, Blau- und Floßöfen, deren Erzeugung ich im Schrifttum finden konnte, brachten es je m³ Ofeninhalt in 24 st auf nur 350 bis 600 kg Eisen, wobei sie zum Teil ganz vorzüglich geröstete Spateisensteine verschmolzen. Ich schreibe diesen ungeheuren Unterschied in der Erzeugungsfähigkeit des Rennfeuers und des Stückofens in der Hauptsache der Umkehrung des Verfahrens zu, die bei den Stücköfen in hohem Maße stattfindet, beim Rennfeuer dagegen ausbleibt.

Die wirtschaftlichen Verhältnisse stehen bei diesen Betrachtungen nicht im Vordergrund. Hier handelt es sich in der Hauptsache um die Theorie der Verfahren.

Düsseldorf, im Mai 1927. *F. Wüst.*

[6]) L. Beck: Geschichte des Eisens, Abtlg. V (Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1903) S. 459.

[7]) H. Wedding: Handbuch der Eisenhüttenkunde. Bd. IV (Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1907) S. 24.

Umschau.

Ueber Schweißbarkeit.

An der Technischen Hochschule zu Breslau wurden Versuche angestellt über die Beeinflussung der Schweißbarkeit von Röhrenstreifen durch die Temperatur, Kantenbeschaffenheit und Zugabe von Schweißschlacke. Es wurde eine einfache Einrichtung zur Ausführung der Versuchsschweißungen entworfen.

In einem durch zwei U-Eisen gebildeten Rahmen befinden sich zwei Schlitten, von denen der eine durch Schrauben an dem Rahmen festgehalten wird, der andere innerhalb des Rahmens verschiebbar angeordnet ist. Auf dem Schlitten befinden sich Einspannvorrichtungen für die Proben und Kupferschienen für die Stromzuführung. Durch Annäherung des beweglichen Schlittens an den feststehenden wird ein Kontakt der eingespannten Proben bewerkstelligt (vgl. Abb. 1).

Der Schweißdruck wird durch Schlagwirkung erzielt. In einem auf den U-Eisen-Rahmen aufgeschraubten Ständer aus Flacheisen ist ein Pendelhammer aufgehängt, dessen eine Schlagfläche in der Totlage den beweglichen Schlitten nach dem Einspannen und Aneinanderdrücken der Proben eben berührt.

Der Hammerkopf von bestimmtem Gewicht kann aus verschiedenen Höhen fallen gelassen werden, so daß es mit Hilfe einer Gradskala möglich ist, den Schlag konstant zu halten oder zu verändern und den jeweiligen Schweißdruck zu messen.

Der Verlauf einer Schweißung in der Versuchseinrichtung ist kurz folgender.

Die Proben werden in die Schlitten so eingespannt, daß die Berührung der Kanten möglichst vollständig und gleichmäßig ist. Darauf werden sie durch Verschieben des beweglichen Schlittens zur Berührung gebracht, durch ein an ihm hängendes Gewicht leicht aneinandergedrückt, und der Strom wird eingeschaltet.

Nach Erreichung der beabsichtigten Temperatur wird der Pendelhammer fallen gelassen und der Strom ausgeschaltet. Damit ist der Schweißversuch beendet.

Als Temperaturmeßinstrument wurde ein Holborn-Kurlbaum-Glühfadenpyrometer benutzt. Bei Vorversuchen hatte sich herausgestellt, daß beim Erhitzen jedes Werkstoffes zwei Punkte in der Veränderung seines Zustandes für das Auge deutlich hervortraten, die als Kennzeichen für eine bestimmte Temperatur gelten konnten. Es waren dies einmal der Augenblick, in dem

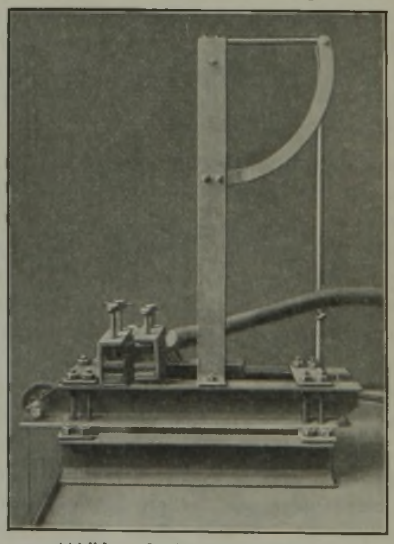


Abbildung 1. Versuchseinrichtung.

während der Erhitzung die Oxydkruste zu schmelzen, und weiter der Augenblick, in dem der Werkstoff zu sprühen begann. Diese Temperaturen wurden zu 1360 bzw. 1450° ermittelt und bei den Versuchen als Schweißtemperaturen zugrunde gelegt.

Die Schweißdrücke (Schlagarbeiten) der Versuchsreihen wurden auf Grund der Vorversuche mit 0,0022 mkg/mm² und 0,0137 mkg/mm² Schweißquerschnitt festgesetzt.

Folgende Versuchsreihen wurden durchgeführt.

Versuchsreihe 1. Die Proben werden bei den Temperaturen 1360 und 1450° und den Schweißdrücken (Schlagarbeiten) von 0,0022 und 0,0137 mkg/mm² mit den rohen Walzrändern aneinandergeschweißt.

Versuchsreihe 2. Die Proben werden unter den gleichen Bedingungen wie bei Versuchsreihe 1 mit bearbeiteten Rändern (rechtwinklig gefeilt) aneinandergeschweißt.

Versuchsreihe 3. Die Proben werden bei einer Temperatur von 1450° und den Schweißdrücken von 0,0022 und 0,0137 mkg/mm² mit den Walzrändern unter Zusatz von Schweißschlacke aneinandergeschweißt. (Die Temperatur von 1360° kam für diese Versuchsreihe nicht in Frage, weil der Schlackenschmelzpunkt infolge des Schweißpulverzusatzes nicht zu erkennen war.)

Alle Versuchsreihen bezweckten, den Einfluß der chemischen Zusammensetzung der Temperatur und des Druckes auf die Schweißbarkeit von Eisen zu untersuchen.

Die fünf Versuchsstähle hatten die in Zahlentafel 1 angegebene chemische Zusammensetzung.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der Versuchsstähle.

Stahl	1	2	3	4	5
C . . %	0,081	0,10	0,085	0,098	0,066
Si . %	—	—	—	—	—
Mn . %	0,59	0,53	0,51	0,47	0,48
P . . %	0,036	0,077	0,092	0,039	0,067
S . . %	0,046	0,061	0,059	0,045	0,070
As . %	0,050	0,056	0,052	0,036	0,064
Cu . %	0,14	0,14	0,16	0,203	0,041

Die Festigkeit der Stähle betrug rd. 34 kg/mm² und die Dehnung rd. 30 %.

Die Schweißschlacke hatte folgende Zusammensetzung: 48,70 % Fe, 21,50 % SiO_2, 0,047 % P, 1,07 % Mn, 4,60 % CaO, 2,41 % MgO, 5,07 % Al_2O_3.

Bei den Versuchsschweißungen ergaben sich die in Zahlentafel 2 angegebenen mittleren Zerreißfestigkeiten.

Zahlentafel 2. Zerreißfestigkeit der geschweißten Stähle.

Versuchsreihe	Versuchsbedingungen		Zerreißfestigkeit in kg/mm² der Stähle				
			1	2	3	4	5
1	mit Walzrand	1360° 0,0022 mkg	—	—	—	—	—
		1360° 0,0137 mkg	3,92	3,20	3,38	3,02	4,53
		1450° 0,0022 mkg	12,13	10,34	13,56	13,24	11,22
		1450° 0,0137 mkg	16,31	15,0	20,41	17,80	18,71
2	mit rechtw. bearb. Kanten	1360° 0,0022 mkg	4,29	3,51	3,85	5,39	5,04
		1360° 0,0137 mkg	9,50	8,81	11,13	11,35	8,43
		1450° 0,0022 mkg	12,12	13,55	14,32	14,1	14,76
		1450° 0,0137 mkg	17,24	17,85	21,0	16,51	23,23
3	m. Walzrand u. Schweißpulver	1450° 0,0022 mkg	13,30	12,41	14,92	13,83	13,06
		1450° 0,0137 mkg	16,36	20,25	18,47	17,75	21,40

Ein Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf die Schweißbarkeit läßt sich aus vorstehender Zahlentafel nicht erkennen, was bei der geringen Verschiedenheit der Analysen begreiflich ist.

Die Schweißtemperatur und der Schweißdruck zeigen einen wesentlichen Einfluß auf die Schweißbarkeit, und zwar steigt diese mit der Erhöhung der Temperatur und mit der Vergrößerung des Druckes, was ja zum Teil bedingt ist durch das Maß der Austreibung der Oxyde und Schlacke aus der Schweißnaht und weiterhin durch den sich einstellenden Grad der Plastizität, die eine vollkommenere Berührung der Kanten herbeiführt.

Einen unverkennbaren Einfluß auf die Schweißbarkeit haben die Untersuchungen für die Beschaffenheit der die Schweißnaht bildenden Kanten ergeben.

Die geringen Unterschiede in der Form der rohen Walzränder haben keinen Einfluß erkennen lassen, was durch die Versuchsanordnung bzw. Streuung der Werte bedingt sein mag. Dagegen weisen die mit den bearbeiteten Röhrenstreifen angestellten Schweißversuche in ihrer Festigkeit erhebliche Unterschiede gegenüber denjenigen auf, bei denen die Streifen mit ihren rohen Walzrändern verschweißt sind. Ob der Grund in der Befreiung der Kanten von der Walzhaut mit ihren Oxyden liegt oder in der innigeren Berührung, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Eine Reihe von besonderen Versuchen sprach mehr für die erstere Ursache. Wahrscheinlich spielt beides mit. In diesem Falle wäre bei den Röhrenstreifen auf Erzielung genau rechtwinkliger, nicht gewölbter seitlicher Begrenzung besonders zu achten, die ohne große Schwierigkeit beim Walzen zu erreichen ist.

Wie aus Zahlentafel 2 hervorgeht, nehmen diese Unterschiede bei steigender Temperatur infolge der erhöhten Plastizität ab, die eine ausreichende Berührung der Schweißkanten und Befreiung von anhaftenden Oxyden auch bei roher Beschaffenheit ermöglicht.

Einen zwar unbedeutenden, aber doch immerhin noch feststellbaren günstigen Einfluß übte die Zugabe von Schlacke auf die Schweißung aus. Von den zehn Festigkeitsmittelwerten der Versuchsreihe 3 (mit Schweißmittelzusatz) liegen acht höher als die entsprechenden der Versuchsreihe 1 (ohne Schweißmittelzusatz), und sowohl die Mindest- als auch die Höchstwerte der Reihe 3 liegen 5 bis 15 % über denjenigen der Reihe 1.

Die Schweißbarkeit der Proben ist auf eine elektrische Widerstandsschweißung bezogen und nur mit Vorbehalt auf die Feuerschweißung zu übertragen.

W. Tafel und W. Heil.

Elektrischer Tiefenanzeiger zum Messen der Höhe der Begichtungssäule in Hochöfen.

Die bestehenden Tiefenanzeigevorrichtungen für Hochöfen sind umständlich und haben sich im Betriebe meistens nicht bewährt. Das Herunterlassen der Stange von Hand ist schwierig und wird daher oft unterlassen. Auch die Betätigung durch den Hebel der Gichtglockenaufhängung hat seine großen Nachteile, und die Uebertragung dieser Bewegung durch Druckwasser oder Druckluft auf eine Registriervorrichtung hat noch keine für die Praxis taugliche Ausführung gefunden, abgesehen von den hohen Kosten dieser Einrichtungen.

Um allen Erfordernissen gerecht zu werden und einen ununterbrochenen Betrieb zu gestatten, muß eine Tiefenanzeigeeinrichtung die folgenden Eigenschaften haben: 1. Sie muß möglichst selbsttätig arbeiten und nur durch Druck auf einen Knopf in Tätigkeit gesetzt werden können. 2. Sie muß unabhängig von der Bewegung des Gichtverschlusses zu bedienen sein. 3. Sie muß die Zeit jeder Bewegung und die entsprechende Tiefe der Beschickungssäule anzeigen. 4. Sie muß einfach, verläßlich und gedrungen sein. Der Freynsche elektrische Tiefenanzeiger[1]) entspricht allen diesen Bedingungen. Er besteht hauptsächlich aus einer kleinen Winde, die mit Motor und Bremse versehen ist. Ein biegsamer Schaft überträgt die Bewegung der Trommelwelle auf eine Schreibvorrichtung, die in der Nähe der Winde angebracht werden kann. Die Prüfstange ist an einem Drahtseil aufgehängt, dessen anderes Ende um die Trommel der Winde gewickelt ist. Eine be-

[1]) Freyn Design 1 (1927) Nr. 3, S. 15; vgl. Iron Coal Trades Rev. 114 (1927) S. 282.

*

stimmte Stellung der Stange entspricht einer bestimmten Winkelstellung der Trommel, die wiederum einer bestimmten Stellung der Schreibfeder auf dem Schaubild entspricht. Auf diese Weise werden die Bewegungen der Stange übertragen und aufgezeichnet.

Die Stange wird gewöhnlich in ihrer höchsten Stellung durch die mit Shuntwicklung versehene Bremse festgehalten. Nach Einschalten des Stromes löst sich die Bremse, und die Stange geht durch ihr eigenes Gewicht nieder. Das Hinuntergehen wird durch den Motor verzögert, der so geschaltet ist, daß er eine eigene dynamische Bremswirkung, unabhängig von der Stromzufuhr, besitzt. Ein Reihenrelais ist in diesen Bremsstromkreis eingeschaltet, und solange die Stange sich senkt, hält der Bremsstrom dieses Relais offen. Ruht die Stange auf der Beschickungssäule, so kommt die Winde zum Stillstand und der Bremsstrom fällt auf Null. Das Reihenrelais schließt sich dann und stellt einen gewöhnlichen Motorstromkreis her, wodurch die Stange wieder angehoben wird, und sobald sie ihre höchste Stellung erreicht hat, schaltet ein Grenzausschalter den Motor aus, wobei zugleich die Bremse zur Wirkung kommt.

Die Schreibvorrichtung wird von der Bristol Company hergestellt. Eine runde Scheibe von 300 mm Durchmesser ist in 24 st eingeteilt und für Meßtiefen von 4,5 m unter der Nullinie, die mit der unteren Kante der großen Glocke in einer Ebene liegt, bestimmt. Die Feder bewegt sich von der Nullinie nach innen und zeichnet jede Prüfung auf. Von besonderem Vorteil ist der Gebrauch von zwei getrennten Anzeigevorrichtungen, um eine Gewähr für gleichmäßige Beschickung zu haben. *H. Illies.*

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb[1]).

Erste und stärkste Gleichstromdampfmaschine an einem Blockwalzwerk[2]).

In den Walzwerken zu Steubenville der Wheeling Steel Corporation wurden zum Antrieb der 889er Duoblockstraße und der 483er kontinuierlichen Stabstraße zwei Gleichstromdampfmaschinen aufgestellt, die durch ihre Größe bemerkenswert sind; man entschied sich für die Aufstellung dieser Maschinen wegen der Anpassungsfähigkeit und Einfachheit des Dampfantriebes sowie wegen der geringeren Anlagekosten gegenüber dem elektrischen Antrieb.

Nach eingehenden Vergleichen und Untersuchungen über die bei Zwei-, Drei- und Vierkurbelmaschinen auftretenden Trägheitskräfte, Massenkräfte der hin- und hergehenden sowie der sich drehenden Teile, Drehmomente, Leichtigkeit beim Anfahren, Ausnutzung des Dampfdruckes und Dampfverbrauch wählte man eine Dampfmaschine mit vier unter 45° versetzten Kurbeln, die gegenüber einer Zwillingstandemverbundmaschine bedeutende Vorteile ergab. Noch andere Gesichtspunkte, wie Wegfall des Aufnehmers, bessere Ausnutzung des Vakuums, Anwendung einer Doppeldaumenventilsteuerung, deren Ventile auch bei überhitztem Dampf gut dichten, waren mitbestimmend für die Wahl dieser Bauart.

Während die Maschine für das Blockwalzwerk umkehrbar ist, besitzt die Maschine der kontinuierlichen Straße ein Schwungrad, und ihre Füllung wird durch einen Zentrifugalregler eingestellt. Die Maschine für die kontinuierliche Straße entwickelt bei 45 % Füllung 14 000 PS_i; die Umkehrmaschine kann bei 150 Umdr./min und größter Füllung eine Höchstleistung von 30 000 PS hergeben. Natürlich gilt dies nur für eine ganz kurze Zeit, da die Maschine während des Betriebes vom vollen Vorwärtsgang zum vollen Rückwärtsgang etwa 20mal je min umgesteuert wird.

Wegen der Hauptabmessungen sei auf die Originalarbeit verwiesen.

Die Maschine zum Antreiben des Blockwalzwerkes wird durch eine Marshallsteuerung umgesteuert und ist mit Sicherheitsvorrichtungen gegen Durchgehen versehen. Die Maschinen arbeiten mit Kondensation, und zwar sind drei Mischkondensatoren vorhanden, von denen je einer an jede Walzenzugmaschine angeschlossen ist, der dritte arbeitet auf zwei Dampfmaschinen zur Erzeugung von Gleichstrom.

Nach sorgfältigen Schätzungen sollte beim Walzen von Blöcken von 3768 kg Gewicht und 483 × 660 mm Querschnitt auf elffache Verlängerung, und zwar bei einer Erzeugung von 100 t/st sowie bei einem Dampfdruck von 17,0 at, einer Ueberhitzung von 52° und 660 mm QS Vakuum der Dampfverbrauch etwa 127 kg je t an der Umkehrmaschine mit der zugehörigen Luftpumpe betragen, der auch annähernd eingehalten wurde.

Je PS_i/st ist der Dampfverbrauch an der Umkehrmaschine 7,4 kg und an der Maschine der kontinuierlichen Straße 4,77 kg.

Beim Betrieb der Blockstraße wurde eine Erzeugung von 165 t je st bei dem Blockgewicht von 3768 kg erreicht, doch erhöhte man dieses später auf 4222 kg (Querschnitt 559 × 610 mm). Die Walzleistung betrug hiernach etwa 133 t/st. Dipl.-Ing. *H. Fey.*

[1]) Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 970/1.

[2]) Power 63 (1926) S. 968/72.

Die Prüfung von Metallrohren.

Bei der Bestimmung der Zugfestigkeit und Dehnung von Rohren verwendet man wegen der geringen Bearbeitungskosten häufig Zerreißproben mit vollem Rohrquerschnitt, d. h. Rohrabschnitte, die an beiden Enden mit einem Stopfen versehen und im ganzen zerrissen werden. Ist jedoch der Rohrquerschnitt zu groß oder gelten besondere Abnahmebedingungen, so werden aus dem zu prüfenden Rohr, gewöhnlich in Richtung der Längsachse, Streifenproben herausgeschnitten und geprüft. Allgemein bekannt ist, daß die Proben mit vollem Rohrquerschnitt (Rohrproben) stets höhere Werte der Bruchdehnung als die Streifenproben ergeben.

N. S. Otey[1]) berichtet über Versuche an Rohren verschiedener chemischer Zusammensetzung zur Be-

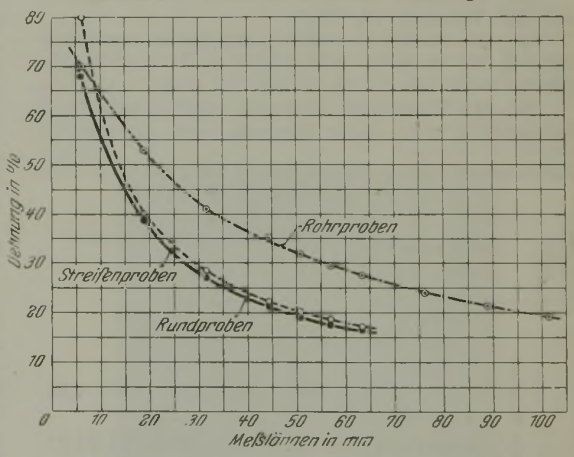


Abbildung 1. Abhängigkeit der Dehnung von der Meßlänge bei Anwendung verschiedener Probenformen. Ermittelte Festigkeitswerte: Rohrprobe 49,8 kg/mm², Streifenprobe 49,7 kg/mm², Rundprobe 50,5 kg/mm².

stimmung der Abhängigkeit des bei Anwendung verschiedener Probenformen ermittelten Dehnungsunterschiedes von der Rohrabmessung und der Werkstoffart. Die Ergebnisse eines grundlegenden Vorversuchs mit drei verschiedenen Probenformen sind in Abb. 1 wiedergegeben und lassen erkennen, daß die Rund- und Streifenproben gleiche, die Rohrproben jedoch bedeutend höhere Dehnungswerte ergeben. Der absolute Unterschied der Dehnungen von Rohr- und Streifen- bzw. Rundproben ist jedoch von der Meßlänge abhängig. Ein Unterschied in der Festigkeit konnte nicht festgestellt werden.

Für die eigentlichen Versuche wurden Rohre der verschiedensten Abmessungen verwandt, die aus drei verschiedenen Werkstoffen — nämlich einem weichen Kohlenstoffstahl, einem 3prozentigen Nickelstahl und einer Hartaluminiumlegierung — hergestellt waren. Aus

[1]) Iron Age 118 (1926) S. 477/80.

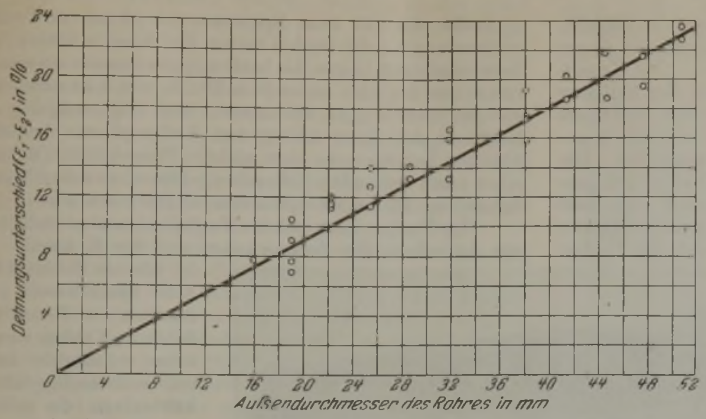


Abbildung 2. Abhängigkeit des bei Verwendung von Rohr- und Streifenproben erhaltenen Dehnungsunterschiedes vom äußeren Rohrdurchmesser. Werkstoff: Kohlenstoffstahl; Normalfestigkeit 38,7 kg/mm², Elastizitätsmodul 21 500 kg/mm².

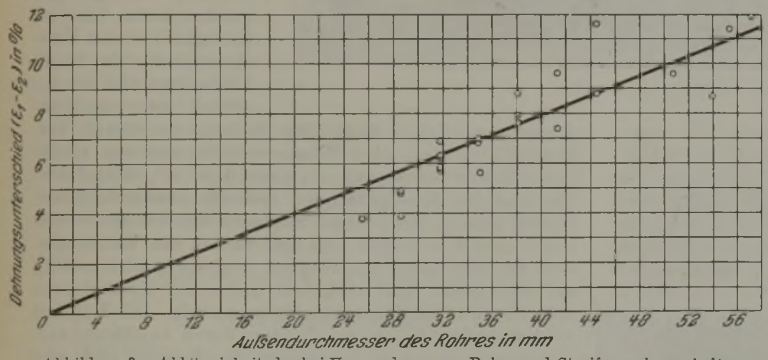


Abbildung 3. Abhängigkeit des bei Verwendung von Rohr- und Streifenproben erhaltenen Dehnungsunterschiedes vom äußeren Rohrdurchmesser. Werkstoff: Nickelstahl mit 3 % Ni; Normalfestigkeit 88,0 kg/mm², Elastizitätsmodul 21 500 kg/mm².

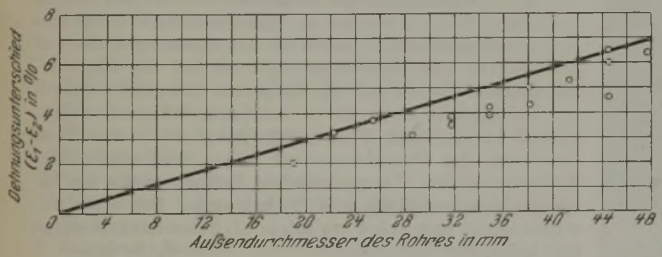


Abbildung 4. Abhängigkeit des bei Verwendung von Rohr- und Streifenproben erhaltenen Dehnungsunterschiedes vom äußeren Rohrdurchmesser. Werkstoff: Duraluminium; Normalfestigkeit 38,7 kg/mm², Elastizitätsmodul 7000 kg/mm².

diesen Rohren wurden Rohr- und Streifenproben mit 50 mm Meßlänge herausgeschnitten und geprüft. Auch bei diesen zahlreichen Einzeluntersuchungen konnte festgestellt werden, daß bei den geprüften Rohrarten nur die Dehnung und nicht die Festigkeit durch die Probenform beeinflußt wird. Die geringen Schwankungen der Festigkeit, durch welche naturgemäß auch die Dehnungswerte beeinflußt werden, schaltete der Verfasser durch eine Umrechnung der Dehnungswerte auf Grund einer für den betreffenden Werkstoff angenommenen Normalfestigkeit aus. Die zu dieser Umrechnung nötige Beziehung zwischen Festigkeit und Dehnung wurde auf schaubildlichem Wege aus den Festigkeits- und Dehnungswerten von 72 verschiedenen Stählen[1]) abgeleitet und läßt sich in folgender Form ausdrücken:

$$\frac{\varepsilon'}{\varepsilon''} = \left(\frac{k_z''}{k_z'}\right)^{1,2} \qquad (1)$$

wenn Festigkeit und Dehnung des einen Stahles mit k_z' bzw. ε', des anderen Stahles mit k_z'' bzw. ε'' bezeichnet werden. Mit dieser recht willkürlichen Beziehung wurden sämtliche Dehnungswerte entsprechend der für jede untersuchte Werkstoffart festgelegten Normalfestigkeit korrigiert.

Von ausschlaggebendem Einfluß auf die Größe des bei Anwendung von Rohr- und Streifenproben erhaltenen Dehnungsunterschiedes erwies sich der äußere Rohrdurchmesser. Abb. 2 bis 4 zeigen die Abhängigkeit des Dehnungsunterschiedes vom Rohrdurchmesser und lassen erkennen, daß mit wachsendem Rohrdurchmesser der Unterschied der mit beiden Probenformen festgestellten Dehnungswerte größer wird. Die Einzelwerte liegen mit genügender Genauigkeit auf einer Geraden, die folgender Gleichung entspricht:

$$\varepsilon_1 - \varepsilon_2 = 0{,}00082 \cdot \frac{D \cdot E}{k_z} \qquad (2)$$

Hierin bedeutet $\varepsilon_1 - \varepsilon_2$ den Dehnungsunterschied zwischen Rohr- (ε_1) und Streifenproben (ε_2) in Prozent, D den äußeren Rohrdurchmesser in mm, k_z die Normalfestigkeit und E den Elastizitätsmodul des jeweiligen Werkstoffes in kg/mm².

Mit der durch Gleichung 2 ausgedrückten Beziehung läßt sich folglich für jeden beliebigen Werkstoff der Dehnungsunterschied bei Verwendung der beiden Probenarten errechnen. Dies ist für den Praktiker von gewissem Wert, wenn z. B. die Dehnung einer Rohrprobe bekannt ist, die Abnahmebedingung jedoch eine Streifenprobe vorschreibt. Die Verwendungsmöglichkeit der Gleichung 2 ist jedoch verhältnismäßig beschränkt, da sie nur für Proben mit 50 mm Meßlänge Geltung hat. Auf Proben mit anderer Meßlänge kann sie gemäß Abb. 1 nur bedingte Anwendung finden. *W. Albert.*

[1]) Circ. Bur. Standards Nr. 101 (1924).

Neue Turbinenlokomotive.

Bei der bisher üblichen Dampflokomotive werden von der im Brennstoff enthaltenen Energie nur etwa 10 % in mechanische Arbeit umgesetzt, also wesentlich weniger als bei neuzeitlichen ortsfesten Dampfkraftanlagen. Ein Hauptgrund hierfür liegt darin, daß der Abdampf ins Freie geleitet wird. Geht man zum Kondensationsbetrieb über, so läßt sich dies nur durch Einführung der Turbine ermöglichen, da nur diese den großen Rauminhalt des Dampfes, der dem niedrigen Enddruck entspricht, bewältigen kann. Infolge des geringeren Dampfverbrauches und des dadurch herabgeminderten Brennstoffverbrauches gestattet die Turbolokomotive mit Kondensationsbetrieb längere Strecken zu durchfahren, als es bei den bisherigen Kolbenlokomotiven der Fall war. Durch die Kondensation ist man ferner in der Lage, den verarbeiteten Dampf, der infolge des Turbinenbetriebes völlig ölfrei bleibt, wieder für die Speisung des Kessels zu verwenden; man verfügt daher über reines Speisewasser, was für den Kesselbetrieb besonders günstig ist. Diese Ueberlegungen haben verschiedene Firmen zum Bau von Turbolokomotiven veranlaßt. Eine durch Turbine angetriebene Schnellzuglokomotive der Lokomotivfabrik J. A. Maffei in München, über deren Aufbau K. Imfeld[1]) ausführlich berichtet hat, wird gegenwärtig eingehend erprobt.

Die Maschine (vgl. Abb. 1), welche die schwersten D-Züge mit einer Höchstgeschwindigkeit von 120 km/st

[1]) Z. V. d. I. 70 (1926) S. 1565/72. Vgl. über Turbinenlokomotiven auch St. u. E. 44 (1924) S. 1384 u. 1801; 45 (1925) S. 310 u. 671.

befördern soll, entwickelt eine Höchstleistung von 2600 PS, sie ist also bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit den neuen 2 C 1-Einheitslokomotiven gleichzustellen. Der Kesseldruck wurde zu 22 at vorgesehen, um noch den üblichen Feuerbüchskessel beibehalten zu können; der niedrigere Dampfverbrauch ergibt für den Kessel wesentlich geringere Ausmaße als bei der Einheitslokomotive. Die Antriebsturbine ist über dem vorderen Drehgestell quer zur Längsachse der Lokomotive angebracht und läuft mit einer Drehzahl, die bei der Höchstgeschwindigkeit 8800 Umdr./min beträgt. Sie treibt durch ein beiderseitig angeordnetes Doppelzahnradgetriebe die unter ihr laufende Blindwelle an, von der aus durch ein Parallelkurbelgetriebe die Treibräder betätigt werden. Die Turbine für Vorwärtsfahrt besteht aus einem zweikränzigen Geschwindigkeitsrad, einer Gleichdruck- und fünf Ueberdruckstufen. Für Rückwärtsfahrt dient eine besondere Turbine, die lediglich aus einem dreikränzigen Geschwindigkeitsrad besteht. Beide Turbinen (s. Abb. 2)

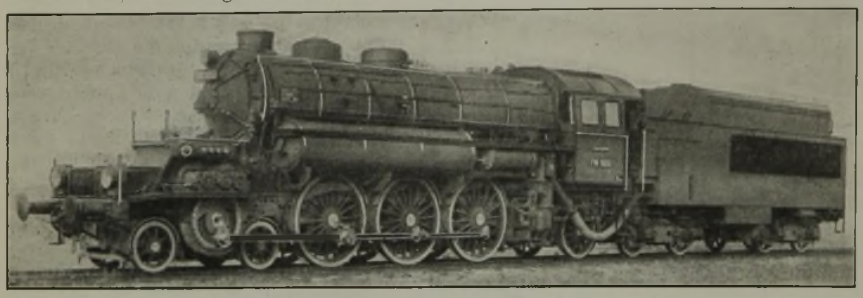


Abbildung 1. Ansicht der Turbinenlokomotive.

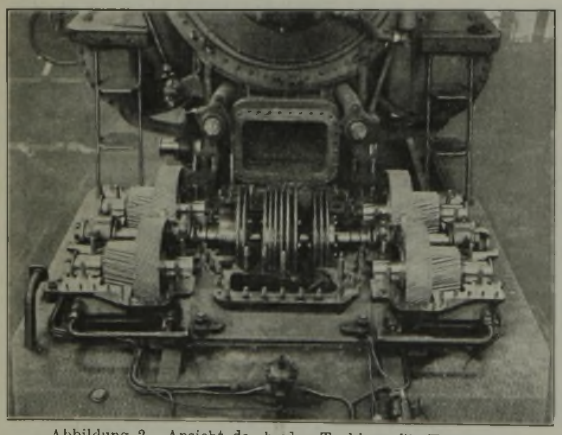


Abbildung 2. Ansicht der beiden Turbinen für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt.

sind in einem gemeinschaftlichen Stahlgußgehäuse untergebracht. Die Zwischenzahnräder des Uebersetzungsgetriebes sind in der Umfangsrichtung elastisch, wodurch alle Räder ungefähr die gleiche Arbeit übertragen. Der Abdampf aus der Turbine strömt durch den vorderen Kesselträger nach den beiden seitlich des Kessels gelegenen Oberflächenkondensatoren. Zur Aufrechterhaltung der Luftleere dienen Dampfstrahlvorrichtungen, während das Kondensat zunächst durch eine Kolbenpumpe in einen Behälter und dann durch die Speisepumpe in den Kessel geleitet wird. Die beiden Pumpen sind in einer gemeinsamen Wasserkammer untergebracht, die mit dem Speisewasserbehälter im Tender verbunden ist. Zu beiden Seiten des Kessels hinter den Kondensatoren liegen die beiden Speisewasservorwärmer, von denen der eine unter dem Druck von 1 at abs., der andere unter $3\frac{1}{2}$ at abs. steht. Die Zugerzeugung erfolgt, da die Verwendung von Abdampf wie bei den üblichen Lokomotiven nicht mehr in Frage kommt, mittels eines rasch laufenden Schraubengebläses, das durch eine besondere, kleine Dampfturbine angetrieben wird.

Der Tender dient bei der Turbolokomotive nicht nur zur Aufnahme des Speisewassers und der Kohlen — es ist hier ein Behälter für 4 m³ Speisewasser und darüber ein Raum für 6 bis 7 t Kohlen vorgesehen —, sondern auch eine vollständige Rückkühlanlage, da selbstverständlich nur eine beschränkte Kühlwassermenge herangezogen werden kann, die im Kreislauf von den Kondensatoren zu der Rückkühlanlage und wieder zurück zu den Kondensatoren geleitet wird. Zur Deckung der durch Verdunstung entstehenden Wasserverluste wird ein erheblicher Kühlwasservorrat, im ganzen 20 m³, mitgeführt. Das aus den Kondensatoren tretende erwärmte Kühlwasser gelangt durch einen Schlauch unter dem Führerstand zum Kühlwagen und von hier in ein Verteilrohrnetz auf dem Dach des Wagens, von wo es gleichmäßig auf eine große Zahl senkrecht stehender Kupferbleche verteilt wird, an denen es herunterrieselt. Die Kühlluft wird zu beiden Seiten des Tenders durch Leitbleche aufgefangen, gelangt in das Innere des Wagens und wird durch zwei im Dach angebrachte Ventilatoren nach außen geschafft.

Trotz Einführung der Kondensation und des hierfür bedingten Mehraufwandes an Hilfsmaschinen sowie des bedeutend größeren Tenders ist das Gesamtgewicht von Lokomotive und Tender geringer als bei der Einheitslokomotive. Dabei soll die Ersparnis bei großer Fahrtgeschwindigkeit etwa 50 % betragen, während naturgemäß bei geringer Fahrtgeschwindigkeit sowie beim Anfahren der Dampfverbrauch höher wird als bei der Kolbenmaschine. Im praktischen Betrieb dürfte die Ersparnis durchschnittlich 30 % betragen. Die neue Maschine eignet sich daher vor allem als Schnellzugmaschine für lange Strecken. Dr. *G. Zerkowitz.*

Sonder-Doppelbohrmaschine zum Ausbohren von Rundblöcken.

Die in Abb. 1 dargestellte und von der Firma Schiess-Defries, Akt.-Ges. in Düsseldorf, gebaute Sondermaschine ist dazu bestimmt, in Knüppel von 120 mm größtem Durchmesser und 1500 mm Länge Löcher bis etwa 30 mm zu bohren. Hierbei wurde die wagerechte Anordnung gewählt, weil die Bedienung und Handlichkeit dieser Maschine bedeutend vorteilhafter ist als bei der Anordnung senkrecht arbeitender Bohrer.

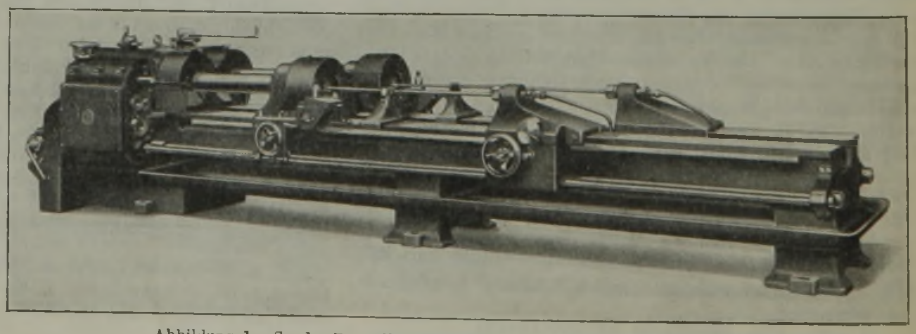


Abbildung 1. Sonder-Doppelbohrmaschine zum Ausbohren von Rundblöcken.

Die auszubohrenden Knüppel werden an der einen Seite in einem selbstzentrierenden Futter befestigt, während die freien Enden in Kugellagern eines verstellbaren Lunettenbockes laufen. Zwecks Erzielung einer hohen Leistung ist die Maschine als Doppelbohrwerk ausgebildet. Die Antriebskraft beträgt etwa 5 PS. Es sind vier verschiedene Spindelgeschwindigkeiten, und zwar 230, 300, 390 und 500 Umdr./min, vorhanden. Mit Hilfe einer Reibungskupplung, die in jedem der beiden Antriebe eingebaut ist, kann jede der beiden Hauptspindeln vollständig unabhängig von der anderen arbeiten.

Beim Ausbohren drehen sich die Arbeitsstücke; die Bohrer führen lediglich die Vorschubbewegung aus.

Der Vorschub der Bohrer ist vierfach durch Stufenräder in den Grenzen von 0,03 bis 0,12 mm bei einer Umdrehung des auszubohrenden Knüppels veränderlich. Am Ende des Bohrweges erfolgt selbsttätige Auslösung des Selbstganges. Zur Unterstützung der Bohrer von größerer Länge sind in der Höhe verstellbare Bohrstützlager vorgesehen, die von Hand auf dem Bett verschoben und auch leicht abgenommen werden können.

Mit den beiden Lunettenböcken ist je ein Andrehsupport mit Kreuzbewegung verbunden. Jedem Bohrer wird durch Pumpe Preßöl zugeführt, das die Schneiden kühlt und die Späne herausspült.

Die Maschine ist nach den neuesten Grundsätzen des Werkzeugmaschinenbaues konstruiert, ist in allen Teilen kräftig bemessen und wiegt etwa 4000 kg. Ihre Leistung hängt naturgemäß von der Härte des zu bohrenden Werkstückes ab; es wurde bei einem Lochdurchmesser von 22 mm unter günstigen Verhältnissen eine stündliche Bohrlänge von 2600 mm erreicht; im Mittel dürfte dieselbe etwa 1500 mm betragen.

Oberingenieur S. Weil, Frankfurt a. M.

Ein neues Mikromanometer.

Die bisher verwendeten Mikromanometer besitzen verschiedene bauliche Mängel, die die Messung schwierig und unsicher machen. Als solche sind anzuführen:

1. die Möglichkeit der Bildung und Festsetzung von Luft- oder Gasblasen,
2. mehr oder weniger zahlreiche Verbindungsstellen, die die Gefahr von Undichtheiten ergeben,
3. Durchschlagen der Flüssigkeitssäule bei plötzlichen Druckerhöhungen,
4. Fehlen eines Auffanggefäßes für die durchschlagende Meßflüssigkeit,
5. Undurchsichtigkeit, infolgedessen Unsicherheit über den Zustand des Gerätes und die Brauchbarkeit der Meßergebnisse,
6. Notwendigkeit der Neueinstellung der Meßröhre und Aenderung des Nullpunktes bei wechselnden Drücken.

Diese Nachteile fallen besonders stark bei Untersuchungen in Betrieben ins Gewicht, wo mit Schmutz und Hitze, Zeitmangel und schlechten Beleuchtungsverhältnissen, plötzlichen Druckänderungen und Ungeschicklichkeiten ungeübter Beobachter zu rechnen ist. In vielen Fällen versagen daher Mikromanometer unter solchen Verhältnissen vollkommen, in manchen Fällen vermag ein unzweckmäßiges Mikromanometer das Ergebnis eines groß angelegten, viel Zeit und Geld kostenden Versuches geradezu in Frage zu stellen.

Das nachfolgend dargestellte und beschriebene Meßgerät, das von der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf entwickelt und erfolgreich erprobt worden ist, vermeidet alle oben erwähnten Nachteile. Eine nach einem beliebigen Gesetz gekrümmte und in ihrem oberen Teil in einen senkrechten Ast übergehende Meßröhre (vgl. Abb. 1) ist mit zwei Glasgefäßen verbunden, von denen eines als Behälter für die Meßflüssigkeit dient, während das andere den Zweck hat, etwa durchschlagende Meßflüssigkeit aufzufangen und unschädlich zu machen. Zum Anschluß an die Meßstelle dienen zwei an die beiden Glasgefäße angeschmolzene Rohre, die etwas seitlich angesetzt und seitwärts gerichtet sind, um ein einfaches und gefahrloses Ueberstreifen der Anschlußschläuche zu ermöglichen. Gleichzeitig dienen diese beiden Rohre zum Füllen und Entleeren der erwähnten Gefäße, wobei das Entleeren mittels eines hindurchgesteckten Kapillarschlauches erfolgt. Alle bisher beschriebenen Teile bilden einen einzigen aus Glas ohne

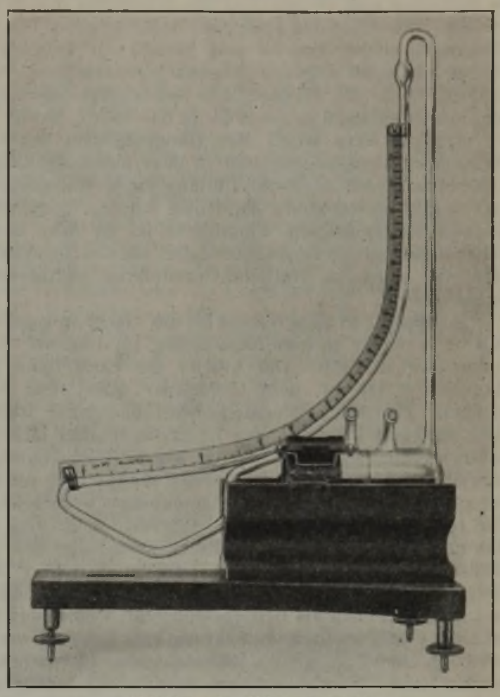


Abbildung 1. Mikromanometer.

Verwendung irgendwelcher Dichtungsstoffe bestehenden Körper. Irgendwelche Fehler durch Undichtheiten können nicht auftreten, wenn die Anschlußschläuche selbst dicht sind. Infolge der Vermeidung wagerechter

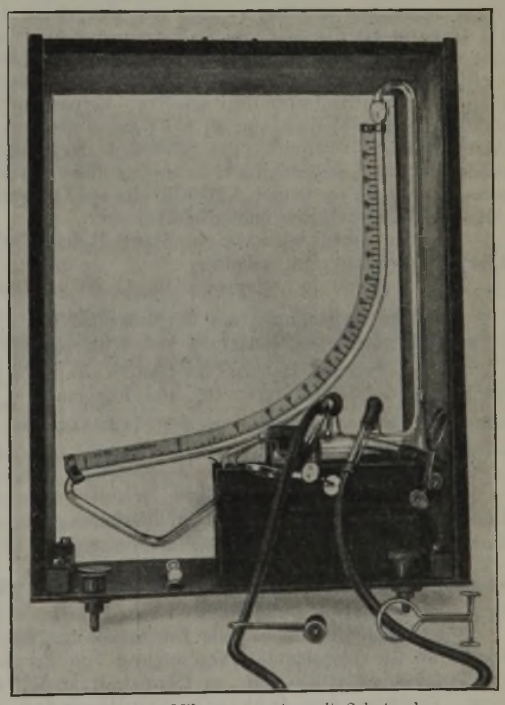


Abbildung 2. Mikromanometer mit Schutzrahmen.

Strecken können sich Luftblasen nicht festsetzen, und die Verwendung von Glas als Baustoff ermöglicht eine jederzeitige und augenblickliche Prüfung des Zustandes des Instruments und eine vollkommene Sicherheit hinsichtlich der Zuverlässigkeit der Messung. Bei genauer

Messung sehr geringer Drücke im unteren Teil der Meßröhre ist es ohne Verstellung von Teilen auch möglich, Drücke oder Differenzdrücke bis zu 250 mm WS und mehr im mittleren und oberen Teil der gebogenen Röhre abzulesen. Ein Durchschlagen der Meßflüssigkeit bei der Messung geringer Drücke und plötzlichen Druckerhöhungen ist bis zu dem angegebenen höchsten Druck verhindert. Sollte die Flüssigkeit in besonderen Fällen dennoch durchschlagen, so gerät sie in das rechte Gefäß, wo sie zurückgehalten wird. Ein Hängenbleiben durchgeschlagener Flüssigkeitstropfen in dem undurchsichtigen Anschlußschlauch oder die Bildung eines Wassersackes und daraus entstehende Meßfehler werden vermieden. Etwa durchgeschlagene Flüssigkeit ist in dem Gefäß sichtbar, so daß der Beobachter sofort auf die Notwendigkeit der erneuten Nullpunktfeststellung aufmerksam gemacht wird.

Entsprechend dem obigen ist das Gerät so gelagert, daß es in seiner ganzen Ausdehnung im Inneren übersehen werden kann. Die Libelle zur Einstellung des Manometers ist mit dem Glaskörper selbst fest verbunden. Für Wanderversuche wird das ganze Instrument mitsamt seinem Lager in einem breiten Rahmen untergebracht (Abb. 2), der es gegen Beschädigungen hinreichend schützt und der bei der Beförderung mittels zweier Deckel vorn und hinten geschlossen werden kann. Zur richtigen Einstellung des Gerätes dienen drei am Rahmenboden befestigte Stellschrauben, die bei der Beförderung herausgeschraubt werden können. Das Gerät eignet sich jedoch infolge seiner Zweckmäßigkeit und Billigkeit auch als Betriebsmeßgerät, wobei es in der in Abb. 1 dargestellten Ausführung geliefert und werksseitig in einem geeigneten Schutzkasten untergebracht werden kann. Bei der üblichen Ausführung beträgt die Steigung der Meßröhre in der Nähe des Nullpunktes 1 : 11, bei Füllung mit Alkohol ergibt sich hierbei je 1 mm WS ein Ausschlag von 14 mm, so daß eine Ablesegenauigkeit von $^1/_{50}$ mm WS möglich ist. Mit einer besonderen Hilfslibelle kann die Steigung beliebig verringert und der Ausschlag und die Meßgenauigkeit beliebig vergrößert werden, so daß sich das Gerät auch für die geringsten Drücke und für die genauesten Messungen verwenden läßt. Ein besonderer Vorteil des Instruments besteht ferner darin, daß es auch mit Wasserfüllung vollkommen einwandfrei arbeitet. Ferner kann es dauernd gefüllt bleiben, sowohl bei Wasser- als auch bei Alkoholfüllung, während die üblichen Metallmikromanometer nach jedesmaligem Gebrauch entleert werden müssen, weil die verwendeten Metallstoffe auch gegenüber Alkohol nicht chemisch unempfindlich sind.

Das Instrument wird von der Firma Robert Müller, Essen, Bahnhofstr. 14, geliefert.

Oberingenieur G. Neumann.

Vorausberechnung des Wirkungsgrades und der günstigsten Belastung von Winderhitzern.

In der obigen Arbeit von Dr.-Ing. A. Schack[1]) ist im Nenner der Formel statt t_{wo} der Buchstabe t_{go} zu setzen. Richtig muß der Nenner der Formel heißen:

$$1 - 0{,}00065\, t_{go} \frac{q_w + q_g}{q_{wo} + q_{go}}.$$

Die gleiche Verbesserung ist in Gleichung 29a im Hochofenausschuß-Bericht Nr. 79 anzubringen.

Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule Darmstadt.

Die Technische Hochschule Darmstadt hat im Anschluß an die bestehende „Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule zu Darmstadt, e. V." eine neue „Gruppe der früheren Studierenden der Technischen Hochschule" gegründet. Die früheren Studierenden mögen ihre Anschriften an den Vorstand der Gruppe einsenden, worauf ihnen die Satzungen und sonstigen Unterlagen über die Tätigkeit der Vereinigung zugesandt werden.

[1]) Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 965/6.

Aus Fachvereinen.

Vereinigung der Deutschen Dampfkessel- und Apparate-Industrie (V. D. D. A.).

Am 21. Mai 1927 fand in Bad Schandau bei Dresden die diesjährige ordentliche Hauptversammlung der Vereinigung der Deutschen Dampfkessel- und Apparate-Industrie statt. Der Vorsitzende, Direktor Neuhaus (Berlin), eröffnete die Tagung mit bemerkenswerten Ausführungen über die Lage der Dampfkessel- und Apparate-Industrie, über ihr Verhältnis zu ihren Rohstofflieferern und zu ihren Abnehmern sowie über ihre Eingliederung in die Gesamtwirtschaft.

Trotz der neuerdings beobachteten kleinen Belebung des Geschäftes erscheine die Notlage der Kessel- und Apparate-Industrie, die sich im vergangenen Jahre besonders empfindlich ausgewirkt habe, noch nicht als überwunden. Sollte die gute Wirtschaftslage der Berg- und Hütten-Industrie anhalten, was noch abzuwarten bleibt, so dürfte immerhin auch für die darauf aufbauenden weiterverarbeitenden Industrien ein Aufstieg erhofft werden. Umgekehrt sei das Gedeihen der Eisen schaffenden Industrie von der Absatzmöglichkeit der Eisenverarbeiter wesentlich bedingt. Die Einsicht in diese wechselseitige Abhängigkeit ihrer Lebensbedingungen sollte auch den geschäftlichen Verkehr beider Gruppen durchdringen. Nicht minder gelte dies für das Verhältnis der Weiterverarbeiter zu ihren Abnehmern, für welche die gesunde Entwicklung ihrer Liefer-Industrie ebenso wichtig sei. Die Pflege gegenseitigen Verständnisses für die Nöte des anderen sei somit eine der wichtigen Aufgaben der Verbände. Daher sei auch von der Industrie mehr Verständnis für die Wünsche der Landwirtschaft zu fordern. Die Kesselindustrie sei stets bemüht, die Belange der benachbarten Industriegruppen zu verstehen und ihnen gerecht zu werden. Sie glaube daher, auch mehr Sachlichkeit in der Kritik ihrer eigenen Maßnahmen beanspruchen zu dürfen. Vorwürfe einer unvernünftigen Preispolitik und technischer Rückständigkeit, die hier und da gegen sie erhoben worden, seien unschwer zu entkräften. Auch Amerika, das immer wieder als Vorbild hingestellt werde, habe dem heutigen Stand der deutschen Kesselindustrie gegenüber keinen Vorsprung mehr. Das beweisen die neuesten deutschen Großkraftwerke mit Kesseleinheiten von 1000 bis 2000 m² Heizfläche und 35, 40, 45, 60 und 100 atü Betriebsdruck. Zudem belehrten die neueren Berichte aus Amerika darüber, daß auch drüben die Bäume nicht in den Himmel wachsen. Denn auch die amerikanische Kesselindustrie klage neuerdings über Absatzschwierigkeiten. Und in den übrigen Ländern sei dieselbe Beobachtung zu machen.

Eine freihändlerische Handelspolitik sei für Deutschland praktisch unmöglich, solange die Reparationsverpflichtungen in der jetzigen Höhe aufrechterhalten blieben, und solange nicht Amerika mit dem Abbau seiner ausgesprochenen hochschutzzöllnerischen Handelspolitik vorangehe. Nach allem wäre es verfrüht, schon jetzt von einer nachhaltigen Besserung unserer wirtschaftlichen Verhältnisse zu sprechen. Dieser Tatsache sollte sich auch die Wirtschafts- und Sozialpolitik unserer Regierung nicht verschließen.

An die Begrüßungsansprache des Vorsitzenden schlossen sich Mitteilungen des Direktors der Vereinigung, Dipl.-Ing. F. Weber, aus dem gedruckt vorliegenden Geschäftsbericht an. Das Geschäftsjahr 1926 war, abgesehen von den Ruhrkampf- und Micum-Jahren 1923 und 1924, mit das ungünstigste, das die Kessel- und Apparate-Industrie je erlebt hat. Die Werke waren nur noch zu ein Drittel bis ein Viertel ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. Entsprechend diesem Ueberangebot sind die Preise trotz steigender Herstellungskosten gefallen. Die Hersteller und ihre Verbände werden dauernd um die Verringerung der Gestehungskosten bemüht bleiben. Im Dienste der Rationalisierung steht auch die Tätigkeit der Verbände, welche die gemeinsamen

Arbeiten ihrer Industrien zu übernehmen haben. In dieser Richtung liegen auch die zahlreichen Arbeitsgebiete der V. D. D. A., die der Geschäftsbericht eingehend schildert. Im vergangenen Jahre hat die V. D. D. A. ihre Wünsche bei den Handelsvertragsverhandlungen mit Frankreich, Polen, Spanien, Schweden, Finnland, Lettland, der Schweiz und der Türkei vertreten. Im ganzen müssen die handelspolitischen Erfolge Deutschlands im Jahre 1926 als sehr bescheiden bezeichnet werden. Um in künftigen Verhandlungen mehr Erfolg zu haben, muß der deutsche Zolltarif so ausgebaut werden, daß er einen Anreiz zu Gegenleistungen bietet, zumal da die heutigen deutschen Zollsätze mit die niedrigsten der ganzen Welt sind.

Ferner war die V. D. D. A. im vergangenen Jahre genötigt, in Gemeinschaft mit anderen Spitzenverbänden der Wirtschaft gegen den das Leben der Kartelle bedrohenden Entwurf eines Gesetzes gegen die Ringbildung einzutreten. Wenn auch dieser Gesetzentwurf als erledigt betrachtet werden kann, so ist damit die Gefahr weiterer unbilliger Regierungsmaßnahmen gegen die Kartelle noch nicht beseitigt. Es werde leider viel zu wenig erkannt, daß eine Gefährdung der Kartelle gleichzeitig eine Gefährdung des gewerblichen Mittelstandes bedeute. Weiter gehört zu den wirtschaftlichen Aufgaben der V. D. D. A. die Beobachtung des Eisenmarktes sowie die Unterstützung der Mitglieder beim Einkauf ihrer Rohstoffe, die Bearbeitung gemeinsamer Lieferungs-, Zahlungs- und Montagebedingungen für Inlands- und Auslandsgeschäfte, der Abschluß von Versicherungsrahmenvorträgen und schließlich die Patentberichterstattung, die Veranstaltung von Patentrecherchen und gemeinsamen Patenteinsprüchen, sowie die Vermittlung bei Patentstreitigkeiten. Zu einem umfangreichen Arbeitsgebiet hat sich die Vertretung der V. D. D. A.-Belange bei den schwebenden Frachttariffragen ausgestaltet. Die Vorschläge der Reichsbahn zur Neuordnung des Gütertarifs mußten die Verfrachter enttäuschen. Begrüßenswert ist die Beibehaltung des Staffeltarifs an Stelle des Kilometertarifs. Außerdem muß die Verbilligung der Frachten für die Güter der Klassen A—C und eine Ermäßigung der Abfertigungsgebühren für Nahfrachten gefordert werden. Mit Rücksicht auf die kleinen Verfrachter erscheint ferner eine Ermäßigung der 10-Tonnen-Nebensätze wünschenswert.

Im Vordergrund der technischen Arbeiten der V. D. D. A. standen die Verhandlungen über die Neufassung der Bau- und Betriebsvorschriften für den Kesselbau. Als wichtigstes Ergebnis für das Dampfkesselwesen muß die Annahme der neuen Werkstoff- und Bauvorschriften durch den deutschen Dampfkesselausschuß am 18. Juni 1926 bezeichnet werden. Damit wird für den Kesselbau wieder eine Grundlage geschaffen, die den heutigem Stand der Technik Rechnung trägt und auf der sich Hersteller, Ueberwacher und Betreiber zusammenfinden können.

Der zweite Teil der Tagung war technischen Vorträgen gewidmet. Professor Dr.-Ing. E. h. Chr. Eberle, Darmstadt, sprach über

Die Wirtschaftlichkeit industrieller Dampfanlagen.

Der Vortrag behandelt folgende Hauptpunkte:

Das wirtschaftliche Ergebnis einer industriellen Dampfanlage hängt im wesentlichen von folgenden Größen ab:

1. Von der im normalen Betrieb erreichbaren Wärmeausnutzung bei der Dampferzeugung. Der Unterschied zwischen dem Wirkungsgrad des Dampfkessels im Beharrungszustand und im normalen Betrieb wird deshalb an Hand neuerer Versuche eingehend besprochen.

2. Von der Beanspruchung der Kesselheizflächen und von den verwendeten Feuerungen; beide beeinflussen die Anlagekosten und damit die Aufwendungen für Verzinsung und Abschreibung des Anlagekapitals. Die Gesichtspunkte für die Wahl und Bemessung dieser Größen werden deshalb erörtert.

3. Von dem Dampfdruck und der Dampftemperatur vor der Kraftmaschine. Dieser Einfluß ist bei der Heizkraftmaschine, die mit großem Gegendruck arbeitet, bedeutender als bei der Kondensationsmaschine. Es müssen deshalb bei der wirtschaftlichen Untersuchung beide Fälle getrennt behandelt werden.

4. Für Kondensationsmaschinen mit Leistungen von 1000 bis 6000 kW wird festgestellt, daß trotz der Abnahme des Wärmeverbrauches mit zunehmendem Dampfdruck die Kosten der kWst nur bis zu einem Dampfdruck von etwa 25 at abnehmen und für höhere Drücke wieder langsam ansteigen. Für industrielle Kraftanlagen in der untersuchten Größe bringt sonach die Drucksteigerung über 25 at keinen wirtschaftlichen Vorteil, solange die Anlagekosten in dem bisherigen Maß ansteigen.

5. Für Heizkraftanlagen mit erheblichem Gegendruck ist bei beschränktem Heizdampf- und Kraftbedarf derjenige Dampfdruck der wirtschaftlich richtige, welcher dem Verhältnis zwischen dem Kraft- und Wärmeverbrauch des Unternehmens gerade entspricht; höhere Drücke bedingen größere Anlagekosten, ohne sonstige Vorteile zu bringen. Kann überschüssig erzeugter Strom an ein Ueberlandnetz abgegeben werden, so steigt die Wirtschaftlichkeit der Anlage mit dem Anfangsdruck um so höher, je größer der erzielte Strompreis ist. Für die untersuchten Anlagen und für Strompreise bis zu 3 Pf./kWst ergab sich ein Höchstdruck von etwa 40 at noch als wirtschaftlich.

Schließlich wurden verschiedene neuere Dampfanlagen, besonders Heizkraftwerke, besprochen und durch diese Beispiele gezeigt, daß sich für manche Industrien durch die Kupplung der Kraft- und Wärmeversorgung sehr günstige Ergebnisse erzielen lassen.

Professor Dr. A. Loschge, München, erstattete einen Bericht über das Ergebnis der unter seiner Leitung geführten

Versuche über die Flammenstrahlung im Dampfkessel.

Die Versuche hatten zum Ziel, die Strahlung der Flamme in den verschiedenen Feuerungen der Dampfkessel, und zwar in einer Wanderrostfeuerung, in einer Kohlenstaubfeuerung und in einer Lokomotivfeuerung zu bestimmen. Das Strahlungsvermögen der Flamme, von dem bekanntlich auch die durch Strahlung auf die vordersten Siederohre des Kessels übertragene Wärme abhängig ist, wird bei den angestellten Versuchen dadurch ermittelt, daß man dafür die Strahlungskonstante der Stefan-Boltzmannschen Strahlungsgleichung bestimmt. Die Versuche haben bereits ergeben, daß die Flammenstrahlung verhältnismäßig große Beträge ausmacht.

Verein deutscher Chemiker.

Der Verein deutscher Chemiker hielt in den Tagen vom 7. bis 11. Juni in Essen seine 40. Hauptversammlung unter dem Vorsitz von Professor Dr. Stock, Karlsruhe, ab. In der ersten Mitgliederversammlung wurden folgende Ehrungen verliehen: die Liebig-Denkmünze erhielt Dr. F. Raschig, Ludwigshafen, die Bayer-Denkmünze Professor Dr. A. Windaus, Göttingen, und die Emil-Fischer-Denkmünze Dr. A. Mittasch, Ludwigshafen, sowie ferner Geheimrat Franz Fischer, Mülheim a. d. Ruhr, in Würdigung der von ihm im Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung ausgeführten vielseitigen wegweisenden Arbeiten über Wesen, Veredelung und Nutzung der Kohle. Professor Dr. Quincke, Hannover, wurde zum Ehrenmitglied ernannt.

Nach einem Vortrag von Dr. R. E. Schmidt, Elberfeld, über die Entwicklung der Anthrachinonfarbstoffe sprach Geheimrat Professor Dr. Franz Fischer, Mülheim a. d. Ruhr, über

Chemie und Kohle.

Die Beziehungen zwischen Chemie und Kohle verstärken sich seit Beginn dieses Jahrhunderts von Jahr zu Jahr, indem die Kohle langsam, aber sicher in die Stellung eines der wichtigsten chemischen Rohstoffe einrückt. Ein bedeutungsvoller Anfang ist die Kohleverflüssigung. Die Kohle kann aber im Laufe der Zeit ebenso der Rohstoff für die Herstellung synthetischer Textilrohstoffe, für die Herstellung künstlichen Holzes oder für

Kautschuk werden oder für Rohstoffe, die zwar nicht mit diesen identisch sind, aber in der Praxis an deren Stelle treten können. Vorläufig wird wohl noch für lange Zeit der Hauptwert der Kohle nach wie vor in der Heizkraft liegen, denn wenige Prozente der deutschen Kohlenförderung reichen dazu aus, um die Stoffe herzustellen, deren künstliche Herstellung aus Kohle uns bisher möglich ist. Gerade weil wir uns mit der chemischen Kohlenausnutzung erst im Anfang einer Entwicklung befinden, erscheint es angezeigt, sich über die Ergebnisse und Möglichkeiten auf dem Gebiete der Kohlenchemie klar zu werden. Auf die Frage, was vom chemischen Standpunkt aus die Kohle ist, und was für alle Kohlenarten, Braunkohle, Steinkohle und Kennelkohle, gemeinsam und kennzeichnend ist, läßt sich am einfachsten die negative Antwort geben, daß keine der genannten Arten aus elementarem Kohlenstoff besteht oder beträchtliche Mengen davon enthält. Selbst die kohlenstoffreichsten Kohlenarten sind Gemische von Kohlenstoffverbindungen, und alle Versuche, eine chemische Formel für die Kohle aufzustellen, sind überflüssig. Dagegen ist es möglich, daß jede Kohle gewisse Mengen einheitlicher oder verwandter Verbindungen enthält, die sich von den Verbindungsgruppen ableiten, die im Holz und in gewissen Pflanzen vorhanden sind, und die als die Ursprungsstoffe für die Kohle zu gelten haben.

Nach einer ausführlichen Erörterung der sogenannten Lignin-Theorie erläutert der Vortragende die Verfahren der chemischen Kohlenverarbeitung. Hierzu stehen zwei grundsätzlich verschiedene Wege zur Verfügung. Man kann entweder von der Kohle selbst oder deren Bestandteilen oder Koks ausgehen, wobei es sich im wesentlichen um Abbaureaktionen handeln dürfte, oder man kann ausgehen von den Vergasungserzeugnissen der Kohle, und zwar in erster Linie vom Kohlenoxyd; man beschreitet dabei den Weg der planmäßigen Synthese. Der Vortragende bespricht dann die Einwirkung von Sauerstoff, die einfachste Art, um aus Kohle andere chemische Stoffe herzustellen, und die Einwirkung von Wasserstoff auf Kohle. Im Anfang unseres Jahrhunderts sehen wir die Anwendung hoher Drücke bei chemischen Reaktionen, insbesondere bei der Einwirkung von Wasserstoff, und zwar in Gegenwart von Katalysatoren. Der Redner verweist auf die Arbeiten von Ipatjew, Nernst und Haber, auf das bekannte Haber-Bosch-Verfahren, und dann auf die Arbeiten von Bergius und Billwiller zur Anlagerung von Wasserstoff an Kohle unter Druck bei Temperaturen zwischen 400 und 500° ohne Benutzung von Katalysatoren. Sodann bespricht er die Verhältnisse auf dem Gebiete der chemischen Synthese, und glücklicherweise bietet die Kohle die Möglichkeit, den für solche Synthesen nötigen Ausgangsstoff, nämlich das Kohlenoxyd, auf das einfachste und in größtem Maßstab durch Vergasung herzustellen. Sabatier verdanken wir die Reduktion des Kohlenoxyds zu Methan, und man hat in den folgenden Jahren große Hoffnungen daran geknüpft, auf diese Weise das Kohlenoxyd des Leuchtgases unter Methanbildung zum Verschwinden zu bringen und das Leuchtgas damit zu entgiften. Im Jahre 1913 gelang der Badischen Anilin- und Sodafabrik unter Verwendung der bei der Ammoniaksynthese entwickelten Hochdrucktechnik die Reaktion zwischen Kohlenoxyd und Wasserstoff durch Hochdruckkatalyse unter Bildung flüssiger Stoffe. Die vom Vortragenden und Tropsch gefundene Erdölsynthese arbeitet ohne Druck.

Was nun die Beschaffung des Kohlenoxyds für die verschiedenen Synthesen betrifft, so läßt es sich leicht aus allen Kohlenarten im Gemisch mit Wasserstoff als Wassergas herstellen. Außerdem wird es von der Eisenindustrie in Form des Gichtgases in so ungeheuren Mengen als Nebenerzeugnis geliefert, daß man damit mit Leichtigkeit beispielsweise den deutschen Bedarf an Motorbetriebsstoffen vielfach würde decken können. Auch die Natur scheint in den Vulkanen beträchtliche Mengen von Kohlenoxyd und Wasserstoff zu erzeugen, die aber in den meisten Analysen der vulkanischen Gase nicht gefaßt werden, da die aus dem geschmolzenen Magma aufsteigenden Gase sich mit Luft mischen und abbrennen. Außer dem Kohlenoxyd als Grundstoff für die Synthesen kann auch die Kohlensäure als Hilfsmittel für die Synthesen herangezogen werden. Damit nähern wir uns den Verfahren, die die Pflanze mit Hilfe der Assimilation der Kohlensäure benutzt; auch die Pflanze arbeitet nicht mit hohen Drücken, sie kann sogar bei gewöhnlicher Temperatur arbeiten und braucht nur Licht. Solange wir über Kohlen verfügen, wird es keinen Zweck haben, die chemische Synthese, ausgehend von Kohlensäure, auch industriell zu versuchen, denn Kohlenoxyd ist leicht herzustellen, und von ihm aus führt der kürzere Weg.

Trotz aller chemischen Fortschritte auf dem Gebiet der Kohle wird diese noch lange Zeit ihre vorwiegende Bedeutung als Heizstoff behalten, doch können sich die Verhältnisse ändern. Das weitere Vordringen des Erdöls, die wirtschaftlichere Ausnutzung der Kohlen und vor allem die Benutzung anderer Naturkräfte als Wasser und Wind, beispielsweise der Erdwärme, ist möglich. Es gibt bereits in Italien und Kalifornien Kraftwerke, die den durch Erdwärme auf natürliche Weise erzeugten Dampf ausnutzen. Warum sollte die Tiefbohrtechnik nicht in einigen Jahrzehnten in 10 km Tiefe eindringendes Wasser mittels Erdwärme in Dampf beliebiger Spannung verwandeln können? Wenn diese fundamentalen Aenderungen in der Energiegewinnung einmal eintreten sollten, dann wird auch die chemische Wissenschaft so weit fortgeschritten sein, daß sie in der Lage ist, die Kohle in größtem Ausmaß chemisch zu verarbeiten. Es werden dann nicht nur Oele aus der Kohle hergestellt werden, sondern auf dem Wege über das Wassergas und den Formaldehyd auch Rohstoffe für die Textilindustrie oder die Kautschukindustrie erzeugt werden. Angesichts solcher Aufgaben scheint es notwendig, daß von allen Seiten alles getan wird, um die Ausnutzung der Kohlen für chemische Zwecke für die Zukunft vorzubereiten.

Darauf hielt Oberingenieur Karl Arnhold, Gelsenkirchen, einen Vortrag:

Die technische Arbeitsschulung als Grundlage der industriellen Menschenführung.

Die bekannten Bestrebungen des Deutschen Instituts für technische Arbeitsschulung in Düsseldorf[1]) sind in der verschiedensten Weise verdächtigt worden; diesen Mißdeutungen gegenüber betont der Vortragende, daß die industrielle Menschenführung ein Betriebsproblem sei und nichts anderes bedeute als den Versuch, eine Verbesserung und Verbilligung der Erzeugung mit Hilfe der exakten und technischen Einordnung des Menschen in den Erzeugungsprozeß lösen zu helfen. Zunächst empfiehlt der Vortragende, an Stelle der bisherigen statischen die dynamische Auslese aus einem vorhandenen Menschenvorrat. Deshalb soll von den Werken die Jugend pfleglich gefördert und auch die Schule in den Kreis dieser Auslese einbezogen werden. Innerhalb dieser dynamischen Auslese hätte die Psychotechnik die Zensur über Erreichtes zu erteilen. Das zweite Mittel ist die Arbeitsschulung und das dritte die Arbeitsannäherung, die vor allem die Maßnahmen umfaßt, die das Werk zu treffen hat, um die Berufsarbeit innerhalb des Betriebes freundlicher zu gestalten, als dies heute meistens der Fall ist. Die Schilderung der Einzelheiten zeigte das Bestreben, nicht bei der bloßen Theorie zu bleiben, sondern zur praktischen Anwendung und Durchführung im Betrieb zu gelangen.

Gleichzeitig mit der Hauptversammlung tagten die verschiedenen Fachgruppen. In der Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie sprach Dr. R. Koetschau, Hamburg:

Ueber die in der Natur vorkommenden Erdöle, ihre chemischen Beziehungen untereinander und zu den Schwelerzeugnissen der Kohlen.

Eine vergleichende Betrachtung der verschiedenen in der Natur vorkommenden Erdöle und der Schwel-

[1]) Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 816/7.

erzeugnisse der Kohlen erscheint jetzt besonders gerechtfertigt. Denn die Ergebnisse der Tieftemperaturverkokung zeigen eine eigentümliche Uebereinstimmung mit den wesentlichen Merkmalen der Erdöle, und es sind zweifellos engere chemische Beziehungen zwischen Erdöl und Kohle ermittelt worden. Aber die Fragen werden durch diese Ueberbrückung von bisherigen Gegensätzen anderseits noch verwickelter, z. B. hinsichtlich des beobachteten Phenolgehaltes der erdölähnlichen Urteere.

Die überaus zahlreichen Erdölarten weisen so viele Abarten auf, daß man den allgemeinen Begriff „Erdöl" nur statistisch, sonst aber mit Vorsicht gebrauchen darf und in chemischer Beziehung immer besser von „Erdölen" spricht. Nicht nur in den Kohlenwasserstoffarten drücken sich wesentliche Unterschiede aus, sei es, daß Paraffinkohlenwasserstoffe, Naphthene oder aromatische Kohlenwasserstoffe dem Rohöl das Gepräge geben, sondern auch in den für die Forscher nicht weniger wichtigen sogenannten Nebenbestandteilen, dem Gewirr der Sauerstoff-, Schwefel- und Stickstoffverbindungen sowie der Harz- und Asphaltstoffe. Trotz aller bisherigen Forschungsarbeiten ist aber die Zahl der entdeckten Gesetzmäßigkeiten trotz der eingehenden Untersuchungen von Engler, Mabery, Gurwitsch und anderen Erdölforschern noch gering, und die Aufklärung der chemischen Struktur der höhersiedenden Anteile bietet eine Fülle von ungelösten Fragen.

Diesen bedeutsamen wissenschaftlichen Aufgaben bringt die Synthese auf dem Wege der Verflüssigung der Kohle neue, fruchtbare Anregungen. Diese Petroleumsynthese wirft ein neues Licht auf die Entstehung des Erdöls, die man nicht dogmatisch nur ganz einseitig betrachten darf. Neben die berühmte Engler-Höfersche Theorie der Erdölbildung aus fett- und eiweißhaltigem Material tritt diejenige der Reduktion von Wassergas aus tiefliegenden Steinkohlenlagerstätten, während eine Art Destillation der Kohle bei niedriger Temperatur, also eine natürliche Urteerentstehung, abzulehnen ist.

Dr. Hans Tropsch vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung, Mülheim a. d. Ruhr, hielt einen Vortrag:

Unsere heutigen Kenntnisse über den Humusanteil und die Bitumina der Kohlen.

Der Vortrag bringt eine Uebersicht über den Stand der Kenntnisse, die wir von den organischen Bestandteilen der mengenmäßig am stärksten hervortretenden Kohlenart, nämlich der Humuskohlen, besitzen. Durch die Arbeiten der letzten Jahre können wir es als sichergestellt betrachten, daß der Humusanteil der Kohle im wesentlichen aromatische Struktur besitzt; dafür spricht nicht nur der Abbau der Braunkohle und Steinkohle zu Benzolkarbonsäuren, der zuerst von Fischer und Schrader durch die Druckoxydation und neuerdings von englischen Forschern mit anderen Oxydationsmitteln erreicht worden ist, sondern auch die Aufspaltung der Kohlensubstanz zu zyklischen Kohlenwasserstoffen und Kohlenwasserstoffderivaten durch die Druckhydrierung nach Bergius und Billwiller.

Vom Kohlenbitumen wissen wir, daß es bei der Braunkohle aus wachs- und harzartigen Substanzen besteht. Die Säuren des Wachses sind Fettsäuren mit 25, 27, 29 und wahrscheinlich auch noch mehr Kohlenstoffatomen. Die Alkohole des Braunkohlenbitumens enthalten 24, 26, 30 und 32 Kohlenstoffatome. Das Steinkohlenbitumen besteht aus Oelbitumen von Kohlenwasserstoffcharakter und sauerstoffhaltigem Festbitumen.

In der Fachgruppe für analytische Chemie hielt Dr. E. Schiffer, Essen, einen Vortrag:

Die Entwicklung der Eisenhüttenchemie.

Die Bewertung der Erze erfolgte auf den Eisenhütten bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts lediglich durch Feststellung des Ausbringens beim Schmelzversuch. Die erste nasse Probe vollzog sich durch Ermittlung der Gewichtsabnahme eines in der Erzlösung eingehängten Kupferblechstreifens. Von den zahlreichen Titrationsverfahren zur Bestimmung des Eisengehaltes hat sich in den letzten vierzig Jahren das oxydimetrische mit Permanganat nach Reduktion mit Zinnchlorür allgemein eingeführt. Bei einem Ueberblick über die älteren und neueren Verfahren zur Kohlenstoffbestimmung in Eisen und Stahl ist ebenso wie bei den Bestimmungen der meisten andern Bestandteile der technischen Eisenlegierungen deutlich das Bestreben zu erkennen, durch Vermeidung zeitraubender Trennungen dieser Bestandteile von den vorhandenen Eisenmengen zu einer Abkürzung der Arbeitsweise zu kommen. Dies ist in hervorragendem Maße gelungen bei der Bestimmung des Kohlenstoffs, Mangans, Schwefels, Nickels, Chroms und Vanadins und hat in Verbindung mit der Maßanalyse zu Schnellverfahren geführt, die einerseits eine Betriebskontrolle in wenigen Minuten ermöglichen, anderseits aber auch gestatten, bei einfachster Apparatur und gesonderter Einwage die Analysengänge wie Fließarbeit reihenweise durchzuführen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

(Patentblatt Nr. 23 vom 9. Juni 1927.)

Kl. 7 a, Gr. 3, V 21 450. Walzwerk zum Walzen von Rillenschienen. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 12, K 102 000; Zus. z. Anm. K 101 014. Haspelantrieb für Umkehrwalzwerke. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 12, S 73 845. Elektrisch angetriebene Bandwalzanlage. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 7 b, Gr. 5, B 128 877. Vorrichtung zum Abnehmen der Metallbandwickel von Haspeln mit wagerechter Achse für Kaltwalzwerke. Willy Bauer, Köln-Lindenthal, Theresienstr. 74 a.

Kl. 7 b, Gr. 5, M 93 435. Haspel zum Abwickeln von Metallbändern. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz, A.-G., Weingarten (Wttbg.).

Kl. 7 c, Gr. 1, C 37 663. Vorrichtung zum Formen von Blechen, insbesondere Schiffsblechen. C. Cassens Schiffswerft und Maschinenfabrik, G. m. b. H., Emden.

Kl. 7 c, Gr. 3, V 21 418. Kühlerlamellenwalzmaschine. Vorrichtungsbau Hüller, A.-G., Ludwigsburg.

Kl. 31 c, Gr. 18, B 125 783. Schleudergußvorrichtung mit quergeteiltem, verfahrbarem Gehäuse für die einheitliche Gießform. Buderussche Eisenwerke, Wetzlar a. d. Lahn.

Kl. 31 c, Gr. 26, L 63 682; Zus. z. Pat. 408 530. Gießmaschine mit Gasdruck; Ludw. Loewe & Co., A.-G., Berlin NW 87, Huttenstr. 17.

Kl. 40 a, Gr. 33, K 97 796. Vorbereitung von zinkhaltigem Flugstaub für die Weiterverarbeitung. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 85 c, Gr. 1, S 70 170; Zus. z. Pat. 401 467. Verfahren zur Unschädlichmachung von Abwässern aus Urteergewinnungsanlagen. Fritz Seidenschnur, Freiberg i. Sa., Leipziger Str. 30.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 23 vom 9. Juni 1927.)

Kl. 1 b, Nr. 993 509. Aus einer umlaufenden Scheibe und an dieser angeordneten magnetisierbaren, den Feldspat überbrückenden und sich in kurzer Entfernung der Magnetwalze oder -trommel vorbeibewegenden Messern bestehende Vorrichtung zum Entfernen des magnetischen Gutes bei Magnetscheidern. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Nr. 992 924. Einrichtung zum Umführen des Walzgutes bei Walzwerken. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 c, Nr. 993 131. Dornstange für horizontale Ziehpressen. Adolf Kreuser, G. m. b. H., Hamm i. W.

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

Kl. 7 c, Nr. 993 132. Liegende Ziehpresse. Adolf Kreuser, G. m. b. H., Hamm i. W.

Kl. 10 a, Nr. 993 134. Signaleinrichtung für die Betätigung der Koksausdrückmaschine. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 12 e, Nr. 993 176. Elektrischer Gasreiniger. Lurgi, Apparatebau-Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 12 e, Nr. 993 177. Vorrichtung zur elektrischen Abscheidung von Schwebekörpern aus Gasen. Lurgi, Apparatebau-Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 18 c, Nr. 993 688. Magnetisch oder elektromagnetisch wirkende Aufnahme- und Festhaltungsvorrichtung zum Härten von Werkzeugen, insbesondere von Zahnbohrern. Gebr. Funke, A.-G., Düsseldorf, Oberbilker Allee 167.

Kl. 24 e, Nr. 992 962. Drehrostgenerator. Aug. Klönne, Dortmund, Körnebachstr. 1.

Kl. 31 c, Nr. 993 113 und Nr. 993 114. Vorrichtung zum Aufbereiten von Formsand. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 36 b, Nr. 993 677. Gasheißluftgenerator mit Dampferzeuger. Karl Eming, Essen, Rüttenscheider Str. 294.

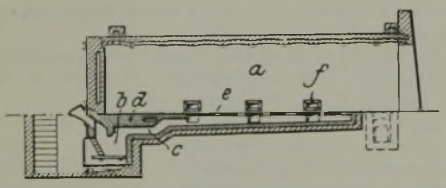
Kl. 49 i, Nr. 993 670. Klemm- und Lösevorrichtung an hydraulischen Biegepressen. Kalker Maschinenfabrik, A.-G., Köln-Kalk.

Kl. 80 c, Nr. 993 229. Antrieb für selbsttätige Schachtöfen. Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Mannstaedtwerke, Troisdorf.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 a, Gr. 4, Nr. 441 829, vom 16. August 1924; ausgegeben am 14. März 1927. Karl Seith in Hof a. d. Saale. *Trockenkammer.*

Die Feuerstätte b und die Heizkanäle c sind im Boden der Trockenkammer a so angeordnet, daß ihr

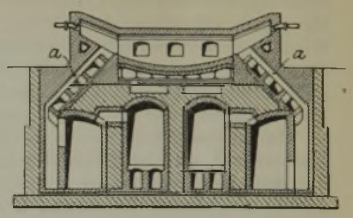


vorderer Teil durch die Heizgase unter Vermittlung der Wandflächen d von Feuerstätte und Heizkanal geheizt wird, während in den weiter abgelegenen Teil die weniger heißen Heizgase durch Boden- oder Wandöffnungen e, f einströmen.

Kl. 48 b, Gr. 9, Nr. 441 964, vom 16. November 1924; ausgegeben am 16. März 1927. Metallisator Berlin, Akt.-Ges., in Berlin-Neukölln. *Verfahren zur Erzeugung von Aluminiumüberzügen auf Metallen.*

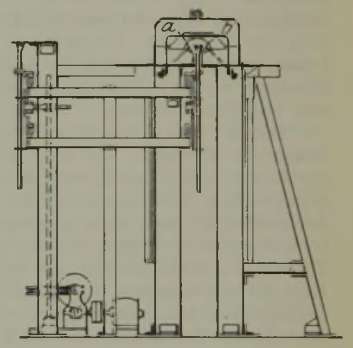
Nach dem Auftragen des Aluminiumüberzuges auf das Werkstück wird dasselbe in wirksamer Gegenwart von Silizium oder siliziumhaltigen Stoffen einer Nacherhitzung unterworfen, wodurch eine sichere Legierung des Aluminiumüberzugs mit dem Grundmetall gewährleistet wird.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 442 304, vom 13. Februar 1925; ausgegeben am 29. März 1927. Paul Pieper in Berlin-Dahlem und Lauchhammer-Rheinmetall-Akt.-Ges. in Berlin. *Schmelz- oder Wärmofen mit Kohlenstaubfeuerung und Luftvorwärmung.*



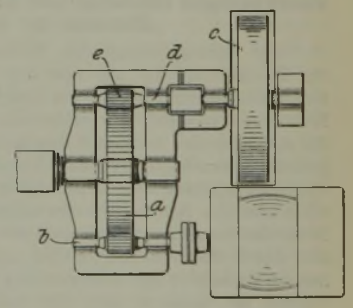
Die Abgaskanäle a werden möglichst wagerecht geführt, und durch eingebaute Trennwände oder Windfänge werden windstille Räume geschaffen, in denen sich die von den Abgasen mitgeführten festen Bestandteile absetzen, um alsdann Aschenkanälen zugeleitet zu werden, die dem Gasstrom entzogen sind, so daß die einmal abgeschiedene Asche durch den Gasstrom nicht wieder mitgerissen werden kann.

Kl. 18 c, Gr. 5, Nr. 442 313, vom 12. Januar 1924; ausgegeben am 24. März 1927. Samuel Hosken in Johannesburg, Südafrika. *Elektrischer Ofen zum Erhitzen von Gesteinsbohrern und ähnlich geformten Werkzeugen auf Härtetemperatur.*



Zwischen den Heizkörpern a, b ist ein Schlitz angeordnet, durch den die zu erhitzenden Werkzeuge von außerhalb des Heizraumes liegenden Haltevorrichtungen getragen, hindurchgeführt und dessen Breite der Dicke der Werkstücke angepaßt werden kann.

Kl. 7 a, Gr. 22, Nr. 441 855, vom 9. Mai 1926; ausgegeben am 14. März 1927. Fried. Krupp, Grusonwerk, Akt.-Ges., in Magdeburg-Buckau. *Zahnrädergetriebe, insbesondere für Walzwerke.*



Für die Uebertragung der in einer Schwungmasse (Schwungrad c) aufgespeicherten Arbeit auf das mit der Arbeitsmaschine (Walzwerk) verbundene Zahnrad a ist eine besondere, von der Antriebswelle b getrennte Welle d mit Ritzel e vorgesehen.

Statistisches.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche[1]).

	Hochöfen					
	vorhandene	in Betrieb befindliche	gedämpfte	in Reparatur befindliche	zum Anblasen fertigstehende	Leistungsfähigkeit in 24 st in t
Ende 1913 . .	330	313	.	.	.	.
„ 1920[2]) .	237	127	16	66	28	35 997
„ 1921[2]) .	239	146	8	59	26	37 465
„ 1922 . .	219	147	4	55	13	37 617
„ 1923 . .	218	66	52	62	38	40 860
„ 1924 . .	215	106	22	61	26	43 748
„ 1925 . .	211	83	30	65	33	47 820
Ende 1926 . .	206	109	18	52	27	52 325
Januar 1927 .	203	116	15	49	23	52 350
Februar 1927	203	113	16	49	25	52 855
März 1927 . .	196	111	15	50	20	51 355
April 1927 . .	196	113	13	53	17	51 005
Mai 1927 . .	195	112	13	54	16	50 855

[1]) Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.
[2]) Einschließlich Ost-Oberschlesien.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Mai 1927[1]).

	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Gußwaren erster Schmelzung	Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt 1927	Insgesamt 1926
	Mai in t zu 1000 kg								
Rheinland-Westfalen	51 743	41 217	3 870	—	602 664	199 241	2 666	894 888	588 239
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	574	18 142			—	41 113		65 731	47 416
Schlesien		12 046						27 778	22 527
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	21 075	28 441			75 963	31 047	—	114 197	61 316
Süddeutschland	—						—	27 208	16 708
Insgesamt Mai 1927	73 392	99 846	3 870	—	678 627	271 401	2 666	1 129 802	—
„ Mai 1926	30 745	84 701	3 147	1 188	466 055	149 499	871	—	736 206
	Januar bis Mai in t zu 1000 kg								
Rheinland-Westfalen	301 409	247 663	17 388	1 200	2 809 637	835 403	10 708	4 195 396	2 753 210
Sieg-, Lahn, Dillgebiet u. Oberhessen	9 704	89 441			—	199 747		317 163	200 556
Schlesien		49 351					—	138 413	92 567
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	95 338	111 161			392 687	126 637		521 045	305 925
Süddeutschland	—						—	125 457	89 655
Insgesamt:									
Januar bis Mai 1927	406 451	497 616	17 388	1 200	3 202 324	1 161 787	10 708	5 297 474	—
Januar bis Mai 1926	193 207	419 950	15 151	5 093	2 130 148	673 161	5 203	—	3 441 913

Der Stein- und Braunkohlenbergbau Preußens im 1. Vierteljahr 1927[2]).

Oberbergamtsbezirk	Betriebene Werke	Förderung insgesamt t	Förderung davon aus Tagebauen t	Absatz (einschließlich Selbstverbrauch usw.) t	Zahl der Beamten und Vollarbeiter insgesamt	davon in Tagebaubetrieben	davon in Nebenbetrieben
I. Nach Oberbergamtsbezirken.							
A. Steinkohlen.							
Breslau	29	6 405 184	—	6 242 812	78 192	—	2 789
Halle	1	13 758	—	14 080	200	—	29
Clausthal	3	157 577	—	155 133	3 590	—	124
Dortmund	225	29 838 859	—	31 135 428	369 785	—	22 018
Bonn	16	2 565 272	—	2 503 159	37 129	—	2 368
Zusammen in Preußen	274	38 980 650	—	40 050 612	488 896	—	27 328
1. Vierteljahr 1926	289	32 115 071	—	31 518 583	446 200	—	25 705
B. Braunkohlen.							
Breslau	25	2 474 797	2 144 695	2 479 028	6 171	2 018	1 134
Halle	181	17 257 884	13 902 290	17 256 048	47 275	17 195	14 561
Clausthal	24	485 398	210 665	483 626	2 727	880	334
Bonn	39	10 950 440	10 912 998	10 950 449	15 754	7 414	7 832
Zusammen in Preußen	269	31 168 519	27 170 648	31 169 151	71 927	27 507	23 861
1. Vierteljahr 1926	285	29 026 847	26 095 355	29 029 557	76 917	29 750	23 959
II. Nach Wirtschaftsgebieten.							
A. Steinkohlen.							
1. Oberschlesien	14	4 874 815	—	4 762 431	49 060	—	1 062
2. Niederschlesien	15	1 530 369	—	1 480 381	29 132	—	1 727
3. Löbejün-Wettin	1	13 758	—	14 080	200	—	29
4. Niedersachsen (Obernkirchen, Barsinghausen, Ibbenbüren, Minden, Südharz usw.)	8	306 085	—	301 872	6 046	—	154
5. Niederrhein-Westfalen	225	30 985 961	—	32 261 884	383 459	—	22 828
6. Aachen	11	1 269 662	—	1 229 964	20 999	—	1 528
Zusammen in Preußen	274	38 980 650	—	40 050 612	488 896	—	27 328
B. Braunkohlen.							
1. Gebiet östlich der Elbe	101	10 023 882	7 712 867	10 027 539	25 834	9 502	8 339
2. Mitteldeutschland westlich der Elbe, einschl. Kasseler Gebiet	129	10 194 197	8 544 783	10 191 163	30 339	10 591	7 690
3. Rheinland nebst Westerwald	39	10 950 440	10 912 998	10 950 449	15 754	7 414	7 832
Zusammen in Preußen	269	31 168 519	27 170 648	31 169 151	71 927	27 507	23 861

[1]) Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — [2]) Reichsanzeiger Nr. 129 vom 4. Juni 1927.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im Mai 1927 [1]).

In Tonnen zu 1000 kg.

	Rohblöcke						Stahlguß			Insgesamt	
	Thomas-Stahl-	Bessemer-Stahl-	Basische Siemens-Martin-Stahl-	Saure Siemens-Martin-Stahl-	Tiegel- und Elektro-Stahl-	Schweissstahl (Schweisseisen)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1927	1926
Mai 1927											
Rheinland-Westfalen . .	504 832	—	550 193	12 503	10 909	3 421	10 026	6 132	440	1 095 115	715 064
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen . . .	—		28 787	—	1 904		443	—	—	31 335	21 440
Schlesien	—		46 625	—			506	569	781	47 927	35 189
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	68 654		71 323	565			3 288	1 002		122 812	77 258
Land Sachsen			45 738				1 617	626		53 563	35 014
Süddeutschland u. Bayr. Rheinpfalz			6 839	—	—		407	159	—	27 537	15 283
Insges. Mai 1927 . .	573 486	—	749 505	13 068	12 813	3 421	16 287	8 488	1 221	1 378 289	—
davon geschätzt . .	—	—	11 150	—	380	2 450	1 075	1 085	160	16 300	—
Insges. Mai 1926 . .	405 708	133	466 131	7 353	5 323	1 051	8 427	4 370	752	—	899 248
davon geschätzt . .	—	—	7 500	—	30	—	75	100	—	—	7 705
Januar bis Mai 1927											
Rheinland-Westfalen . .	2 467 866	—	2 631 833	61 919	48 677	17 850	44 542	26 332	2 042	5 283 614	3 453 813
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen . . .	—		158 625	—	7 414		1 578	—	—	170 770	101 654
Schlesien	—		228 765	—			2 495	2 492	3 089	234 780	152 270
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	319 255		331 313	2 893			14 064	4 847		563 169	348 882
Land Sachsen			203 675				7 194	3 006		245 316	186 571
Süddeutschland u. Bayr. Rheinpfalz			31 544	—	—		1 766	800	—	128 227	80 778
Insges. Jan.-Mai 1927 .	2 787 121	—	3 585 755	64 812	56 091	17 850	71 639	37 477	5 131	6 625 876	—
davon geschätzt . .	—	—	41 170	—	3 400	2 450	1 375	1 485	280	50 160	—
Insges. Jan.-Mai 1926 .	1 926 427	133	2 251 312	40 816	24 500	7 953	44 824	24 229	3 774	—	4 323 968
davon geschätzt . .	—	—	37 500	—	150	—	375	500	—	—	38 525

Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im April 1927.

		Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Rohstahl und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg						
		Hämatit	basisches	Gießerei	Puddel	zusammen, einschl. sonstiges		Siemens-Martin sauer	Siemens-Martin basisch	Bessemer	Thomas	sonstiger	zusammen	darunter Stahlguß
Januar . .	1926	180,9	186,1	123,6	22,1	542,0	144	172,7	418,1	59,8	—	—	650,6	12,2
	1927	144,8	156,6	102,9	17,7	441,6	152	221,0	502,3	19,1	—	—	742,4	12,6
Februar .	1926	159,8	178,0	125,1	22,8	510,0	146	214,9	452,5	47,7	—	—	715,1	13,1
	1927	199,3	190 7	146,8	17,8	580,2	166	259,9	539,8	40,3	—	—	840,0	13,0
März . . .	1926	181,9	206,2	143,5	20,7	577,6	151	233,3	507,7	55,7	—	—	796,7	14,4
	1927	233,5	224,9	170,4	21,5	682,5	178	275 9	629,2	59,6	—	—	964,7	15,8
April . . .	1926	173,8	187.6	144 8	18,2	547,7	147	203 8	424,6	34,0	—	9,1	671,5	11,2
	1927	241,6	210 6	185,4	23,0	690,9	189	269,6	535,6	58,5	—	—	863,7	13,4

Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reiche im Jahre 1926.

Nach einer Zusammenstellung des Statistischen Reichsamtes[2]) betrug bei den im Deutschen Reiche vorhandenen Dampfkesseln:

im Jahre	die Zahl der Explosionen	die Zahl der verunglückt. Personen	darunter wurden sofort getötet	darunter wurden schwer verletzt	darunter wurden leicht verletzt
1926	3	2	—	—	2
1925[3])	12	53	19	11	23
1924	9	11	3	3	5
1923	7	3	1	—	2
1922	11	37	8	8	21

Als Ursache der Explosionen des Berichtsjahres werden in 2 Fällen Wassermangel und in einem Falle Abnutzung des Kessels angegeben.

[1]) Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

[2]) Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches 36 (1927) Heft 1. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 761.

[3]) Berichtigte Zahlen.

Belgiens Hochöfen am 1. Juni 1927.

	Hochöfen vorhanden	Hochöfen unter Feuer	Hochöfen außer Betrieb	Erzeugung in 24 st
Hennegau und Brabant:				
Sambre et Moselle . .	4	4	—	1 225
Moncheret	1	1	—	100
Thy-le-Château . . .	4	4	—	660
Hainaut	4	4	—	850
Monceau	2	2	—	400
La Providence	4	4	—	1 200
Usines de Châtelineau.	3	2	1	300
Clabecq	3	3	—	600
Boël	2	2	—	400
zusammen	27	26	1	5 735
Lüttich:				
Cockerill	7	7	—	1 276
Ougrée	6	6	—	1 275
Angleur	4	4	—	675
Espérance	4	4	—	600
zusammen	21	21	—	3 826
Luxemburg:				
Athus	4	4	—	700
Halanzy	2	2	—	160
Musson	2	2	—	169
zusammen	8	8	—	1 029
Belgien insgesamt	56	55	1	10 590

Wirtschaftliche Rundschau.

Industrielle Realkredite.

Man ist sich heute in allen Kreisen darüber im klaren, daß die deutsche Wirtschaft auch heute noch der ausländischen Kredite in hohem Maße bedarf. Die Lage auf dem Kapitalmarkt ist nach wie vor sehr angespannt, und auch die Flüssigkeit auf dem Geldmarkt ist verflogen. Zwar hatte der Kapitalmarkt im vergangenen Jahre eine erhebliche Entspannung gezeigt; nachdem aber der Reichsbankdiskont auf 5 % ermäßigt worden war, das Reich seine Riesenanleihe im Gesamtbetrage von 500 Mill. ℳ aufgelegt hatte und Bayern seine 6prozentige 75-Millionen-Anleihe ebenfalls, zeigte sich, wie schwach der inländische Kapitalmarkt noch ist. Auch Auslandsanleihen kamen in diesem Jahre nur in sehr geringem Umfange nach Deutschland herein; sie betragen bis heute höchstens etwa 150 Mill. ℳ, wobei bemerkenswert ist, daß die Schweiz und Holland größere Neigung für deutsche Wertpapiere zeigten, während der Anteil des amerikanischen Kapitalmarktes an der Aufnahme deutscher Emissionen sehr zurückging. Erschwerend kam hier vor allem die Kapitalertragssteuer für die Auslandsanleihen hinzu, die geradezu wie ein Schutzzoll auf den Zins wirkte. Diese Maßnahme des Reichsfinanzministeriums ist mit Recht beanstandet worden; denn der Ausländer, in diesen Fällen stets der Stärkere, vermochte es, daß in der Mehrzahl der Fälle die Steuer vom inländischen Schuldner getragen wurde. Das Reichsfinanzministerium hat sich neuerdings dazu entschlossen, wieder in eine Prüfung der Anträge auf Befreiung der Auslandsanleihen vom Steuerabzug und Kapitalertrag einzutreten und sie dem Reichsrat und dem Steuerausschuß des Reichstags befürwortend vorzulegen, sofern die Kredite für volkswirtschaftlich erwünschte Zwecke Verwendung finden sollen. Ganz abgesehen davon, daß die Ansichten darüber noch sehr auseinandergehen, welche Verwendung der Auslandskredite als volkswirtschaftlich ergiebig anzusehen ist, fehlt vor allem auch noch die Befreiung der Inlandsanleihen von der Kapitalertragssteuer. Der Reichsverband der Deutschen Industrie hat in Gemeinschaft mit den Banken, dem Einzelhandel, dem Großhandel und dem Deutschen Industrie- und Handelstag mit Recht den Antrag gestellt, daß unverzüglich dem Reichstag ein Gesetz vorzulegen ist, welches für inländische fest verzinsliche Wertpapiere den Steuerabzug vom Kapitalertrag sowie die objektive Besteuerung der Erträgnisse aus solchen Wertpapieren bei im Ausland wohnenden, also nur beschränkt steuerpflichtigen Personen und Körperschaften aufhebt. Bei der großen Schwäche des inländischen Kapitalmarktes — im Monat Mai wurden Inlandsanleihen nur in Höhe von etwa 700 000 ℳ aufgenommen, gegenüber 212 Mill. ℳ im Januar dieses Jahres — und dem starken Kapitalbedürfnis ist es notwendig, daß diesen Forderungen der Spitzenverbände der Wirtschaft umgehend Rechnung getragen wird.

Auf Grund der neuen Maßnahmen des Reichsfinanzministeriums werden Auslandsanleihen wieder in größerem Umfange nach Deutschland hereinfließen; die Diskonterhöhung auf 6 % wird in gleicher Richtung wirken. Die gesamte Auslandsverschuldung kann man auf etwa 5½ Milliarden ℳ veranschlagen; leider hat ein sehr großer Teil der Kredite kurzfristigen Charakter. Es ist klar, daß das große Ausmaß der kurzfristigen Kredite für die deutsche Wirtschaft voller Gefahren ist, und es hat auch gerade in der letzten Zeit nicht an warnenden Stimmen gefehlt. Auch der Reichsbankpräsident hat sich verschiedentlich in diesem Sinne geäußert. Seine Bedenken richten sich gleichfalls weniger gegen das Ausmaß der ausländischen Verschuldung, als insbesondere gegen das zu schnelle Tempo und die Verwendung dieser Kredite.

Kreditschwierigkeiten in größerem Umfange bestehen anscheinend noch in einem Teil der kleinen und mittleren Industrie. Die kleinen und mittleren Industrien arbeiteten vor dem Kriege meist mit eigenem Kapital. Kurzfristige Kredite waren verhältnismäßig leicht zu haben. Sofern es sich um langfristige Kredite handelte, nahmen die Gesellschaften mit beschränkter Haftung usw. meist kleinere Obligationsanleihen auf, zudem fanden sich bei dem damaligen Wohlstand immer private Leute, welche bereit waren, Hypotheken zu geben. Diese Schichten sind aber heute noch nicht wieder in der Lage, sich in maßgebender Weise einzuschalten. Es hat in den letzten Jahren nicht an Bemühungen gefehlt, zu helfen. Vertreter ausländischer Banken schalteten sich in zahlreichen Fällen ein. Es ist bekannt, daß hier viele berufene, aber auch sehr viele unberufene Kräfte tätig gewesen sind und die Erfolge nur mäßig waren. Den Hypothekenbanken waren zum Teil die Hände gebunden. Das liegt in der Natur der Sache: Nach § 12 des Hypothekenbankgesetzes sind diesen Banken hinsichtlich der zu beleihenden Objekte Grenzen gezogen. Es sind nur solche Beleihungen statthaft, welche die dauernden Eigenschaften des Grundstückes und den Ertrag berücksichtigen, welche das Grundstück bei ordnungsmäßiger Wirtschaft jedem Besitzer nachhaltig gewähren kann. Auf die Schwierigkeiten, Bankkredit zu bekommen, hat die kleine und mittlere Industrie häufig hingewiesen. Die erforderlichen Kreditsicherungen vermochten zum Teil nicht gegeben zu werden, anderseits ist es nur sehr bedingt Aufgabe der Banken, langfristigen Anlagekredit zu geben. Schließlich haben auch Kredithemmnisse auf Seiten der Industrie selbst eine wichtige Rolle gespielt.

Die Kreditbedingungen der Banken haben sich in der letzten Zeit mehr und mehr der normalen Lage angepaßt; in vielen Fällen vermochte auch die kleine und mittlere Industrie sich langfristige Kredite zu beschaffen. Immerhin haben diese Industrien überwiegend mit kurzfristigem Kredit gearbeitet und vielleicht auch arbeiten müssen, worin zweifellos eine große Gefahr zu erblicken ist.

In Erkenntnis der Notwendigkeit der Umwandlung der kurzfristigen Kredite in langfristigen Kredit sind in einigen Teilen des Reiches sogenannte Industrieschaften gegründet worden. Die deutsche Landwirtschaft besitzt seit nahezu 160 Jahren in den Landschaften und Ritterschaften Gegenseitigkeitsanstalten zur Beschaffung erststelligen Pfandbriefkredits. Während es sich bei den Landschaften um öffentlich-rechtliche Institute des preußischen Staates für den landwirtschaftlichen Grundkredit handelt, sind die Stadtschaften als öffentlich-rechtsfähige Kreditanstalten anzusehen, als eine Vereinigung von Eigentümern bebauter oder in Bebauung befindlicher Hausgrundstücke, um durch Hypotheken Tilgungs- oder Abzahlungsdarlehen zu gewähren. Jedes Mitglied haftet der Stadtschaft für alle Verbindlichkeiten und Hypothekenausfälle bis zu 10 % des auf seinem Grundstück eingetragenen Stadtschaftsdarlehens. Die kleine und mittlere Industrie hatten nun den Wunsch auch Industrieobjekte beleihen zu lassen. Die Industrieschaften sollten gewissermaßen den industriellen immobilen Besitz flüssig machen. Die Schwierigkeiten, die sich gegenüber den Landschaften und Stadtschaften darbieten, liegen klar zutage. Landwirtschaftliche Grundstücke werden immer eine brauchbare Deckung für die Ausgabe von Pfandbriefen abgeben können, ihre Ertragsfähigkeit ist bei normaler Bewirtschaftung ziemlich gleichmäßig. Welches ist aber der Marktwert des industriellen Zwecken dienenden Grund und Bodens nebst den Gebäulichkeiten? Kann die Beleihungsgrenze ebenso hoch festgelegt werden wie bei den landwirtschaftlich genutzten Grundstücken? Die letztere Frage muß verneint werden. Die industriellen Betriebe unterliegen Konjunkturschwankungen, ihr Ertrag ist abhängig von vielen Faktoren, auf die selbst der tüchtigste Leiter nicht immer Einfluß hat. Absatzstockungen pflegen sich in einer gewissen Regelmäßigkeit zu wieder-

holen, Stillegungen der Betriebe, auch wenn sie nur durch Streiks hervorgerufen werden, müssen in Rechnung gesetzt werden. Das Risiko ist also hier ungleich größer.

Seit einiger Zeit arbeiten nun die Sächsische Landespfandbriefanstalt, die Pfälzische Wirtschaftsbank und die Kreditgenossenschaft der mitteldeutschen Industrie in Weimar. Es soll hier im wesentlichen nur in Kürze auf die bedeutendste Anstalt, die Sächsische Landespfandbriefanstalt, eingegangen werden. Sie ist eine staatliche Einrichtung, und zwar eine staatliche Pfandbriefanstalt mit einem Kapital von 1 Mill. ℳ, die neben der Industrie auch den Handel einbezogen hat. Sie ist der Sächsischen Staatsbank angegliedert und wird von deren Direktoren geleitet. Kreditausschüsse, welche „auf Ansuchen beratend zur Seite" stehen sollen, ernennt das Direktorium aus den Kammerkreisen und dem Kreis der Kreditnehmer. Die Darlehen sind Tilgungsdarlehen gegen Stellung von Hypotheken. Die haftenden Grundstücke werden bis zu 30 % beliehen, und zwar ist die Haftung solidarisch in Höhe von 10 % der in Angriff genommenen Kreditsumme. Es sind bisher von etwa 1050 Gesuchen rd. 400 Anträge genehmigt worden mit einer Gesamtsumme von mehr als 40 Mill. ℳ. 19 % der Kredite belaufen sich über 100000 ℳ. Die Gesamtjahresleistung der Schuldner wird sich auf etwa 12 % stellen.

Bei der Pfälzischen Wirtschaftsbank handelt es sich um einen Zusammenschluß der Pfälzischen Wirtschaftskreise (Pfälzische Kreisgemeinde, die kreisunmittelbaren Städte, die in der Pfalz ansässigen Banken) ohne unmittelbare Beteiligung des Staates. Die Beleihungsgrenze ist die gleiche wie bei dem sächsischen Institut, nur müssen von dem gewährten Kredit zwangsweise bis zu 7 % in Aktien des Unternehmens entgegengenommen werden. Die Kreditkosten sind wesentlich geringer als bei der Sächsischen Landespfandbriefanstalt. An Darlehen wurden bisher etwa 14 Mill. ℳ bewilligt, die aus öffentlichen Mitteln beschafft wurden.

Die Kreditgenossenschaft der mitteldeutschen Industrie in Thüringen ist von dem Verband der mitteldeutschen Industrie ins Leben gerufen worden und nur für dessen Mitglieder bestimmt.

Der Aufbau der Sächsischen Landespfandbriefanstalt zeigt, daß die Industrie hier doch wohl nur eine beiläufige Beratung hat; charakteristisch ist bei all diesen Instituten eine Solidarhaft, welche teils mittelbar, teils unmittelbar besteht.

In Preußen bemühten sich die kleinen und mittleren Industrien, namentlich in Ostpreußen und Schlesien und im bergisch-märkischen Bezirk, um langfristige Kredite. In Ostpreußen hat zunächst die Landesbank geholfen, in Schlesien beschloß der Provinziallandtag die Aufnahme einer Anleihe von 30 Mill. ℳ, wovon die Landesbank einen Teil für den industriellen Realkredit verwenden soll. Im Preußischen Landtag brachte die Deutsche Volkspartei vor einiger Zeit einen Antrag ein auf Schaffung eines Gesetzes zur Bildung von Industrieschaften. Dieser Antrag wurde jedoch am 2. April nach eingehender Aussprache im Preußischen Landtag abgelehnt, dagegen ein deutschnationaler Antrag angenommen, der das Staatsministerium ersucht, die in einzelnen Landesteilen vorhandenen Bestrebungen auf Ausbau der öffentlich-rechtlichen Kreditanstalten zwecks Pflege des Realkredits für die mittlere und kleine Industrie tatkräftig zu fördern. Sollten den öffentlich-rechtlichen Kreditanstalten infolge der Leistungsfähigkeit ihres bezirklichen Geldmarktes nicht genügend Geldmittel hierfür zur Verfügung stehen, so sei die Geldbeschaffung dieser Institute auf dem sonstigen Inlands- oder Auslandsgeldmarkt staatlicherseits tunlichst zu erleichtern. Infolge der Annahme des deutschnationalen Antrages wurden entsprechende Anträge im westfälischen und rheinischen Provinziallandtag eingereicht mit dem Erfolg, daß diese Anträge an die Provinzialausschüsse verwiesen wurden. Die öffentlich-rechtlichen Kreditanstalten hatten schon vorher Neigung bekundet, abgesehen von der Landesbank in Düsseldorf, sich einzuschalten, und der Reichsverband der Deutschen Industrie hatte daraufhin auch unverbindliche Besprechungen mit dem Verband der öffentlich-rechtlichen Kreditanstalten geführt. Nach den jüngsten Mitteilungen, die durch die Presse gingen, stehen die Verhandlungen der Märkischen Kleineisenindustrie mit der Landesbank für die Provinz Westfalen kurz vor dem Abschluß. Die Landesbank in Westfalen hatte sich im Einverständnis mit dem westfälischen Provinziallandtag bereitgefunden, das industrielle Realkreditgeschäft aufzunehmen. Bei der Erschöpfung des inländischen Kapitalmarktes wird sich eine Auslandsanleihe schwerlich umgehen lassen, und man rechnet hier mit etwa 6½ % Zinsen und einem Erlös von 92 %. Hinzu kommen allerdings noch weitere Lasten, so, wie man hört, ein Verwaltungskostenbeitrag von jährlich ½ %, ein Risikozuschlag von ⅓ %, entsprechende Gebühren für eine Abschlußprovision, eine 10 % vom eigenen Darlehen betragende zusätzliche Haftung für die Kredite, eine jährliche Tilgung von mindestens 2 % des ursprünglichen Darlehnsbetrages, so daß die Jahresleistung der Darlehnsnehmer an Zinsen, Tilgung usw. etwa 10 % der ursprünglichen Darlehnsschuld betragen würde. Die einzelnen Darlehen sollen mindestens 40 000 ℛℳ und höchstens 200 000 ℛℳ betragen. Eine wichtige Bedingung ist auch hier die Solidarhaftung, welche die Kreditnehmer eingehen müssen. Ein abschließendes Urteil wird man sich erst nach genauer Kenntnis der Bedingungen bilden können. Erfreulich ist, daß man von der Schaffung einer neuen Stelle, etwa nach sächsischem Vorbild, Abstand genommen hat.

Die Rheinische Landesbank hat nach Besprechungen festgestellt, daß für ihren Geltungsbereich ein Bedürfnis für derartige Kredite kaum festzustellen sei. Sie ist der Meinung, daß ein Eingriff der öffentlichen Hand unter allen Umständen abgelehnt werden müsse und die Privatbanken sich der kreditmäßigen Betreuung der kleinen und mittleren Industrie mehr widmen sollten. Zu einem endgültigen Beschluß haben aber die Besprechungen bei der Rheinischen Landesbank noch nicht geführt. Aus Sicherheits- und banktechnischen Gründen gibt die Landesbank einer „dezentralen Befriedigung" des Kreditbedürfnisses der kleinen und mittleren Industrie den Vorzug.

Zweck der ganzen Maßnahmen soll in erster Linie sein, Möglichkeiten zu bieten, kurzfristige Kredite in langfristige zu überführen. Schließlich muß es jedem einzelnen überlassen bleiben, ob er glaubt, die mit den Plänen verbundenen Risiken eingehen zu können oder nicht. Es wird in jedem Falle notwendig sein, dafür zu sorgen, daß sich die öffentlichen Institute vom regulären Bankgeschäft fernhalten. Die in der Denkschrift des Reichsverbandes der Deutschen Industrie vom Dezember 1925 aufgestellte Forderung, daß die öffentlich-rechtlichen Kreditanstalten, besonders die Sparkassen, in höherem Maße dazu übergehen müssen, den Hauptanteil ihrer Gelder in langfristigem Realkredit anzulegen, besteht wohl auch heute noch mit einigem Recht.

Dr. *W. Steinberg.*

Die Ständige Tarifkommission zur Gütertarifneuregelung.

Am 9. Juni 1927 hat die Ständige Tarifkommission in Frankfurt a. Main über die Neuregelung des Normalgütertarifs beraten. Damit hat eine Sitzung von solcher Wichtigkeit stattgefunden, wie sie unter gewöhnlichen Umständen im Laufe von Jahrzehnten nicht stattzufinden pflegt. Auch aus diesem Grunde ist es lehrreich und denkwürdig, daß die äußerst wichtigen Beratungen vom 9. Juni ein Ergebnis gezeigt haben, wonach allerdings sehr beachtliche Tariferleichterungen beschlossen wurden, aber solche, die nur einem Teil der Wirtschaft zugute kommen. War es nicht naheliegend und wirtschaftlich richtig, Ueberschüsse der Deutschen Reichsbahngesellschaft, die doch von der gesamten deutschen Wirtschaft aufgebracht worden sind, auch

zunächst einmal für solche Tarifmaßnahmen zu verwenden, die der ganzen Wirtschaft dienen?

Die Ergebnisse der Frankfurter Sitzung sind folgende:

1. Die oberen Tarifklassen sollen ermäßigt werden, und zwar Klasse A um 5 %, Klasse B und C um je 7 % und Klasse D um 2 %. Hierbei muß aber beachtet werden, daß der Ausschuß der Verkehrsinteressenten bei der Ständigen Tarifkommission diesem Beschlusse nur unter der Voraussetzung zugestimmt hat, daß mit der Senkung der oberen Klassen zugleich die Ermäßigung der Nahentfernungen durchgeführt wird. Hervorgehoben zu werden verdient noch, daß die Senkung der Klassen A bis D unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Ausnahmetarife der Deutschen Reichsbahngesellschaft einen Einnahmeausfall von etwa 36 Mill. ℳ jährlich verursachen wird.

2. Zwischen den Klassen D und E soll eine neue Klasse D 1 eingefügt werden. Dagegen wurde eine Entscheidung über die Bildung der zunächst vom Verwaltungsausschuß der deutschen Eisenbahnen befürworteten neuen Klasse E 1 sowie über die Schaffung einer 3. Stückgutklasse nicht getroffen. Diese Fragen wurden bis auf weiteres zurückgestellt.

3. Die schon in der Denkschrift des Verwaltungsausschusses vorgesehene Ermäßigung der 10-t-Nebenklassen wurde beschlossen, ohne daß der ursprünglich geplante Ausgleich durch Erhöhung der 5-t-Nebenklassen eintritt.

Die Zuschläge für die 10-t-Nebenklassen sollen wie folgt festgesetzt werden:

	Bisherige Zuschläge	Bisherige Verhältniszahl	Künftige Zuschläge	Künftige Verhältniszahl
Klasse A . .	10 %	110	7 %	101,6
„ B . .	10 %	93,5	7 %	84,5
„ C . .	15 %	80,5	10 %	71,5
„ D . .	20 %	66	15 %	62,1
„ D 1 .	—	—	20 %	54
„ E . .	25 %	43,75	20 %	42
„ F . .	30 %	33,8	25 %	32,5

Diese Maßnahme würde der Reichsbahn einen Ausfall von etwa 6 Mill. ℳ verursachen.

4. Die wagerechte Staffelung der Abfertigungsgebühren soll, auch hier wieder zugunsten der oberen Klassen B und C, geändert werden.

Es wurde folgende Festsetzung beschlossen:

Klasse A	20	gegen	20	heute
„ B	18	„	20	„
„ C	16	„	18	„
„ D	14	„	14	„
„ D1	13			
„ E	12	„	12	„
„ F	10	„	10	„

5. Ueber die für die Allgemeinheit wichtigste Frage der Ermäßigung der Nahfrachten durch senkrechte Staffelung der Abfertigungsgebühr wurde keine Einigung erzielt. Obwohl von den Mitgliedern des Ausschusses der Verkehrsinteressenten die Notwendigkeit hervorgehoben wurde, die Ermäßigung der Nahfrachten zusammen mit der Senkung der oberen Klassen durchzuführen. Vermittlungsvorschläge der Reichsbahn wurden wegen ihrer völligen Unzulänglichkeit vom Verkehrsausschuß und Vermittlungsvorschläge des Verkehrsausschusses von den Vertretern der Eisenbahnverwaltungen als zu weitgehend abgelehnt. Selbst ein Vermittlungsvorschlag einer Eisenbahnverwaltung, der letzten Endes im Verkehrsausschuß Annahme fand, wurde wiederum von den Eisenbahnvertretern abgelehnt.

Aus vorstehendem Beratungsergebnis ist zu entnehmen, daß die Deutsche Reichsbahngesellschaft trotz verfügbarer Mittel nicht gewillt zu sein scheint, eine wirksame Nahfrachtensenkung für alle Klassen eintreten zu lassen, die also auch in erforderlichem Maße den unteren Klassen zugute käme. Der einheitliche Wille der deutschen Wirtschaft, der in der bekannten Leipziger Entschließung der Verkehrsausschüsse des Reichsverbandes der Deutschen Industrie und des Deutschen Industrie- und Handelstages vom 31. Mai 1927 zum Ausdruck kam, ist von der Reichsbahn unbeachtet gelassen. Die Schlüsselindustrien, die vorwiegend auf die unteren Klassen Wert zu legen haben, haben in Frankfurt a. Main eine Zurücksetzung erfahren, die geradezu sonderbar anmutet. Im Laufe der Zeit scheinen sich bei den zuständigen Stellen Wandlungen vollzogen zu haben, die die besondere Aufmerksamkeit der Schlüsselindustrien erfordern. Die richtige Einsicht in die Bedeutung der Schlüsselindustrien für die Gesamtwirtschaft scheint geschwunden zu sein.

Gegen die Ergebnisse der Frankfurter Sitzung vom 9. Juni 1927 ist schärfster Einspruch zu erheben, weil sie in keiner Weise den berechtigten Erwartungen entsprechen. Die Versuche, selbst bei der senkrechten Staffelung der Abfertigungsgebühr die oberen Klassen wiederum stärker als die unteren zu berücksichtigen, sind mit Nachdruck zurückzuweisen. Womit soll denn diese Maßnahme gerechtfertigt werden? Den oberen Klassen kommt doch schon

1. die Senkung aller Klassen von A bis D,
2. in besonders starkem Maße die Senkung der 10-t-Nebenklassen,
3. die geänderte wagerechte Staffelung der Abfertigungsgebühr bei B und C

zugute. Außerdem sollen die oberen Klassen noch bei den Nahentfernungen besonders bevorzugt werden? Es fällt wirklich schwer, diesen Plan ernst zu nehmen. Gerade im Hinblick auf die in Aussicht stehenden wesentlichen allgemeinen Erleichterungen für die oberen Klassen erschiene es gerechtfertigt, die unteren Klassen, ganz besonders die Klasse E, bei der Staffelung der Abfertigungsgebühr stärker zu berücksichtigen. Auf keinen Fall wird man sich damit einverstanden erklären können, daß die Klasse E nicht wenigstens in gleichem Umfange wie die Klassen A bis D in den Nahentfernungen gesenkt wird. Zu mißbilligen ist auch schon, daß sogar sofort, trotz der sehr beschränkten Ueberschüsse der Reichsbahn, die 10-t-Nebenklassen ermäßigt werden sollen, obgleich die hierfür nötigen 6 Mill. ℳ zunächst für die Nahfrachtensenkung eine bessere Verwendung finden würden. Die Wirtschaft hat die Ermäßigung der Nahfrachten und der oberen Klassen als die dringendsten Wünsche bezeichnet. Alles andere sollte zurückgestellt werden.

Hoffentlich wird trotz der vorliegenden Frankfurter Ergebnisse keine dort beschlossene Tariferleichterung durchgeführt, wenn nicht zugleich eine Senkung der Nahfrachten eintritt. Zum Zwecke eines gerechten Ausgleiches ist es unerläßlich, daß die Deutsche Reichsbahngesellschaft den größten Teil der zur Verfügung stehenden Mittel für die Nahfrachtenermäßigung verwendet. Andernfalls sind berechtigte Berufungen und Weiterungen unausbleiblich. Dr. *Wilahr.*

Die Lage des englischen Eisenmarktes im Mai 1927.

Das Hauptmerkmal des Eisen- und Stahlmarktes im Berichtsmonat war die Ungleichmäßigkeit des Geschäftsumfanges. Die Gesamtlage für Eisen- und Stahlerzeugnisse besserte sich zwar, aber die Käufe in allen einzelnen Eisenzweigen waren gezwungen, und die getätigten Geschäfte verteilten sich unregelmäßig über den Markt. Viele Werke konnten nur von geringen Abschlüssen berichten, während andere in der Lage waren, die bisher besten Geschäfte dieses Jahres abzuschließen. Zu Monatsbeginn verursachten die chinesischen Wirren und die Finanzkrise in Japan eine gedrückte Stimmung; aber mit der Zeit wurde es ersichtlich, daß zwar das Geschäft mit diesen wichtigen Märkten nachlassen würde, wenn auch nicht in dem Umfange, wie man zuerst geglaubt hatte. Mitte des Monats sank die Geschäftstätigkeit auf dem Eisen- und Stahlmarkt beträchtlich. Späterhin trat jedoch ein starker Umschwung ein. Die Festlandspreise schnellten plötzlich in die Höhe, und die britischen Stahlhersteller änderten gleichfalls ihre Ausfuhrpreise ab. Die festländischen Erzeuger erhöhten ihre Preise jedoch

so gewaltig, daß die Käufer sich beinahe vom Markt zurückzogen; in den letzten Maitagen wurden die Preise etwas beständiger, und Käufe seitens der Händler kennzeichneten die Lage.

Das Ausfuhrgeschäft, das in der ersten Hälfte Mai beinahe völlig abgeflaut war, belebte sich in den letzten vierzehn Tagen. Ein bedeutender Auftrag in Schienen für eine chinesische Eisenbahn war einige Zeit am Markt, doch niemand wollte bei den gegenwärtigen Zuständen in China das Wagnis der Lieferung übernehmen. Käufe aus Indien machten sich in der dritten Maiwoche bemerkbar; indische Händler waren eifrig bemüht, sich einzudecken. Die Nachfrage insbesondere nach verzinkten Blechen wurde sehr viel lebhafter, ließ aber im Verlauf des Monats nach. Obwohl von keinen größeren Ausfuhrgeschäften berichtet wurde, zeigten die Käufe in den meisten Fertigerzeugnissen eine Zunahme gegenüber den vorherigen Monaten.

Die Lage auf dem Erzmarkt veränderte sich während des Monats Mai wenig. Neue Geschäfte wurden kaum abgeschlossen, dagegen trafen starke Zufuhren auf alte Verträge hin ein. Bestes Rubio kostete den ganzen Monat 22/— *S* cif Middlesbrough; die Fracht von Bilbao betrug 7/3 *S*. Für nordafrikanische Roteisensteine wurden 21/— bis 21/6 *S* cif festgesetzt. Mitte des Monats wurde eine Ladung Rubioerz zu 21/6 *S* verkauft; aber dieses Geschäft war eine Ausnahme und beeinflußte die Marktpreise nicht.

Den Vorgängen auf dem Roheisenmarkt wurde die größte Aufmerksamkeit zugewendet. Zu Anfang Mai wurde der Cleveland-Preis auf 75/— *S* herabgesetzt, und die Erzeuger erklärten, daß infolge der hohen Brennstoff- und Versandkosten in Großbritannien keine weiteren Nachlässe möglich seien. Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 kostete 80/— bis 82/6 *S* und Northamptonshire-Gießereiroheisen 78/6 bis 80/— *S* frei Eisenbahnwagen. Die Weigerung der Hochofenwerke, Verträge auf spätere Lieferung einzugehen, wirkte ersichtlich auf die Kokserzeuger ein, die begannen, Koks auf Lager zu nehmen. Der baldige Rückschlag auf die Preise blieb nicht aus, so daß der bisherige Preis von 20/— *S* je t für Hochofenkoks in der dritten Monatswoche auf 17/— *S* herunterging. Zur selben Zeit, da die Roheisenhersteller einen Druck auf die Kokserzeuger ausübten, bemühten sich die Käufer von Roheisen, Zugeständnisse von den Roheisenwerken zu erzwingen. Mitte des Monats bröckelten die Preise für Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 auf 77/6 *S* ab Werk ab, für Northamptonshire-Gießereiroheisen auf 75/— *S*, und in der dritten Woche ging der offizielle Preis für Cleveland-Gießereiroheisen Nr. 3 auf 70/— *S* frei Eisenbahnwagen zurück. Zu diesen Preisen zeigten die Verbraucher größere Kauflust. Einige Geschäfte auf spätere Lieferung wurden getätigt, und ein Teil der Händler war bestrebt, ausstehenden Verpflichtungen nachzukommen. Zum Monatsende ging Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 zurück auf 72/6 *S* und Northamptonshire-Gießereiroheisen auf 70/— *S*. Die Lage ähnelte daher allmählich derjenigen der Vorkriegszeit, da diese Preisrückgänge es den Festlandswerken unmöglich machten, in den Inlandsbezirken in Wettbewerb mit britischen Erzeugern zu verkaufen, obwohl die billigen Frachten in Schottland ihnen einen gewissen Vorteil brachten. Der Preis festländischen Roheisens unterlag während des Monats keinen bedeutenden Schwankungen. Zeitweise fiel der Preis für Gießereiroheisen Nr. 3 auf 60/— *S*, und ein ziemlich lebhaftes Geschäft kam zu diesem Betrage zustande. Später befestigte sich der Preis jedoch auf 65/— *S* fob. Festländisches Thomasroheisen kam nach und nach auf 62/6 bis 63/— *S* fob, während englisches Thomasroheisen zu 75/— *S* frei Eisenbahnwagen zu kaufen war.

Der Halbzeugmarkt zeigte sich während des Berichtsmonats ziemlich lustlos, obgleich Geschäftsabschlüsse bedeutender als in den voraufgegangenen Monaten waren. In der ersten Hälfte des Monats gaben die Festlandspreise weiter nach. Die Preise der britischen Hersteller zeigten kaum irgendeine Veränderung; wo eine solche einsetzte, geschah sie in sinkender Richtung. Die allgemein festgesetzten Preise von £ 6.17.6 bis 7.—.— für Knüppel gingen infolge des Wettbewerbs der Walliser Stahlwerke herunter auf £ 6.15.— frei Mittelengland. An der Nordostküste und in Schottland behauptete sich jedoch der Nennpreis für Knüppel auf £ 7.—.— und für Feinblechbrammen auf £ 7.5.—. Der Rückgang der Festlandspreise dauerte bis Mitte des Monats. Vorgewalzte Blöcke wurden auf £ 3.19.—, Knüppel auf £ 4.5.— und Feinblechbrammen auf £ 4.8.6 heruntergesetzt. Damit war der niedrigste Preisstand erreicht. Die Preise begannen sich dann gemeinsam mit denen für andere Festlandserzeugnisse zu bessern. Die Steigerung ging wahrscheinlich aber zu schnell vor sich, um von Dauer zu sein, und infolgedessen blieben die Käufer aus. Der Preis für vorgewalzte Blöcke stieg auf £ 4.2.6, während Knüppel auf £ 4.9.— für 2½zöllige und £ 4.10.— für 2zöllige fob kamen. Feinblechbrammen erhöhten sich auf £ 4.14.— bis 4.15.— fob. Die Verbraucher zeigten jedoch wenig Neigung, bei diesen Preisen auf dem Markt zu erscheinen. Einige Geschäftsabschlüsse der Händler trugen jedoch zur Versteifung des Marktes bei. Das Geschäft in Walzdraht erfuhr während des Monats keine Veränderungen. Die Verbandspreise betrugen £ 5.7.6 fob. Angeblich soll es in der ersten Monatshälfte möglich gewesen sein, zu £ 5.2.6 zu kaufen; später aber war tatsächlich nichts auf dem Markt unter den offiziellen Preisen zu erhalten.

Zu Anfang des Berichtsmonats war das Geschäft in Fertigerzeugnissen in Uebereinstimmung mit der allgemeinen Marktlage gedrückt. Die britischen Werke waren um die Erlangung von Aufträgen besorgt, während sich die Festlandswerke auf dem britischen Markt starken Wettbewerb machten. Insbesondere setzten britische Hersteller ihre Preise im Ausfuhrgeschäft herab. Ein großes Werk an der Nordostküste nahm einen ziemlich bedeutenden Auftrag in Formeisen zu £ 7.—.— fob, dem niedrigsten Preisangebot, herein. Zu Anfang Mai setzten die festländischen Erzeuger £ 4.12.— bis 4.12.6 für Handelsstabeisen und £ 4.14.— für Träger fest, während $^1/_8$zöllige Grobbleche £ 6.5.— und $^3/_{16}$zöllige £ 5.17.6 kosteten. Gegen Mitte des Monats wichen die Festlandspreise immer noch weiter zurück. Es sollen Käufe in Handelsstabeisen zu £ 4.10.— abgeschlossen sein; aber dies war der niedrigste Preis, von dem man hörte. $^1/_8$zöllige Grobbleche gingen herunter auf £ 6.2.6, $^3/_{16}$- bis $^7/_{16}$ zölliges Rund- und Vierkanteisen auf £ 5.2.—; Träger wurden von einigen belgischen Werken mit £ 4.13.— bewertet. In der dritten Woche des Monats machte sich jedoch eine gewisse Belebung bemerkbar. Die britischen Hersteller hielten eine Versammlung ab, in der sie beschlossen, den Mindestausfuhrpreis für Formeisen um 2/6 *S* auf einen Grundpreis von £ 7.2.6 zu erhöhen. Dieser Beschluß veranlaßte die Händler zu einigem Geschäft; die verbuchten Mengen waren aber nicht umfangreich. Schiffsbleche stiegen gleichfalls auf einen Grundpreis von £ 7.12.6. Die früheren Abschlüsse in Schiffsblechen waren zu £ 7.7.6 fob zustande gekommen. Die Festlandswerke nahmen gleichfalls eine festere Haltung an, wohl in dem Glauben, daß die Grenze der Zugeständnisse erreicht sei. Ende der dritten Woche kam Handelsstabeisen auf £ 4.13.— bis 4.13.6 fob; der Trägerpreis verteuerte sich um 2/— *S* auf £ 4.15.—, und $^3/_{16}$- bis ¼zölliges Rund- und Vierkanteisen wurde mit £ 5.7.6 bezahlt. Diese Preissteigerung setzte sich schnell bis in die letzte Maiwoche hinein fort, wo Handelsstabeisen £ 4.16.— und in einigen Fällen £ 4.17.6 kostete. Zu diesen Preisen dürften die Verbraucher jedoch kaum Geschäftsabschlüsse getätigt haben. Der Preis für Träger stieg auf £ 4.16.— und für Rund- und Vierkanteisen auf £ 5.10.— bis 5.12.—. $^1/_8$zöllige Grobbleche waren nicht unter £ 6.7.6 zu erhalten, und $^3/_{16}$zöllige erreichten £ 6.—.—. Händler sollen während der Aufwärtsbewegung freibleibend gekauft haben; die Verbraucher jedoch zogen sich praktisch vom Markt zurück. Die Zunahme der Preise stockte in den letzten Tagen des Mai plötzlich, und es wurden Zweifel laut, ob die Festlandserzeuger die höheren Preise durchhalten könnten. Der Weißblechmarkt war während des Berichtsmonats

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Mai 1927.

	6. Mai						13. Mai						20. Mai						27. Mai					
	Britischer Preis			Festlandspreis			Britischer Preis			Festlandspreis			Britischer Preis			Festlandspreis			Britischer Preis			Festlandspreis		
	£	S	d	£	S	d	£	S	d	£	S	d	£	S	d	£	S	d	£	S	d	£	S	d
Gießereiroheisen Nr. 3	3	15	0	3	5	0	3	15	0	3	0	0	3	10	0	3	2	6	3	10	0	3	2	6
Thomas-Roheisen	4	0	0	4	0	0	4	0	0	3	2	6	3	15	0	3	3	0	3	15	0	3	3	0
Knüppel	6	17	6	4	7	0	6	17	6	4	6	0	6	15	0	4	7	0	6	15	0	4	10	0
Feinblechbrammen	7	0	0	4	9	6	7	0	0	4	9	0	7	0	0	4	9	6	7	0	0	4	14	6
Thomas-Walzdraht	9	5	0	5	7	6	9	5	0	5	7	6	9	5	0	5	7	6	9	5	0	5	7	6
Handelsstabeisen	8	2	6	4	12	0	8	2	6	4	11	6	8	2	6	4	13	0	8	2	6	4	16	0

leblos. Geschäfte kamen kaum zustande; eine Zahl Walzwerke in Südwales ist für längere oder kürzere Zeit geschlossen worden. Ende des Monats wurde die Erzeugung der Industrie auf 60 bis 65 % geschätzt. Jedenfalls hat die Bildung der Ausgleichskasse in dieser Industrie nicht den Markt zu festigen vermocht. Es wurde aber beschlossen, die Zahlungen in die Kasse auf 1/6 *S* und die ausgehenden Beträge auf 1/3 *S* zu erhöhen. Dieses Abkommen wird am 4. Juli auf die Dauer von drei Monaten in Kraft treten. Man erhofft von ihm die Wirkung, die Erzeugung der Nachfrage anzupassen. Die Preise schwankten nicht sehr, und sollen 19/— bis 19/3 *S* für die Normalkiste 20 × 14 fob betragen haben. Der Markt für verzinkte Bleche war ebenfalls ruhig; aber die Preise blieben auf £ 14.15.— fob, obgleich die Werke gegen Ende des Monats zu Preiszugeständnissen bei größeren Aufträgen bereit waren.

Ueber die Preisentwicklung im einzelnen unterrichtet Zahlentafel 1.

Internationale Rohstahlgemeinschaft. — In der Sitzung der Internationalen Rohstahlgemeinschaft zu Luxemburg am 9. Juni 1927 wurden die Kontingente für das 3. Vierteljahr 1927 festgesetzt. Die Verhandlungen über eine Herabsetzung der Sonderabgabe für Mehrerzeugung haben für die deutschen Werke insofern einen wesentlichen Erfolg gezeitigt, als das deutsche Kontingent in ein Inlands- und Auslandskontingent zerlegt worden ist. Für das Inlandskontingent ist die Sonderabgabe für Mehrerzeugung von 4 $ auf 2 $ herabgesetzt worden, für das Auslandskontingent ist sie in der alten Höhe von 4 $ bestehen geblieben. Die Abmachungen gelten mit rückwirkender Kraft vom 1. April 1927 an. Ueber die Auswirkungen der neuen Bestimmungen läßt sich natürlich noch nichts Genaues sagen; vielleicht kann man mit einem 50prozentigen Rückgang der deutschen Zahlungen in die Gemeinschaftskasse rechnen.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im Mai 1927. — In der deutschen Maschinenindustrie machte die Besserung der wirtschaftlichen Lage auch im Monat Mai noch Fortschritte. Die Zunahme des Auftragsbestandes wirkte sich nach Erledigung der vorbereitenden Konstruktionsarbeiten mehr und mehr in einer stärkeren Beschäftigung der Werkstätten aus. Im Durchschnitt konnten die Betriebsanlagen im Mai zu ungefähr 70 % ausgenutzt werden. Die Zahl der schlecht beschäftigten Werke ging auf etwa 19 % zurück. Nicht so günstig wie die Entwicklung des Beschäftigungsgrades war allerdings die des Auftragseinganges. Sie hielt sich im ganzen nur auf der Höhe des Vormonats. Die Anfragetätigkeit der Abnehmer war sogar im Verhältnis zum Vormonat etwas abgeschwächt. Letzteres gilt auch im Durchschnitt für die Ausfuhr.

Die Vermehrung der Belegschaften der Werke hielt sich in mäßigen Grenzen. Trotzdem wurden Klagen über Mangel an gut ausgebildeten Facharbeitern schon häufiger. Schwierigkeiten ergeben sich zum Teil aus der außerordentlichen Kurzfristigkeit der erteilten Aufträge, zumal da die Roh- und Halbstofflieferer vielfach erheblich längere Lieferfristen in Anspruch nahmen und zugesagte Lieferzeiten auch überschritten wurden.

In allen Zweigen des Maschinenbaues sind durch Erhöhungen der Gußpreise, Lohnsteigerungen, Verteuerung der gerade im Maschinenbau nicht zu vermeidenden Ueberstunden usw. empfindliche Mehrkosten entstanden. Sie machen insbesondere die langfristigen Aufträge, die vor Monaten zu niedrigen Preisen hereingenommen wurden, und an denen jetzt noch monatelang zu erhöhten Selbstkosten gearbeitet werden muß, unauskömmlich. Eine Steigerung der Maschinenpreise ist auch im Monat Mai in nennenswertem Maße nicht eingetreten. Außerordentlich begrüßt worden ist unter diesen Umständen, daß eine Steigerung der Preise für Steinkohle, Roheisen und Walzeisen im Berichtsmonat vermieden worden ist. Die Furcht vor Preissteigerungen auf dem Eisenmarkt hat in erheblichem Umfange zu spekulativen Bestellungen geführt, die zu Ueberschätzungen der Wirtschaftslage verleiten und die Lieferzeiten zum Schaden derjenigen Besteller verlängern, die eilige Aufträge auszuführen haben oder neue Aufträge nur bei Zusicherung sehr kurzer Lieferzeiten hereinnehmen können.

Die Lage der österreichischen Eisenindustrie im ersten Vierteljahr 1927. — In der Berichtszeit ist die österreichische Erzeugung an Roheisen, Rohstahl und Walzware gegenüber dem letzten Jahresviertel 1926 beträchtlich gestiegen. Dessenungeachtet betrug die Roheisenerzeugung nur etwa 64 %, die Rohstahlerzeugung etwa 59 % und die Walzwerkserzeugung rd. 55 % einer Vierteljahresleistung des Jahres 1913.

Die inländische Nachfrage nach Roheisen, Halbzeug, Stabeisen und Trägern erfuhr eine Belebung. Der Walzdrahtbedarf war dagegen anhaltend gering. Im März 1927 wurde eine mäßige Erhöhung der Preise für Halbzeug, Stab- und Formeisen, Träger und Grubenschienen vorgenommen, wodurch aber der Bestellungseinlauf keine Abschwächung erfahren hat. Die sinkende Preislage auf dem Weltmarkte bot keinen Anreiz zur Tätigung umfangreicher Auslandsgeschäfte.

Die Absatzverhältnisse in der Edelstahlindustrie weisen gegenüber dem letzten Jahresviertel 1926 keine wesentliche Veränderung auf. Die Erzeugung an Edelstahl zeigt gegenüber dem letzten Jahresviertel 1926 nur eine geringe Zunahme.

Gegenüber dem ersten Jahresviertel 1926 blieb die Eisenerzeugung des ersten Jahresviertels 1927 ziemlich bedeutend zurück. Der Ausfall beträgt in Roheisen etwa 12 100 t, in Stahl rd. 10 000 t und in Walzeisen rd. 9800 t. Die Edelstahlerzeugung allein stellte sich dagegen im ersten Vierteljahr 1927 um rd. 4900 t höher als in gleicher Vorjahrszeit.

Bezüglich der Erzeugung von Walzware ist im einzelnen zu bemerken, daß die Stabeisenherstellung in der Berichtszeit um etwa 6000 t höher war als jene des letzten Vierteljahres 1926; sie ging auch um rd. 2000 t über die Erzeugung des ersten Jahresviertels hinaus. In Baueisen ist die Herstellung in der Berichtszeit gegenüber den letzten drei Monaten 1926 wesentlich gestiegen, sie konnte aber in Trägern und U-Eisen die Erzeugungsmenge des ersten Jahresviertels 1926 nicht erreichen. Die Eisenbahnschienenerzeugung war in der Berichtszeit ganz gering (381 t), während im ersten Vierteljahr 1926 10 269 t erzeugt worden waren. Gestiegen ist die Erzeugung an Feinblechen (sowohl gegenüber dem letzten Vierteljahr 1926 als auch gegen das erste Jahresviertel 1926). Die Drahterzeugung war nur bei einigen Werken günstig.

Ueber Erzeugung, Verkaufspreise und Löhne gibt nachstehende Zahlentafel Aufschluß.

Erzeugung in Tonnen.

	IV. Jahresviertel 1926	I. Jahresviertel 1927
Eisenerze	229 139	296 981
Stein- und Braunkohle	888 662	828 824
Roheisen	78 464	96 027
Stahl	102 093	127 929
Walz- und Schmiedeware	69 846	89 530

Durchschnittliche Verkaufspreise je t in Schilling:

Braunkohle (steirische Würfel)	34,—	34,—
Roheisen	162,—	162,—
Knüppel	237,50	241,—
Stabeisen	292,50	298,—
Formeisen	292,50	318,—
Walzdraht	306,50	306,50

Arbeitsverdienst je Schicht in Schilling:

Kohlenbergbau: Hauer	8,21	8,01
Arbeiter	5,99	6,37
Erz-Hauer	9,80	8,68
Eisen: Arbeiter	9,91	9,31
Stahl: Arbeiter	8,86	8,21

Das neue französische Kohleneinfuhrverbot. — Das „Journal Officiel" Nr. 124 vom 27./28. Mai 1927, S. 5556, enthält eine Verordnung vom 25. Mai 1927[1]), nach der die Einfuhr von Steinkohlen, Preßkohlen, Braunkohlenbriketts und Koks, gleichgültig aus welchem Lande sie herkommen, von der Ausstellung von Bewilligungen abhängig gemacht wird, welche der Minister der Finanzen (Generaldirektion der Zölle) nach Anhörung des Ministers der Oeffentlichen Arbeiten (Direktion der Bergwerke) erteilt. Diese Bestimmungen treten am 1. Juni 1927 in Kraft.

Dieselbe Nummer des „Journal Officiel" enthält auf S. 5567 eine vom Minister der Oeffentlichen Arbeiten herausgegebene Bekanntmachung an die Kohleneinführer, daß ohne vorherige Genehmigung eingeführt werden können alle Kohlen usw., die vor dem 5. Juni versandt sind. Ferner sind vorläufig von der Bewilligungspflicht befreit: 1. Lieferungen auf der Achse; 2. Lieferungen auf dem Bahnweg in Höhe von 1 Wagen täglich für einen Abnehmer; 3. die Lieferungen von Koks.

Im „Journal Officiel" Nr. 125 vom 29. Mai 1927 werden die Einführer darauf aufmerksam gemacht, daß bis auf weiteres ferner ohne vorherige Bewilligung eingeführt werden können: Kohlen, die für Grubenunternehmungen oder Kokereien (fines à coke) unter den durch den Erlaß des Finanzministers vom 6. November 1926, Art. 10, erlassenen Bestimmungen eingeführt werden[2]).

Wie die Regierungskommission der Handelskammer Saarbrücken mitgeteilt hat, wird durch die Verfügung an dem bisherigen Verfahren für die Einfuhr deutscher Kohlen (Steinkohlen, Koks, Briketts) in das Saargebiet einstweilen nichts geändert. Bisher bestand bekanntlich bereits ein französisches Einfuhrverbot für Kohle usw. deutscher Herkunft. Für die in das Saargebiet gehenden Kohlen usw. deutscher Herkunft ist das bisher einzuschlagende Verfahren dasjenige, daß die Einfuhrbewilligung nach Befürwortung durch das Oberbergamt des Saargebietes vom Ein- und Ausfuhramt in Saarbrücken 3, Mainzer Straße, erteilt wird. Regelmäßig sind die Anträge beim Bevollmächtigten des Reichskohlenkommissars, Saarbrücken, Richard-Wagner-Straße 2, einzureichen, der zunächst die Ausfuhrbewilligung erteilt und dann die Anträge gesammelt an das Oberbergamt weiterleitet. Dies ist nicht erforderlich bei den Lieferungen, die unmittelbar vom Kohlensyndikat erfolgen, d. h. beim Kohlenbezug durch die Saarhütten.

[1]) Vgl. Saar-Wirtschaftszeitung 32 (1927) S. 355.

[2]) Artikel 10 des angezogenen Erlasses bestimmt, daß zur Erlangung der Befreiung Gesuche und Bescheinigungen verschiedener Art sowohl von den endgültigen Empfängern als auch den Einführern vorgelegt werden müssen.

Freigabe der Ausfuhr von Schrott aus Frankreich nach Spanien und Polen. — Die Ausfuhr von Schrott aus Frankreich war bisher bekanntlich innerhalb von Kontingenten nur nach Belgien, England und Italien möglich.

Durch eine Mitteilung im „Journal Officiel" Nr. 123 vom 26. März 1927[1]) ist die Ausfuhr nach Spanien ebenfalls innerhalb eines gewissen Kontingentes, dessen Höhe nicht angegeben ist, freigegeben worden. Bedingung ist die Erfüllung der im „Journal Officiel" vom 30. April 1926 veröffentlichten allgemeinen Bestimmungen. Die spanische Regierung verteilt das bewilligte Kontingent unter ihre Eisenverbraucher.

Nach dem „Journal Officiel" vom 25. Mai 1927 ist die Ausfuhr von Schrott nach Polen ausnahmsweise vom 1. Juni bis 31. Aug. 1927 innerhalb eines Kontingentes ebenfalls freigegeben worden. Für die Ausfuhr gelten dieselben Bestimmungen wie für die Ausfuhr nach Spanien.

Aus der schwedischen Bergwerksindustrie. — Nach dem Bericht der Trafikaktiebolaget Grängesberg-Oxelösund für das Jahr 1926 erbrachten die Luossavaara-Kiirunavaara-Gruben einen Reingewinn von 21 797 820 Kr. (im Vorjahre 25,9 Mill.); der Gewinn des Grängesbergbetriebes betrug 3 011 126,51 Kr. (im Vorjahre 2,06 Mill.), der Reedereibetrieb ergab einen Gewinn von 1 109 972,17 Kr. (im Vorjahre 1,2 Mill.) und die Eisenbahn Frövi-Ludvika 444 807,36 Kr. (im Vorjahre 0,71 Mill.). Nach Abzug der allgemeinen Unkosten, Steuern, Zinsen und sonstigen Abschreibungen ergibt sich einschließlich 8 175 958,27 Kr. Vortrag aus dem Vorjahre nebst dem Nettogewinn des Berichtsjahres in Höhe von 21 861 628,24 Kr. ein Gesamtreingewinn von 30 037 586,51 Kr. (im Vorjahre 31,9 Mill. Kr.). Die Dividende beträgt auf das Aktienkapital von 119 Mill. Kr. wieder 17 % = 20 230 000 Kr. Auf neue Rechnung wurden 9 807 586,51 Kr. vorgetragen.

Der Grubenbetrieb in Grängesberg wurde während des ganzen Jahres mit voller Arbeitszeit aufrechterhalten. Die Durchschnittszahl der Arbeiter betrug 1205 Mann. Gefördert wurden 1 081 747,8 t Stückerz und Mulm sowie 398 297,9 t Grauberg, also zusammen 1 480 045,7 t. Von dem während des Jahres gewonnenen Erz wurden 870 506,6 t nach Oxelösund zur Ausfuhr versandt und 211 241,2 t an schwedische Werke geliefert. Vom Lager gingen außerdem 61 070,7 t nach Oxelösund.

Der Grubenbetrieb in Stråssa lag während des Betriebsjahres still. Die Förderung im Luossavaarabetrieb betrug im Berichtsjahre 234 118,7 t Erz. Hiervon wurden 219 187,3 t nach Narvik und 8040,8 t nach Luleå versandt. Die Verschiffung von diesen Häfen betrug 157 582,0 t von Narvik und 8109,6 t von Luleå. Der Betrieb ist während des ganzen Jahres ununterbrochen vor sich gegangen mit einer Arbeiterdurchschnittszahl von 218 Mann.

Die Erzfrachten waren während des Berichtsjahres im allgemeinen niedriger als im Vorjahre. Durch den englischen Kohlenstreik trat im zweiten Teil des Jahres eine allgemeine Erhöhung auf dem Frachtenmarkt ein, die auch der Flotte der Gesellschaft zugute kam. Sämtliche Schiffe waren voll beschäftigt, und die Betriebskosten blieben im allgemeinen unverändert. Die Flotte ist im Jahre um ein neues Motorschiff von 7400 t vermehrt worden. In Kiruna wurde der Betrieb während des ganzen Jahres ununterbrochen aufrechterhalten. Die Durchschnittszahl der Arbeiter stieg im Jahre von 1490 auf 1538 Mann. Die Erzförderung betrug 4 347 975,7 t. Von dem geförderten und aufgelagerten Erz wurden 4 293 962,9 t nach Narvik, 153 607,3 t nach Luleå sowie 43,6 t für einheimischen Verbrauch versandt. In Malmberget wurden insgesamt 1 191 650,9 t Erz gefördert; außerdem 129 764,8 t Feinerz und Schlich, was eine Gesamterzförderung von 1 321 415,7 t ergibt. Versandt wurden 1 335 363,1 t, davon 1 332 523,3 t nach Luleå, 2832,8 t nach Narvik und 7,0 t an schwedische Käufer. Die Durchschnittszahl der Arbeiter betrug 929 Mann.

[1]) Vgl. Saar-Wirtschaftszeitung 32 (1927) S. 361.

Die Erzverschiffungen betrugen:

	von Narvik t	von Luleå t
Kiiruna-Erz	3 777 882,1	111 907,4
Gellivaara-Erz	3 737,9	1 247 875,7
Luossavaara-Erz	160 215,9	5 760,2
Tuollavaara-Erz	121 868,9	56 397,5
	4 063 704,8	1 421 940,8

Ueber Förderung, Versand und Lagerbestände gibt Zahlentafel 1 Aufschluß.

Zahlentafel 1. Die Erzbewegung vom 1. Oktober 1925 bis 30. September 1926.

	Kiiruna-Erz t	Gellivaara-Erz t	Zusammen t
Lagerbestand Anfang des Jahres:			
An den Gruben: älteres Erz	25 879,7	—	25 879,7
Förderung in den Jahren 1908—1925	124 305,6	334 057,8	458 363,4
in Narvik und Lulea	777 331,1	143 310,0	920 641,1
	927 516,4	477 367,8	1 404 884,2
Förderung während des Jahres	4 347 975,7	1 321 415,7	5 669 391,4
Verkauft vom Lager der engl. Regierung	203 618,8	126 877,6	330 496,4
	5 479 110,9	1 925 661,1	7 404 772,0
Während des Jahres verkauft	4 237 535,9	1 441 110,4	5 678 646,3
	1 241 575,0	484 550,7	1 726 125,7
Lagerbestand am 30. Sept. 1926, außer den gelagerten, bezahlten Mengen:			
An den Gruben: älteres Erz	7 879,7	—	7 879,7
Förderung in den Jahren 1908—1926	246 286,3	446 660,3	692 946,6
in Narvik und Lulea	987 409,0	37 890,4	1 025 299,4
	1 241 575,0	484 550,7	1 726 125,7

Buchbesprechungen.

Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrsg. von Friedrich Körber. Bd. 8. Abhandlung 60—71. Mit 91 Zahlentaf. und 223 Abb. im Text und auf 12 Taf. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1926. (3 Bl., 199 S.) 4°. 16 *RM*, geb. 19 *RM*.

Der vorliegende Band enthält 12 Veröffentlichungen, über deren Inhalt im Laufe des letzten Jahres verschiedentlich in „Stahl und Eisen"[1]) berichtet worden ist.

Besonders wichtige Bausteine zur Werkstoffkunde bilden die Beiträge von Anton Pomp und Rutger Wijkander, Friedrich Körber und Anton Pomp sowie von Friedrich Körber und Herbert Müller, in denen über die Härtbarkeit des Stahles, über Rißbildungen unter besonderen Verhältnissen sowie über Verfestigungsfragen berichtet wird. Das Gebiet der Werkstoffprüfung wird in den Aufsätzen von Anton Pomp und Hans Schweinitz bzw. von Friedrich Körber und Arnold v. Storp behandelt. — Das Gebiet der metallurgischen Prozesse ist vertreten durch eine Arbeit von Fritz Wüst: „Ueber den Einfluß von Oxydationsvorgängen auf den Hochofenprozeß", während metallurgisches Neuland betreten wird von Franz Wever und Wilhelm Fischer bzw. Franz Wever und Heinz Neuhauß, die sich eingehender mit der Anwendung der Hochfrequenz-Induktion zum Bau von eisenlosen Induktionsöfen sowie den darin möglichen Reaktionen beschäftigen.

Besonders beachtenswert erscheint dem Berichterstatter die zweite Arbeit von Erich Siebel und Friedrich Körber: „Versuche über die Anstrengung und die Formänderungen gewölbter Kesselböden". Die Verfasser begeben sich hier auf ein Grenzgebiet, indem sie zeigen, nach welchen Verfahren die Berechnung von Konstruktionselementen erfolgen kann. In den letzten Jahren ist über die Frage der zweckmäßigen Konstruktion und Werkstoffwahl bei hochbeanspruchten Kesseln sehr viel geschrieben und geraten worden. Insbesondere war durch eingehende Werkstoffprüfungen und strengere Auswahl nach der Werkstoffseite hin viel geschehen. Man hatte dabei das Empfinden, als ob auch in der Richtung der Konstruktionen durch entsprechend eingehende Forschungen Fortschritte erzielbar wären, doch ließen derartige Forschungen seitens der an den Konstruktionen beteiligten Kreise länger auf sich warten, als es zur Lösung der Aufgabe gut war. Es ist daher sehr zu begrüßen, daß das Eisenforschungsinstitut in dieser Richtung selbständig mit gutem Beispiel vorgegangen ist. Zudem darf man hoffen, daß dieser Wink an die Adresse der Konstrukteure und Werkstoffverbraucher verstanden wird, so daß auch von dieser Seite her die Zahl der Forschungsarbeiten zur Kontrolle der Konstruktionselemente allmählich zunehmen und eine Gemeinschaftsarbeit zwischen Werkstofferzeugern und -verbrauchern zustande kommen wird. *P. Goerens.*

[1]) St. u. E. 46 (1926) S. 450, 847/9, 1059, 1295/8, 1213/21, 1688/91, 1641/9; 47 (1927) S. 275.

Handbuch der Mineralchemie, bearb. von Prof. Dr. G. d'Achiardi-Pisa [u. a.], hrsg. von C. Doelter und H. Leitmeier. Vier Bände. Dresden u. Leipzig: Theodor Steinkopff. 4°.

Bd. 3, Hälfte 2. 1926. (XVI, 1244 S.)

Der vorliegende Band des groß angelegten Werkes[1]) enthält die Elemente der ersten drei Vertikalreihen des periodischen Systems, mit Ausnahme des Wasserstoffes, der bereits in der ersten Hälfte besprochen worden ist. Außerdem werden noch Eisen, Mangan, Kobalt und die Platinmetalle behandelt. Das Hafnium ist am Schlusse dieses Bandes untergebracht. Grundsätzlich ist der Stoff bei allen Elementen gleich angeordnet, und zwar werden zuerst die wichtigsten Mineralien des betreffenden Elementes angegeben, dann wird die qualitative und quantitative Bestimmung desselben behandelt, daran schließt sich die Besprechung des gediegenen Zustandes und der wichtigsten Verbindungen.

Vom Eisen werden in diesem Bande nur die Oxyde, Hydroxyde, Ferrate und das metallische Eisen berücksichtigt, während die eisenhaltigen Mineralien, die Salze oder Sulfide sind, in anderen Bänden besprochen werden. Der eingehenden Behandlung der physikalischen Eigenschaften des Meteoreisens und der Angabe zahlreicher Analysen folgt eine Uebersicht über die Einteilungsversuche der Meteoreisen. Bei der Besprechung der Eisenerze sind die Ausführungen über die kolloiden Eisenoxydhydrate besonders bemerkenswert. Die Behandlung des tellurischen Eisens und des Nickeleisens beschließt diesen Abschnitt. Die übrigen Elemente werden in ähnlich umfassender Weise besprochen.

Die Fertigstellung des dritten Bandes hat, bedingt durch schwierige wirtschaftliche Verhältnisse, sehr lange Zeit gedauert. Das erste Heft erschien bereits 1919. Dadurch konnte natürlich in einzelnen Abschnitten manche neuere wertvolle Arbeit nicht berücksichtigt werden, ein Nachteil, der sich bei derart umfassenden Werken nie vollständig vermeiden läßt. Die ausführliche Anführung des Schrifttums und der umfassende Quellennachweis seien besonders hervorgehoben. *G. Thanheiser.*

[1]) Vgl. St. u. E. 39 (1919) S. 675; 47 (1927) S. 325.

Schweißguth †, P. H.: Gesenkschmiede. Unter Mitarbeit von Eugen Simon. T. 1: Arbeitsweise und Konstruktion der Gesenke. Mit 231 Fig. im Text. Berlin: Julius Springer 1926. (64 S.) 8°. 1,80 R.-*M*.

(Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Hrsg. von Eugen Simon, Berlin. H. 31.)

Es gibt im deutschen Schrifttum nur wenige umfassende Arbeiten über das Gesenkschmieden, so daß es außerordentlich zu begrüßen ist, wenn diese Lücken von fachmännischer Seite ausgefüllt werden. Das vorliegende Heft der Werkstattbücher bedeutet einen erfolgreichen Schritt in dieser Richtung. Ausgehend vom Fluß des Werkstoffes im Gesenk wird die Ausbildung der Gesenke und anschließend das Vor- und Fertigschmieden besprochen. Die auftretenden Sondervorgänge und -verfahren wie das Biegen, die Rippenbildung, das Vorlochen, das Pressen und Schmieden von Hohlkörpern, das Stauchen, die Flachpresserei, die Faltungsverfahren usw. werden eingehend behandelt. Ein besonders ausführlicher Abschnitt befaßt sich mit dem Schmieden im Ge-

senk auf wagerechten Schmiedemaschinen. Die Darstellung ist dem Zwecke eines Werkstattbuches entsprechend knapp und einfach. Die Verhältnisse werden an Hand vieler Beispiele dargestellt und durch zahlreiche Abbildungen anschaulich gestaltet.

Im einzelnen braucht man die Anschauungen des Verfassers nicht überall zu billigen. So ist unter den Bedingungen für gutes Fließen in erster Linie eine möglichste Verminderung der Abkühlung des Schmiedestücks durch das Gesenk zu nennen. Hier liegt einer der Hauptvorzüge des Hammers gegenüber der Presse, da hier bei entsprechendem Lüften des Stücks die Berührungszeiten sehr kurz werden. Der Zweck des Vorschmiedens besteht insbesondere bei langen Schmiedestücken in der richtigen Stoffverteilung über die Länge des Stücks, da der Werkstoff in dieser Richtung fast gar nicht fließt. Die Vorformen können beim Vorschmieden solch langer Schmiedestücke unabhängig von dem Endquerschnitt meist rechteckigen Querschnitt erhalten, wenn dieser nur so hoch gewählt ist, daß der Werkstoff durch einfache Stauchung die Endform annehmen kann. Der Nachteil einer Vereinigung von Vor- und Fertiggesenk in einem Blocke ist nicht hervorgehoben, nämlich der exzentrische Stoß, der auftreten muß, wenn die Figur nicht in der Mitte des Gesenkblocks liegt, und der bei größeren Gesenken leicht zu einer Verlagerung der beiden Gesenkhälften führt. Von Wichtigkeit ist der Abschnitt „Rationelles Verschmieden"; hier werden neue Wege zur Ausbildung der Vorgesenke gewiesen, wobei der Fluß des Werkstoffes möglichst günstig gestaltet wird. In dieser Hinsicht dürfte sich für den Gesenkschmied noch viel aus den Walzenkalibrierungen lernen lassen.

Eine etwas ausführlichere Behandlung dürfte in einzelnen Abschnitten von Nutzen sein. So ist z. B. die Herstellung von Kurbelwellen für Automobilmotoren in Anbetracht der Wichtigkeit dieses Fabrikationszweiges recht knapp besprochen. Bei der Pufferherstellung könnte den alten Arbeitsverfahren noch der Fabrikationsgang bei Anstauchung des Tellers auf der Schmiedemaschine entgegengestellt werden. Nicht genügend hervorgehoben ist bei der Pufferfabrikation die Breitungswirkung der Drehgesenke mit schmaler Hammerbahn am Obersattel. Die schmale Bahn erlaubt ein leichtes seitliches Abfließen des in der Höhe verdrängten Werkstoffes, während durch das Drehen für eine gleichmäßige Ausbildung des Puffertellers gesorgt wird. Bedeutsam ist der Abschnitt „Das Schmieden im Gesenk auf wagerechten Schmiedemaschinen", da die außerordentlich rationelle Arbeitsweise mit der Schmiedemaschine sich immer mehr einbürgert. Die aus dem „American Machinist" wiedergegebenen Regeln für das Stauchen bilden die Grundlage für die Ausgestaltung der Gesenke bei diesem Arbeitsverfahren. Zahlreiche Beispiele erläutern die vielseitige Anwendungsweise dieser Maschinengattung.

Dr.-Ing. *Erich Siebel.*

Jahrbuch und Adreßbuch für die gesamte Draht-Industrie Deutschlands. (Jg. 1), 1927. Halle a. d. S.: Drahtwelt-Verlag, Martin Boerner. (X, 155, 232 S.) 8⁰. Geb. 15 *RM.*

Das Jahrbuch bringt im ersten Teil einleitend einen Aufsatz von K. Wächter über Zeitakkord und Stückzeitermittlung in der Feinzieherei. Es folgen sodann 120 Antworten auf Fragen, die an die technische Auskunftei der Zeitschrift „Drahtwelt" gerichtet wurden, ein Verzeichnis englischer Fachausdrücke, wie solche für den Ausfuhrhandel in der Drahtindustrie vorkommen, eine größere Anzahl von Zahlentafeln, enthaltend Drahtlehren, Umrechnungs-, Gewichts- und Preislisten, und eine Wiedergabe der auf Draht und Drahterzeugnisse sich beziehenden deutschen Industrienormen. Der zweite Teil des Jahrbuches umfaßt ein Anschriftenverzeichnis der gesamten Drahtindustrie Deutschlands sowie ein Verzeichnis der Arbeitgeberverbände innerhalb der Drahtindustrie. Das Buch wird in Fachkreisen sicherlich gute Aufnahme finden.

A. Pomp.

Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. Hrsg. von Professor Dr. H. Nicklisch in Verbindung mit zahlreichen Betriebswirtschaftern an in- und ausländischen Hochschulen und aus der Praxis. Stuttgart: C. E. Poeschel. 4⁰.

Bd. 2. Breslau bis Handels-Hochschulwesen. 1926. (VII S., 1600 Spalten.) 35 *RM.*

Der Band enthält etwa 300 Stichwörter. Von dem Umkreis der behandelten Fragen vermögen ein paar für unsere Leser besonders beachtliche eine Vorstellung zu geben: Buchhaltung (12 Aufsätze), Buch- und Betriebsprüfungsdienst der Reichsfinanzverwaltung, Budgetary Control (industrielle), Büromaschinen, Codistik, Dividendenpolitik, Economic Barometers, Eichwesen, Eignungsprüfung, Eisenbahn-Ausbesserungswerke, Eisenbahn-Betrieb, -Güterverkehr, -Personenverkehr, -Tarifwesen, Eisengießereibetrieb, Elektrizitätswerkbetrieb, Energiewirtschaft, Erfolgsrechnung (kurzfristige), Erholung, Ermüdung, Fabrikanlagen, -betrieb, -sparkassen, Fabrikationsprogramm, Finanzierung, Finanzmathematik, Funktionsmeistersystem, Geschäftsbericht, Geschäftswert (goodwill), Gewerkschaft, Graphologie, Grubenholzindustriebetrieb, Hafenbetrieb, Haftpflichtversicherung, Handel (10 Aufsätze), Handels-Hochschulwesen (in zehn Ländern).

Auf eine ausführliche Besprechung von Einzelaufsätzen muß bei der Fülle des Stoffes verzichtet werden. Angemerkt sei lediglich, daß der Aufsatz über Finanzmathematik verunglückt und lückenhaft, der über Eisengießereibetrieb außerordentlich dürftig, im Gegensatz dazu zwei andere Geschäftszweiglehren (Eisenbahnausbesserungswerke von Lüders und Grubenholzindustriebetrieb von B. Mennicken) sehr wertvoll sind. Als bedeutende Leistung wirken u. a. die Aufsätze über die Eisenbahn von Guido Fischer; sehr lesenswert ist die nach amerikanischen Quellen gegebene Darstellung von Kurt Schmaltz über industrielle Wirtschaftspläne („Budgetary Control"), wobei besonders die praktischen Ergebnisse dieses in Deutschland noch wenig gepflegten Abrechnungszweiges Aufmerksamkeit finden werden. W. le Coutre hat wiederum in übersichtlicher Zusammenfassung eine Reihe von theoretischen und praktischen Buchhaltungs- und Bilanzfragen dargestellt. Daß er sich dabei trotz des spärlichen Schrifttums auch an die „Generalbilanz (Konzernbilanz)" gewagt hat, muß ihm gedankt werden, wenn auch das Ergebnis noch unvollkommen geblieben ist. Ueber eine sich auch in den theoretischen und sozialpolitischen Aufsätzen anderer Verfasser auswirkende Grundauffassung des Herausgebers H. Nicklisch unterrichten sehr gut, wenn auch gelegentlich Widerspruch weckend, die Aufsätze „Ertrag" und „Gewinn".

Die Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Geschäftszweig-Betriebslehren entstanden sind, schildern Kurt Schmaltz und K. Rößle. Man lese insbesondere „Das Ergebnis" in Spalte 1250/51 und mache sich seine eigenen Gedanken dazu. Eins ist sicher: die Vernachlässigung der Eisenindustrie, von der in dem Band, der den Buchstaben E enthält, aber auch nicht ein Wort zu finden ist, kann weder auf den Widerstand der Industrie noch auf fehlendes Schrifttum zurückgeführt werden, vielmehr liegt hier augenscheinlich ein Verteilungsfehler der Schriftleitung vor. Unter dem einzigen Stichwort, das an die Eisenindustrie erinnert, nämlich unter „Draht- und Kabelindustriebetrieb", steht zu lesen: „Die Werterzeugung besteht darin, daß Stoffe zur Leitung von Elektrizität fähig gemacht werden." Feinblechwerke gehörten auch in den zweiten Band; sie fehlen. Unter diesen Umständen darf man gespannt sein, wie die noch zu erwartenden Aufsätze über „Stahlwerksbetrieb" und „Walzwerksbetrieb" ausfallen.

Es paßt zu diesen Feststellungen, daß unter „Brüssel (Börsenplatz)" zwar ausführlich von der Wertpapierbörse gehandelt, die Bourse Industrielle de Belgique aber nur mit drei Sätzen abgetan wird, obwohl es sich bei der dieser Anstalt eingeordneten Brüsseler Eisenbörse um eine für die deutschen Eisenausfuhrpreise ausschlaggebende Größe handelt. Wenn hier, wie der Bearbeiter ausführt, die neuesten Angaben wirklich nicht zu erhalten gewesen sind, so hätte im Zeitalter der wissenschaftlichen Zeitungskunde zum mindesten das regelmäßig erscheinende „Echo de la Bourse" ausgewertet werden müssen.

Dr. *P. van Aubel.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Hermann Josef Stahl †.

Aus dem allmählich recht klein gewordenen Kreise derer, die dem Verein deutscher Eisenhüttenleute seit seiner Neubegründung im Jahre 1880 ununterbrochen angehört haben, wurde am 16. April 1927, am Vorabend des Osterfestes, der Kommerzienrat Dr.-Ing. E. h. Hermann Josef Stahl im hohen Alter von siebenundachtzig Jahren in die Ewigkeit abberufen. Mit ihm hat der Verein eines seiner erfolgreichsten Mitglieder verloren.

Der Verstorbene war am 23. Oktober 1839 zu Düsseldorf geboren. Nachdem er zunächst das Gymnasium seiner Vaterstadt bis zur Obersekunda durchgemacht und nach weiterem zweijährigem Lehrgange an der Provinzial-Gewerbeschule zu Krefeld die Abschlußprüfung bestanden hatte, arbeitete er ein Jahr praktisch in einer Düsseldorfer Maschinenfabrik und studierte dann auf dem Polytechnikum zu Karlsruhe unter Redtenbacher drei Jahre lang Maschinenbau und Ingenieurwissenschaften. Einem in den Verhältnissen begründeten Zuge der Zeit folgend, ging er nach Beendigung seines Studiums nach England, um sich daselbst in längerer Tätigkeit als Ingenieur in die vielen und verwickelten Aufgaben zu vertiefen, die größere Brücken- und Eisenbauten ihm stellten. 1866 trat er bei Jacobi, Haniel & Huyssen auf der Gutehoffnungshütte zu Oberhausen als Chef der Brückenbau-Abteilung ein. In dieser Stellung leitete er zunächst die Ausführung der großen Brückenbauten zu Keulenburg in Holland und führte weiterhin, im Jahre 1868, die Eisenbahnbrücke über die Oder in Stettin aus. Im Jahre 1870 finden wir ihn als Direktor bei der damaligen Lauensteinschen Waggonfabrik in Hamburg, im folgenden Jahre als Leiter des Hüttenwerkes Carl Ruetz & Co. in Dortmund. 1872 wurde er durch seine früheren Chefs, die Herren Haniel, veranlaßt, mit ihnen gemeinsam die Lokomotivfabrik „Hohenzollern" in Düsseldorf zu errichten, deren kaufmännische Leitung er dann vier Jahre hindurch innehatte, bis er 1876, wiederum als kaufmännischer Direktor, zum Stettiner „Vulcan" berufen wurde, um gemeinsam mit dem damaligen Schiffbaudirektor Haack und dem Maschinenbaudirektor Wegener die Geschäftsleitung des „Vulcan" zu übernehmen.

Damit begann für Stahl der wichtigste Abschnitt seiner Lebensarbeit, der für ihn und den „Vulcan" von größter Bedeutung werden sollte. Damals beschäftigte das Unternehmen, das aus der kleinen Maschinenschlosserei von Fürchtenicht & Brock hervorgegangen war, etwa 2600 Arbeiter. Als Stahl Ende 1901 unter lebhafter Anteilnahme aller Kreise des norddeutschen Schiffbaues die Feier seiner fünfundzwanzigjährigen Tätigkeit für den „Vulcan" begehen konnte, war die Arbeiterzahl auf mehr als 7000 gestiegen, und so wie das Werk hatten sich dessen Erzeugnisse verändert. Von dem Panzerschiff „Sachsen" mit einem Raumgehalt von 7440 t und einer Maschinenanlage von 5600 PS bis zu dem Linienschiff „Mecklenburg" mit einem Raumgehalt von 11 800 t und einer Maschinenanlage von 14 000 PS war ein bemerkenswerter Fortschritt erzielt worden. Aber noch größer war dieser auf dem Gebiete des Handelsschiffbaues; der zu Beginn von Stahls Amtszeit erbaute Dampfer „Hochfeld" hatte einen Raumgehalt von 1600 t bei einer Maschinenleistung von 450 PS und einer Geschwindigkeit von 9 Knoten, während ein Vierteljahrhundert später der vom Norddeutschen Lloyd bestellte Doppelschrauben-Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm II." bei einem Raumgehalt von 25 600 t eine Maschinenkraft von 38 000 PS und eine Geschwindigkeit von über 23 Knoten aufwies. Vor allem hatte der „Vulcan" damit erreicht, daß die deutschen Schiffahrtsgesellschaften ihre Schnelldampfer nicht mehr in England, sondern nur noch auf den heimischen Werften bauen ließen. In ähnlicher Weise hatte sich während desselben Zeitraumes der Lokomotivbau beim „Vulcan" entwickelt. Stahl hatte an dieser Entwicklung besonders insofern hervorragenden Anteil, als er nicht nur für kluge Verwendung der Geschäftserträgnisse gesorgt und ein ausreichendes Betriebskapital angesammelt, sondern auch die so überaus wichtige Selbstkostenberechnung musterhaft ausgebaut und zu einer Vollendung gebracht hatte, wie sie nur bei wenigen Unternehmen gleicher Art zu finden war. Ebenso hatte Stahl bei den bedeutenden Neuanlagen des „Vulcan" seine langjährigen praktischen Erfahrungen zu verwerten gewußt und ferner weitschauenden Blickes dafür gesorgt, daß überall einer zukünftig möglichen Ausdehnung von vornherein Rechnung getragen worden war. Seiner Gewandtheit im geschäftlichen Verkehr war es zudem gelungen, die Beziehungen zu den Reichs- und Staatsbehörden, zu den fremden Gesandtschaften und zu den deutschen Reedereien, von denen der „Vulcan" seine Aufträge erhielt, stets auf das beste zu pflegen und dadurch angenehme Geschäftsverbindungen mit allen Bestellern zu schaffen.

Darüber hinaus verstand es Stahl, die Belange der Industrien, denen der „Vulcan" nahesteht, geschickt zu vertreten. Die Gründung des Vereins Deutscher Schiffswerften, in dem er Jahrzehnte hindurch den Vorsitz führte, war sein Werk. Einen gleich wichtigen Einfluß übte er im Verbande der Norddeutschen Lokomotivfabriken aus, dem er auch lange Jahre als erster stellvertretender Vorsitzender angehörte. Ebenso verdankt der Verein der Industriellen Pommerns und der benachbarten Gebiete in erster Linie unserem Freunde sein Entstehen. Wesentlichen Anteil hatte er außerdem als langjähriger Vorsitzender der Nordöstlichen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft an der Einführung der Arbeiter-Wohlfahrtsgesetze nicht nur beim „Vulcan" selbst, sondern auch im Gesamtbereiche der genannten Organisation. Auch als Mitglied der Korporation der Kaufmannschaft und im Kollegium der Vorsteher der Kaufmannschaft in Stettin setzte er sein umfangreiches Wissen und seine hervorragende Arbeitskraft lange Zeit für die Förderung der wirtschaftlichen Belange der Stadt mit Erfolg ein.

Mit Stettin ist Stahls Name dadurch dauernd verbunden geblieben, daß die von den Vulcan-Werken errichtete Brücke über die Oder in Stettin-Bredow Stahl-Brücke genannt und mit einer Gedenktafel sowie mit Stahls Bild in Bronzeguß geziert wurde. Im preußischen Staate wurden Stahls Verdienste um die Förderung des Schiffbaues durch die Zuerkennung des Titels Kommerzienrat sowie durch die Verleihung des Roten-Adler-Ordens dritter und des Kronenordens zweiter Klasse anerkannt, während die Technische Hochschule zu Berlin ihm im Juni 1903 die Würde eines Dr.-Ing. E. h. verlieh.

Daneben war er Inhaber einer Reihe weiterer deutscher und mehrerer ausländischer Orden.

Am 31. Dezember 1905 gab Stahl seine Stellung im Vorstande der Stettiner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft „Vulcan" auf, verblieb aber noch im Aufsichtsrate der Gesellschaft. Seitdem lebte er in seiner Vaterstadt Düsseldorf im wohlverdienten Ruhestande, sich bis zuletzt guter Gesundheit und völliger geistiger Frische erfreuend. Wer den großen, stattlichen Mann mit dem ausgeprägten Kopfe sah, konnte sich unmöglich dem Eindruck entziehen, daß er einen Menschen vor sich habe, der auch ohne das ehrwürdige Aeußere uneingeschränkte Hochachtung heischte und verdiente. Dieser Eindruck verstärkte sich noch, wenn man Gelegenheit hatte, sich mit ihm über die ganze Industrieentwicklung der letzten fünfzig Jahre zu unterhalten, eine Entwicklung, die er nicht nur zufällig erleben, sondern größtenteils auch mit beeinflussen durfte. Es war ein wahrer Genuß, dem alten Herrn zuhören zu dürfen, wenn er, gestützt auf sein fabelhaftes Gedächtnis und auf genaue eigene Aufzeichnungen, aus dem reichen Schatze seiner Erinnerungen erzählte. Nur tief ergriffen konnte man Zeuge sein, welch heiliger Zorn diesen Mann, den der Zusammenbruch des kaiserlichen Deutschlands bis ins Innerste traf, beseelte, weil Menschen und Dinge, auf die er gebaut hatte, im Kriege versagten. Bei alledem war er die Verkörperung des vornehmen, lauteren Geschäftsmannes, der in einem langen, arbeits- und erfolgreichen Leben stets und überall bewies, daß man das Gedeihen der eigenen Firma am besten fördert, wenn man dem Gemeinwohl zu dienen nicht vergißt.

Wie er dem Verein deutscher Eisenhüttenleute bei seiner Rückkehr nach Düsseldorf und auch später noch durch reiche Zuwendungen von Büchern und Zeitschriften für die Vereinsbücherei wiederholt seine Anhänglichkeit bekundete, so werden die Eisenhüttenleute ihm über das Grab hinaus Treue halten. Bleibenden Dank aber schuldet ihm vor allem der deutsche Schiffbau, dessen Aufstieg zu glänzender Höhe er schaffend und leitend hervorragend gefördert hat.

Ehrenpromotion.

Die Technische Hochschule Hannover hat dem Mitgliede unseres Vereins, Herrn Eduard Cramer, Vorstandsmitglied des Chemischen Laboratoriums für Tonindustrie, Berlin, als dem jahrzehntelangen wissenschaftlichen Förderer der Industrien des Tones, des Gipses, des Zements und des Kalkes, die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Aus den Fachausschüssen.

Neu erschienen sind als „Berichte der Fachausschüsse der Vereins deutscher Eisenhüttenleute"[1]):

Maschinenausschuß.

Nr. 32. O. Engelbach, Friemersheim: Die Reparaturwerkstätten auf Hüttenwerken. Aufgaben der Reparaturwerkstätten in Hüttenwerken. Vorbeugende Maßnahmen zur Vermeidung von Betriebsstörungen. Bereitstellung von Ersatzteilen. Wie weit sind Ersatzteile durch die Betriebswerkstätten anzufertigen und wie weit an fremde Firmen zu vergeben? Verantwortlichkeit der Meister und Betriebsingenieure für bestimmte Arbeitsgebiete. Gliederung der Reparaturwerkstätten und ihre Ausrüstung mit Arbeitsmaschinen. Entlöhnung der Arbeiterschaft und Festsetzung der Akkorde. [8 S.]

Nr. 33. Hubert Froitzheim, Dortmund: Ermittlung sämtlicher Förderkosten eines Hüttenwerkes. Durch das Förderwesen eines Hüttenwerkes entstehende Kosten als Durchschnittsergebnis aus viermonatiger Beobachtungszeit. Unterteilung der Kosten nach Förderarten, und zwar Eisenbahn-Normalspur, Eisenbahn-Schmalspur, mechanische Fördermittel und Förderung von Hand. Gliederung dieser Gesamtkosten nach verschiedenen Kostenarten. Als Endzahl ergibt sich, daß die Förderung mit insgesamt 12 ℳ je t Fertigerzeugnis an den Fertigungskosten beteiligt ist. [28 S.]

Werkstoffausschuß.

Nr. 96. M. Moser, Essen: Ueber die Elastizitätsgrenze und die Streckgrenze. Begriffsbestimmung der Elastizitäts- und Streckgrenze. Die 0,03- und 0,2-Grenze. Probenahme und Arbeitsregeln zur Bestimmung der Elastizitätsgrenze. Geräte für Dehnungsfeinmessung. Verhalten verschiedener Werkstoffe im Gebiete der Streckgrenze. Einfluß der Stabform, Belastungsgeschwindigkeit, Versuchstemperatur und Vorbelastung bzw. Alterung auf die Lage der Streckgrenze. Ist die obere oder untere Streckgrenze als Kennzeichen des Werkstoffes zu betrachten? Folgerungen für die Praxis. [10 S.]

Nr. 98. A. Pomp und A. Dahmen, Düsseldorf: Die Dauerstandfestigkeit von Eisen und Stahl bei erhöhten Temperaturen und ein abgekürztes Verfahren zur Bestimmung derselben. Aeltere Untersuchungen. Warmzerreißversuche unter Berücksichtigung des Zeiteinflusses. Versuche bei konstanter Temperatur mit bestimmter Dehngeschwindigkeit, bei konstanter Belastung und veränderter Temperatur sowie bei konstanter Temperatur und konstanter Belastung. Eigene Untersuchungen. Versuchseinrichtungen. Untersuchung des Dehnverlaufs. Einfluß der Rekristallisation auf den Dehnverlauf. Entwicklung eines abgekürzten Prüfverfahrens zur Ermittlung der Dauerstandfestigkeit in der Wärme. Prüfung des Versuchsverfahrens an verschiedenen Werkstoffen. Einfluß der Vorbehandlung des Werkstoffes auf die Dauerstandfestigkeit. [18 S.]

Nr. 100. E. H. Schulz und W. Püngel, Dortmund: Ueber den Einfluß des Alterns und Anlassens auf die Festigkeitseigenschaften von gezogenen Stahldrähten. Einfluß der Werkstoffart und der Kaltreckung auf die Alterung von Stahldrähten. Einfluß der Ziehgeschwindigkeit, der Ziehart und des Anlassens auf die Festigkeitseigenschaften. Folgerungen für die Praxis. [15 S.]

Nr. 102. Ernst Franke, Essen: Ein Beitrag zur Härteprüfung. A. Beziehung zwischen Brinellhärte und Fallhärte. Kein Einfluß der Probenhöhe in den untersuchten Grenzen. Wahl der Kugelgröße für den Fallversuch. B. Ritzhärteprüfung: Verschiedene Meßverfahren und ihre Auswertung. Brinellhärte und Ritzhärte zeigen gleichen Verlauf, sind aber nur bedingt vergleichbar. [8 S.]

Nr. 103. W. Schwinning und H. Flößner, Dresden: Ueber das Wachsen von Gußeisen. Das Wachsen von Maschinenguß nach Pendel- und Dauererhitzungen bei 200 bis 650°. [4 S.]

Nr. 104. Ernst Konrad Schmidt und Ernst Pohl, Borsigwerk, O.-S.: Die Festigkeitsverteilung in einem basischen Siemens-Martin-Flußstahlrohblech höherer Festigkeit. Bruchfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung, Querschnittsverminderung und Kerbzähigkeit eines willkürlich aus dem Herstellungsgang herausgegriffenen Flußstahlbleches der Blechsorte II. Auswertung der Ergebnisse. Verlauf der Seigerungszone. [6 S.]

Nr. 105. Walter Aichholzer, Kattowitz: Flocken im Chromstahl. Die Innenrissigkeit flockenhaltigen Werkstoffes und ihr Zusammenhang mit den auf Bruch- oder Schnittflächen sichtbar werdenden Flocken. Die Untersuchung primär und sekundär geätzter Schliffe. Beweisführung, daß im flockenhaltigen Werkstoff stark ausgeprägte Seigerungen vorhanden sind. Die Seigerungen als Ursache von Werkstofftrennungen. [8 S.]

Nr. 106. R. Vogel, Göttingen: Der Einfluß von Titan auf ternäre Eisen-Kohlenstoff-Nickel-Stähle. Einfluß des Titans auf das Gefüge der Nickelstähle. Vergleich zwischen Nickel- und Titan-Nickel-Stählen. [4 S. u. 1 Tafel.]

Nr. 107. H. Schmidt, Düsseldorf: Neuere Fortschritte der Pyrometrie. Temperaturskala und photometrisch-pyrometrische Meßgenauigkeit. Eichung optischer Pyrometer mit der Wolframbandlampe. Mikropyrometer. Mikropyrometrische Bestimmung des Emissionsvermögens von Siemens-Martin-Ofenschlacke, oxydiertem Eisen, feuerfesten Steinen. Messung der Gastemperatur an Gasmuffel, Kuppelofen, Selasofen, Stoßofen, Stoßofenkammer, Generator, Staubsack, Ueberhitzer. Optische Temperaturmessungen am Siemens-Martin-Ofen. Zur Kritik der Gesamtstrahlungsmesser. Thermoelemente. [13 S.]

[1]) Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.