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

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

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

Nr. 25. 23. Juni 1921. 41. Jahrgang.

Schwefelgewinnung aus Hochofenschlacke.

Von Professor Dr. L. H. Diehl in Oberhausen (Rhld.).

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

Einer der zahlreichen Rohstoffe, die die Grundlagen unserer hauptsächlichsten Industrien bilden, für deren Bezug wir auf überseeische Einfuhr aus dem Auslande angewiesen waren, ist der Schwefel, das Ausgangsprodukt für die Gewinnung der Schwefelsäure, auf der neben der Sodagewinnung sich das stolze Gebäude unserer chemischen Industrie aufbaut. Da die Schwefelsäure unumgänglich nötig für die Herstellung von Sprengstoffen und Schießpulver ist, so ist es erklärlich und verständlich, daß unsere Feinde sofort bei Ausbruch des Weltkrieges alle in ihrer Macht stehenden Mittel benutzten, um die Einfuhr von Schwefel, Schwefelkies, Blende und anderen schwefelhaltigen Rohmaterialien nach Deutschland zu verhindern.

Wenn man bedenkt, daß vor dem Kriege die Einfuhr an Schwefelkies etwa 1 000 000 t, an Blende etwa 250 000 t und an Schwefel etwa 30 000 t im Jahre betrug mit einem Gesamtgehalt von etwa 550 000 t Schwefel, so kann man sich leicht ein Bild davon machen, von welch einschneidender Wirkung das Aussetzen dieser Einfuhr auf die chemische Industrie sein mußte, und verstehen, wie äußerst wichtig es war, die inländischen Schwefelquellen nutzbar zu machen. — Zunächst steigerte man nach Möglichkeit die Förderung des Schwefelkieses und der Zinkblende unserer deutschen Lagerstätten, nahm aber auch von verschiedenen Seiten und auf verschiedenen Wegen die Gewinnung von Schwefel aus den großen Lagern von Gips und Anhydrit (natürlich vorkommendes wasserfreies schwefelsaures Kalzium) in Angriff. Leider haben die Bestrebungen in dieser Richtung trotz vieler darauf verwendeter Mühe und Arbeit und großer Geldopfer durchaus nicht immer zu dem gewünschten Erfolge geführt, und wir stehen heute noch einer großen Schwefelknappheit gegenüber. Es erschien deshalb wünschenswert, jede brauchbare Schwefelquelle zu erschließen, was die Veranlassung war, den Versuch zu machen, den in der Hochofenschlacke enthaltenen Schwefel zu gewinnen und, wenn möglich, auch die in den feuerflüssigen Schlacken aufgespeicherte Wärme zur Zersetzung schwefelhaltiger Verbindungen zu benutzen.

Wenn auch der Schwefelgehalt der Hochofenschlacke gering ist, so ist die Gesamtmenge des darin enthaltenen Schwefels doch bedeutend genug, um sich damit zu befassen.

Es dürfte wohl annähernd richtig sein, die Schlackenerzeugung in Deutschland vor dem Kriege auf 20 Millionen t jährlich zu schätzen mit einem Gehalt von 1 bis 2,25 %, durchschnittlich wohl 1,5 % Schwefel. Angenommen, daß diese Zahlen den Tatsachen nahekommen, so ergibt sich daraus, daß im Jahre wenigstens 300 000 t Schwefel in den Schlacken auf die Halden abgeführt wurden, die vollständig unbenutzt blieben und dauernd verloren sind. Bei der großen zur Verfügung stehenden Schlackenmenge schien der Versuch, einen Teil des darin enthaltenen und seither verlorengehenden Schwefels zu gewinnen, verlockend, zumal dies in der denkbar einfachsten Weise nach dem von dem Verfasser erfundenen und ihm durch Kriegspatent geschützten Verfahren bewerkstelligt werden kann, welches technisch zu entwickeln und auszubilden ihm die Gutehoffnungshütte zu Oberhausen (Rhld.) in höchst liberaler und entgegenkommender Weise ermöglichte, wobei er sich der tatkräftigen und dankenswerten Mitarbeit der Betriebsleiter zu erfreuen hatte.

Das Diehlsche Verfahren zur Nutzbarmachung des Schlackenschwefels beruht in erster Linie auf der Gewinnung von schwefliger Säure durch Oxydation des in der Hochofenschlacke enthaltenen Schwefelkalziums durch Luft oder durch Sulfate, wie z. B. Anhydrit bzw. Gips, unter Zuhilfenahme von Luft.

Die chemischen Vorgänge bei der Oxydation des Schlackenschwefels durch Luft und durch schwefelsaures Kalzium sind sehr einfacher Natur. Bei der Oxydation durch den Luftsauerstoff wird in erster Linie das in dem Schwefelkalzium enthaltene Kalzium zu Kalk oxydiert, der von dem Metasilikat der Schlacke unter Bildung von Orthosilikat aufgenommen wird, während gleichzeitig freier Schwefel auftritt, der sofort bei genügendem Luftüberschuß verbrannt, bei ungenügendem Sauerstoffüberschuß aber unverbrannt von dem Gas mitgeführt wird.

$$CaS + O + CaSiO_3 = Ca_2SiO_4 + S.$$
$$S + O_2 = SO_2.$$

[1]) Der Bericht wurde in der Sitzung des Hochofenausschusses vom 30. Juli 1919 erstattet, kann aber erst jetzt veröffentlicht werden.

Der Vorgang, der sich bei der Oxydation durch Kalziumsulfat abspielt, wird durch folgende Formel illustriert:

$$CaS + 3\,CaSO_4 + 4\,CaSiO_3 = 4\,Ca_2SiO_4 + 4\,SO_2.$$

Es ist hier zu bemerken, daß Schwefelkalzium und Kalziumsulfat in einer feuerflüssigen Silikatschmelze nicht nebeneinander bestehen können, wie dies im festen Zustande der Fall ist.

So wird das durch Fällung oder durch Absorption von Schwefeldioxyd bei Temperaturen unter 400° durch Aetzkalk erhaltene Kalziumsulfit beim Erhitzen über 500° zu einem Gemenge von Kalziumsulfid und Kalziumsulfat umgelagert.

$$4\,CaSO_3 = CaS + 3\,CaSO_4.$$

Bei noch höherer Temperatur wird dies Gemenge teilweise unter Bildung von Kalk und Schwefeldioxyd zersetzt. Diese Zersetzung ist aber nicht vollständig, da der gebildete unschmelzbare Kalk ein mechanisches Trennungsmittel zwischen dem unzersetzten Kalziumsulfid und Kalziumsulfat bildet. Findet diese Umsetzung jedoch in einer Silikatschmelze statt, so wird der freiwerdende Kalk sofort gelöst und die Umsetzung zwischen dem noch vorhandenen Kalziumsulfid und Kalziumsulfat schreitet weiter fort im Sinne der weiter oben gegebenen Gleichung.

In Anbetracht des niedrigen Schwefelgehaltes der Hochofenschlacke, der naturgemäß eine Zerkleinerung oder wiederholtes Schmelzen der einmal erstarrten Schlacke ausschließt, behandelt der Verfasser die feuerflüssige Schlacke, wie sie aus der Schlackenform des Hochofens abläuft, auf dem Wege, den sie zur Schlackenpfanne oder zur Granuliervorrichtung sowieso durchlaufen muß, durch Einblasen von Luft, wobei das in der Schlacke enthaltene Schwefelkalzium zu Kalk, der in der Silikatschmelze gelöst bleibt, und zu Schwefeldioxyd, das gasförmig entweicht, oxydiert wird.

Bevor die Ausführung der Versuche am Ofen in Angriff genommen wurde, durch die die Arbeitsbedingungen ermittelt und der Betriebsapparat entwickelt werden sollte, wurde durch einen Vorversuch festgestellt, daß die Oxydation des Schwefelkalziums in der Schlacke in dem gewünschten Sinne verläuft, indem durch ein Rohr, das durch eine in flüssige Schlacke eingetauchte Blechhaube ging, Sauerstoff in die Schlacke eingeblasen wurde, während das unter der Haube angesammelte Gas durch ein Gasableitungsrohr abgeführt und aufgefangen wurde. Hierbei wurde unter schäumendem Aufbrausen ein Gas erhalten, das 23,1 Vol.-% SO_2 enthielt.

Zur Ausführung der technischen Versuche wurden in einer gemauerten Wanne sieben seitliche Rohre, deren Enden schlitzartig breitgeschlagen waren, angebracht, durch die die Luft eingeblasen wurde. Die Wanne war durch eine ausgemauerte Eisenblechhaube geschlossen, um die Gase zu sammeln und Gasproben zu nehmen.

In einer Reihe von Versuchen, deren Einzelbeschreibung hier überflüssig erscheint, wurde festgestellt, daß die Luftzufuhr nicht genügend war, um eine weitgehende Entschweflung der Schlacke zu ermöglichen, auch daß die Form der Wanne für den Zweck nicht günstig war. Es wurden deshalb in den Boden der Wanne gußeiserne Rinnstücke eingelegt, die seitlich angebohrt waren. Durch die Bohrlöcher ragten zehn breitgeschlagene Rohre für die Luftzuführung in das Innere derselben. Mit diesem Apparat wurde ein Gas erzielt, das 6 bis 9¾ Vol.-% Schwefeldioxyd und 4 bis 9 Vol.-% Sauerstoff enthielt, also zur Darstellung der Hauptschwefelprodukte des Handels, wie Schwefelsäure, verflüssigtes Schwefeldioxyd, Sulfite usw., geeignet ist. Der erreichte Grad der Entschweflung der Schlacke war jedoch noch gering, da durch die vorhandenen Düsen eine nur beschränkte Luftmenge eingeführt werden konnte.

Es wurde aber unzweifelhaft festgestellt, daß die Form der Einblaseöffnungen von großem Einfluß ist, da ein durch eine schlitzförmige Düse eingeblasener Luftstrom ein reicheres Gas liefert, als es beim Einblasen durch runde Oeffnungen erhalten wird.

Ferner zeigte es sich, daß die Luft fein verteilt sein und eine möglichst hohe Schlackenschicht unter nicht zu hohem Druck durchstreichen muß, um eine gute Ausnutzung des Luftsauerstoffes zu erzielen.

Die weiteren Bestrebungen gingen dahin, unter Berücksichtigung obiger Beobachtungen die Luftzufuhr und damit die Schwefelgewinnung allmählich zu steigern, sowie festzustellen, ob und inwieweit die Anwendung von heißem Wind förderlich ist.

Eine Versuchsreihe, die mit Rinnstücken, die im Boden mit zahlreichen Vertikalbohrungen versehen waren, ausgeführt wurde, gab ganz unbefriedigende Resultate, da der Luftsauerstoff nur ganz ungenügend ausgenutzt wurde und sich außerdem Schlackenschalen bildeten, die die Düsen rasch verschlossen.

Es wurden deshalb zunächst erneute Versuche mit den seitlich angebohrten Rinnstücken unternommen unter Verwendung von Düsen von 2 bis 5 mm Schlitzweite. Die hierbei erhaltenen Resultate waren in chemischer Hinsicht vollkommen befriedigend. Das Gas war meistens hochgradig und konnte durch Zusatz von Anhydrit zu der Schlacke nach Belieben reicher erhalten werden. Dieser Zusatz wurde in der Regel zwischen ½ und 1½ % gehalten.

Einen großen technischen Nachteil hatte dieser Apparat jedoch dadurch, daß die aus Gasrohr angefertigten Düsen, ob sie nun mit Schamottefutter versehen waren oder nicht, leicht verbrannten und ständig erneuert werden mußten. Auch bei dem Reinigen der Wanne von den zurückgebliebenen Schlackenschalen waren die etwa 6 bis 10 cm in die Wanne hineinragenden Düsen sehr hinderlich.

Wir gingen deshalb dazu über, Rinnstücke mit seitlichen Bohrungen von 15 mm Durchmesser ohne vorstehende Düsen zu benutzen. Obgleich runde Bohrungen nicht im entferntesten mit schlitzförmigen Winddüsen in ihrer Wirkung verglichen werden können, mußten wir für diesen Versuch diese Art der Bohrung verwenden, um erst einmal festzu-

stellen, ob beim Blasen der Schlacke die Düsenöffnungen frei blieben und nicht durch Schalenbildung geschlossen wurden, und ferner, ob man im Betrieb nach jedem Schlackenguß die Rinne anstandslos reinigen konnte. Beides hat sich zur Zufriedenheit gezeigt. Die Entschwefelung der Schlacke ist, obgleich bei den runden Löchern die Luftausnutzung naturgemäß nur schlecht sein kann, erheblich gestiegen und belief sich auf durchschnittlich 0,4 % entsprechend 33⅓ % des in der Schlacke enthaltenen Schwefels. Zur Erleichterung der Reinigung der Rinne wurde am Auslaufende der Wanne eine runde eiserne Arbeitstür angebracht, und nun war es leicht, nach jedem Schlackenguß die Rinnstücke in der Wanne zu reinigen, ohne die Haube aufzunehmen. Die Reinigung nimmt etwa 10 bis 25 min in Anspruch, so daß zwischen je zwei Schlackenläufen reichlich Zeit ist, diese Arbeit auszuführen.

Trotz des erheblichen Fortschrittes, den die letztbeschriebene Anordnung im allgemeinen darstellte, war dieselbe doch mit einem recht störenden Fehler behaftet, nämlich dem Umstand, daß die runden, gebohrten Lochdüsen sich während des Betriebes nach mehreren Schlackenläufen teilweise mit Schlacke zusetzten, wodurch ein regelmäßiger Betrieb unter gleichbleibenden Bedingungen in Frage gestellt schien. Es wurde deshalb auf Grund der seither gesammelten Erfahrungen eine neue Schlackenwanne entworfen, die zur Ausführung gelangte und nach Beseitigung der ihr noch anhaftenden Mängel das Vorbild für die eigentlichen, jetzt seit sechs Monaten auf der Gutehoffnungshütte in ununterbrochener Benutzung stehenden Betriebswannen darstellte.

Die bemerkenswertesten Punkte in der Konstruktion dieser Wanne waren folgende:

1. Die Rinnstücke wurden mit drei parallelen Reihen von Schlitzdüsen gegossen, die auf jeder Seite der Wanne von einem gemeinsamen Windkasten ausgingen, der durch einen abnehmbaren Deckel zugängig gemacht war, so daß es möglich wurde, von außen ohne Schwierigkeit etwa mit Schlacke zugelaufene Schlitzdüsen zu reinigen.

2. Oberhalb des Schlackenbades wurde die bewegliche Haube durch ein feststehendes Gewölbe ersetzt.

3. An die Einlauf- und die Auslauföffnungen in den beiden Stirnwänden der Wanne wurden Rinnstücke mit schräganssteigendem Boden angeschlossen, um durch die flüssige Schlacke den Abschluß des Wanneninnern zu bewerkstelligen und das Entweichen des erzeugten Gases nach außen anders als durch den dafür bestimmten Kamin und Gasabzug zu verhindern.

4. Das Deckengewölbe der Wanne wurde so weit über die Blasezone hinaus verlängert, daß dadurch das Zusetzen des Kamines durch emporspritzende Schlacke verhindert wurde.

5. Für die Einführung des zerkleinerten Anhydrits in das Schlackenbad wurde eine besondere Aufgabevorrichtung entworfen und ausprobiert.

Die mit dieser Wanne ausgeführten Arbeiten ergaben eine Reihe von Beobachtungen, die im folgenden kurz zusammengefaßt sind.

Die erste und wichtigste Frage, die zur Entscheidung stand, war, festzustellen, ob die Luftzuführungsdüsen sich im Schlackenbad genügend offen halten, um den unveränderten Luftzutritt zu gewährleisten, ohne den die Erzielung brauchbarer Resultate nicht möglich ist. Nach früheren Erfahrungen konnte man darauf rechnen, daß enge Schlitzdüsen diesem Anspruch weit mehr gerecht werden als runde Lochdüsen, was auch durch die mit den neuen Rinnstücken erzielten Resultate vollständig bestätigt wurde.

Vorausgesetzt, daß der Anfangswinddruck genügend hoch angesetzt wird und die Schlacke der Wanne anfänglich so rasch zuläuft, daß sie nicht erstarrt und dicke Krusten bildet, tritt ein Zusetzen der Luftzuführungsdüsen nicht oder nur in so unerheblichem Maße ein, daß ein periodisches Abnehmen der Windkastendeckel und Ausstoßen der wenigen zugesetzten Düsen genügt, um den Betrieb regelmäßig führen zu können. Wenn der Apparat warm ist und die Schlacke ebenfalls gut warm und dünnflüssig in denselben kommt, so steigt der Winddruck von anfangs 10 cm Quecksilbersäule auf 18 cm im Windkasten und hält sich bei sehr heißer Schlacke auf diesem Punkt. Häufiger jedoch tritt ein weiteres Ansteigen bis 24 cm Quecksilbersäule ein, das dadurch veranlaßt wird, daß sich innerhalb des Schlackenbades direkt über den Düsenöffnungen schwammartige erstarrte Schlackenschalen bilden, die von zahllosen feinen Windkanälen durchsetzt sind, durch welche der Wind dann in feiner Verteilung in die flüssige Schlacke eingeblasen wird. Der in diesen feinen Luftkanälen entstehende Reibungs- und Stoßwiderstand ist die Ursache des Ansteigens des Druckes. Nach der Beendigung des Schlackenlaufes werden die Schlackenschalen und damit diese porösen Haubenbildungen aus der Wanne entfernt, wodurch sämtliche Düsen wieder frei werden. Die Düsenschlitze selbst halten sich am besten und vollkommensten frei von eingedrungener Schlacke, wenn diese die Neigung hat, gleich zu Anfang des Laufes die porösen Hauben abzusetzen.

Das über der Schlacke angebrachte feststehende Deckengewölbe hält sich vollkommen frei und braucht nicht, wie ursprünglich vorgesehen, zum Oeffnen oder Abheben eingerichtet zu sein.

Die am Ein- und Auslaufende der Wanne vorgesehenen Schlackenrinnen, die als Staurinnen ausgebildet sind, geben einen vollständigen Abschluß gegen Gasverlust, während das verlängerte Deckengewölbe den Gasabzug vollkommen gegen Zusetzen durch spritzende Schlacke schützt.

Die neue Schlackenwanne erfüllt alle auf sie gesetzten Erwartungen in vollem Maße und steht in derselben eine vollkommene Einrichtung für die Luftbehandlung der Schlacken zur Verfügung, deren Vorzüge in großer Einfachheit der Konstruktion und Handhabung bestehen, die ebenso betriebs-

*

sicher ist, wie ähnliche Einrichtungen, die auf Eisenhütten und Stahlwerken ständig im Gebrauch sind. Nach ihrer Funktion beurteilt, ist die Schlackenwanne einem dem besonderen Zweck und den Eigenschaften der Schlacke angepaßten feststehenden Konverter zu vergleichen.

Die Konstruktion der Schlackenwanne ist aus Abb. 1 der beigefügten Zeichnung ersichtlich, die einen Vertikallängsschnitt, zwei Horizontalschnitte, drei Querschnitte und eine Vorderansicht der Wanne

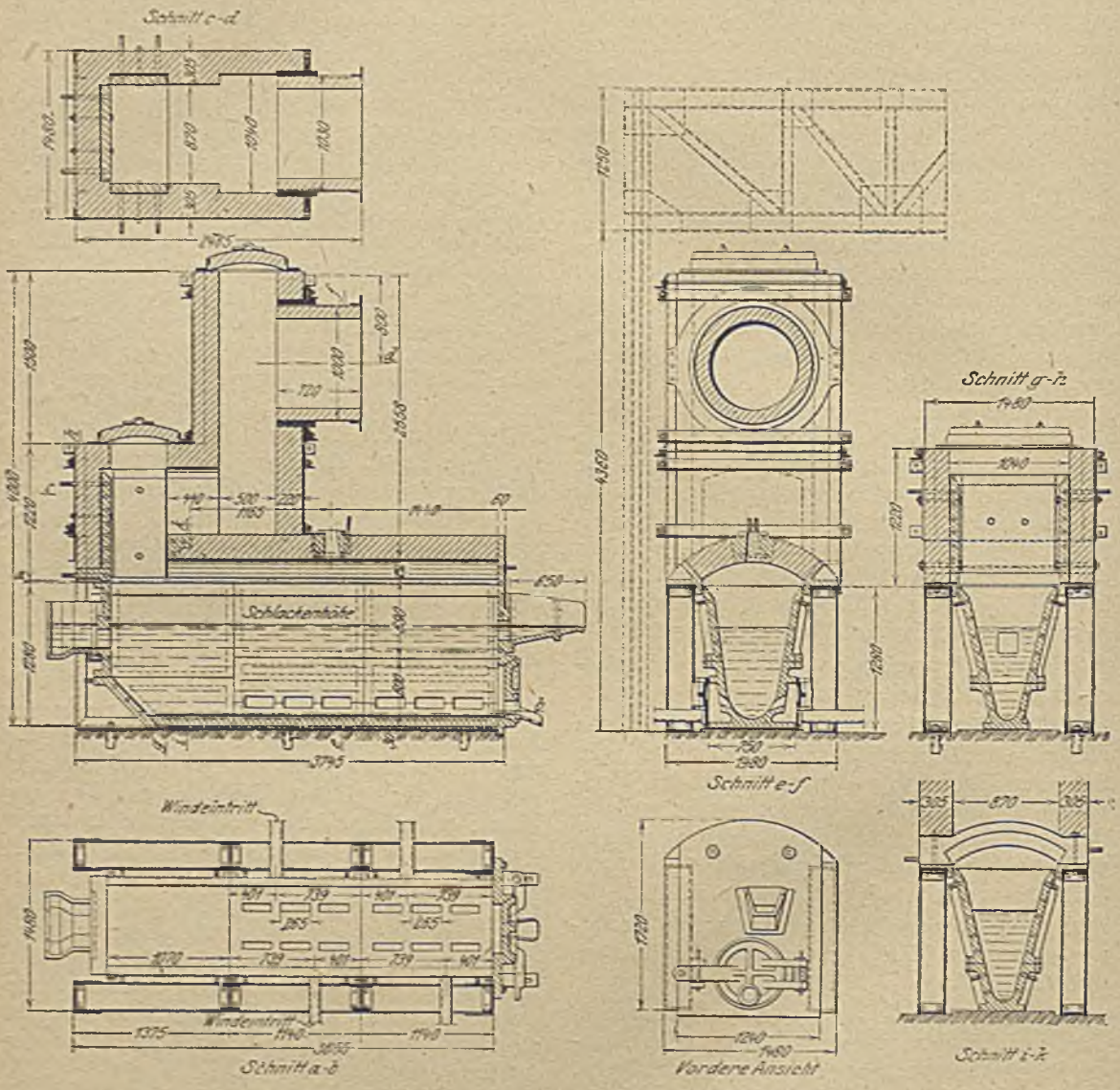


Abbildung 1. Schlackenwanne für die Schwefelgewinnung aus Hochofenschlacke.

zeigt. Die Lage der verschiedenen Schnitte ist durch die entsprechenden Buchstaben bezeichnet. Die Abmessungen sind in die Zeichnung eingetragen.

Die eigentliche Schlackenwanne setzt sich aus einer Anzahl Formstücken aus Hämatiteisen, in welche Kühlrohre für Wasserumlauf eingegossen sind, zusammen. Den Boden der Wanne bilden Rinnstücke, in denen auf jeder Seite je drei Oeffnungen für das Einsetzen von Düsenkörpern vorgesehen sind. Je nach der Zahl der in diese Oeffnungen eingelegten, aus Hämatitguß hergestellten Platten kann man zwei, drei oder vier Schlitzdüsen übereinander erhalten. Auf den Rinnstücken sind wassergekühlte, die Seitenwände bildende Platten aufgesetzt. An der Einlaufseite ist ein kastenartiger Rinnenansatz befestigt, in den die Zulaufrinne mit nach dem Hochofen zu ansteigendem Boden eingelegt wird. An dem Auslaufende ist eine mit ansteigendem Boden versehene Ablaufschnauze für die Schlacke angebracht. Die Wände des niederen Vorkamins sind mit wassergekühlten Platten ausgekleidet, von denen die angespritzte Schlacke sich leicht abstoßen läßt.

Vor dem Einlaufen der Schlacke vom Hochofen wird der Windschieber für die Luftkästen geöffnet und die Schlacke dann einlaufen gelassen. Sobald die Wanne voll ist und zum Ueberlaufen kommt, schließt die flüssige Schlacke sowohl die Einlauf- wie die Auslauföffnung selbsttätig ab. Das durch das Durchblasen der Luft durch die flüssige Schlacke erhaltene

Gas streicht dann unter dem Gewölbe nach dem Vorkamin, dann durch den Fuchs in den über dem hinteren Teil des Gewölbes angeordneten Hauptkamin, aus dem es in die ausgemauerte Gasleitung eintritt.

Nach Beendigung des Schlackenlaufes wird das im unteren Teil der Arbeitstür am vorderen Ende der Wanne vorgesehene Stichloch geöffnet und die in der Wanne befindliche Schlacke ablaufen gelassen. Sodann wird die Arbeitstür geöffnet, die Schlackenschalen über den Winddüsen abgestoßen und mit einer Kratze herausgezogen. Ebenso werden der Vorkamin und die Ein- und Auslauföffnungen von der angesetzten Schlacke gereinigt. Die an den Wandungen der Schlackenwanne angesetzten Schlackenschalen werden, soweit sie nicht von selbst abfallen, nicht entfernt, da sie der Wanne als Ausmauerung dienen und einerseits die Gußteile gegen zu plötzliche Temperaturschwankungen beim Einlauf der nächsten Schlacke schützen und anderseits für die frisch einlaufende Schlacke als Isolierschicht dienen und ein unnötiges Erkalten derselben verhüten.

Ueber das Verhalten der verschiedenen Schlacken läßt sich im allgemeinen sagen, daß das Ausbringen an Schwefel um so höher, je heißer und schwefelreicher die Schlacke ist, sowohl im Verhältnis zum Gesamtgewicht der Schlacke, wie auch zu dem Schwefelgehalt derselben. Die Zusammensetzung der Schlacke ist ebenfalls von Einfluß, indem saure lange Schlacken den Schwefel leichter und weitgehender abgeben, als stark basische Schlacken. — Hingegen sind letztere meist reicher an Schwefel und heißer, so daß trotzdem eine gute Entschweflung stattfindet. — Bemerkenswert ist die Veränderung im Aussehen der Schlacken nach der Luftbehandlung. Bekanntlich sind Schlacken mit hohem Schwefelkalziumgehalt durch ausgeschiedene Nädelchen desselben milchig getrübt, wie dies in besonders ausgeprägter Weise bei den Hämatitschlacken der Fall ist. Solche milchig getrübten Schlacken werden durch die Luftbehandlung vollkommen klar und glasig, was beweist, daß der Vorgang bei der Entschweflung wie weiter oben erwähnt verläuft, daß nämlich das Schwefelkalzium verbrannt und der gebildete Kalk in der Schlacke aufgelöst wird. In seltenen Fällen wird, wenn in besonders schwefelreiche Schlacken eine zur vollkommenen Verbrennung des Schwefelkalziums ungenügende Menge Luft eingeblasen wird, das Auftreten von elementarem Schwefel in dem in solchen Fällen meist sauerstoffarmen Gase beobachtet. Der Vorgang ist ähnlich wie bei der Verbrennung von Schwefelwasserstoff mit ungenügenden Luftmengen, indem sich der Sauerstoff der Luft wie hier mit dem Wasserstoff so dort mit dem Kalzium, zu denen seine Affinität größer ist als zum Schwefel, verbindet unter Freiwerden von elementarem Schwefel. Wenn diese Erscheinung bis jetzt noch nicht für die Gewinnung von freiem Schwefel nutzbar gemacht wurde, so gibt sie doch eine Erklärung für das Auftreten der mächtigen Flammen beim Durchblasen von Luft durch heiße schwefelreiche flüssige Schlacken, indem zunächst der Sauerstoff den Schwefel aus seiner Kalziumverbindung verdrängt, der dann teilweise als Schwefeldampf von der durchgeblasenen Luft mitgerissen wird und in langer Flamme verbrennt. Die so entstehende Schwefelflamme ist aber nicht blaßblau, wie man dies erwarten sollte, sondern intensiv weiß leuchtend mit einem violetten Schein. Das Leuchten der Flamme wird verursacht durch aus der Schlacke verdampfendes Kali, das beim Erkalten des Gases einen weißen Nebel bildet.

Beim Ableiten des Gases durch eiserne Leitungen setzt sich an den Wandungen derselben allmählich eine Kruste weißen Salzes ab, das fast ausschließlich aus Kaliumbisulfat mit geringen Beimengungen, etwa 2 bis 3 %, von Natriumbisulfat besteht. Der Umstand, daß in dem verflüchtigten Salz das Kalium so außerordentlich vorherrscht, während die in der Schlacke enthaltenen Alkalien doch meist aus vier Zehnteln Kali und sechs Zehnteln Natron bestehen, findet eine Analogie in dem im Hochofenbetrieb, speziell bei der Verhüttung deutscher kalifeldspathaltiger Manganerze auf Ferromangan, öfters beobachteten Auftreten von sogenanntem „Zyankali", das bekanntlich größtenteils aus Kaliumkarbonat mit etwa 30 bis 35 % Kaliumzyanidgehalt besteht, fast ganz frei von Kalk und Kieselsäure ist, woraus hervorgeht, daß es sich um ein innerhalb des Ofens gebildetes Destillationsprodukt handelt. Vermutlich wird das Kali aus der Schlacke beim Durchblasen von Luft als Zyankali verflüchtigt, das sich aus dem darin enthaltenen Kohlenstoffkalium und dem Luftstickstoff bildet und sich dann in dem Gase mit der stets in geringer Menge vorhandenen Schwefelsäure zu Kaliumbisulfat umsetzt.

Die Temperatur des aus der Schlacke entweichenden, etwa 6 Vol.-% SO_2 enthaltenden Betriebsgases ist etwa 930 bis 950 °, gemessen außerhalb des Strahlungsbereiches der flüssigen Schlacke. Je nach Bedarf kann man das Gas durch Ableitung in schmiedeisernen Leitungen abkühlen oder durch zweckmäßige Isolierung der Leitungen bis zur Verarbeitungsanlage warmhalten.

Die jetzt auf der Gutehoffnungshütte im Betrieb benutzten Schlackenwannen haben folgende Abmessungen im Lichten: 3,5 m Länge, 0,6 m Breite und 1,4 m Höhe. In denselben wird die ganze Laufschlacke eines großen Hochofens, etwa 180 bis 240 t in 24 st, behandelt. Der Apparat ist kompakt und läßt sich in selbst stark beengten Betrieben in die Schlackenrinne einbauen und betreiben. Die Blaselänge bei den jetzigen Apparaten ist 2 m, wird aber bei schwefelreichen heißen Schlacken zweckmäßig bis auf 3 m verlängert, wodurch das Ausbringen erheblich steigt.

Aus den Zahlentafeln 1 bis 4 ergibt sich ein Bild der mit verschiedenen Schlacken erhaltenen Resultate. Zahlentafel 1 gibt eine Reihe von Durchschnittszahlen, die bei einer sechsmonatigen Betriebszeit mit Thomasroheisenschlacken erhalten wurden. Zahlentafel 2 zeigt unter a) die während

Zahlentafel 1. Luftbehandelte Hochofenschlacke von Thomaseisen.

Schlackenbeschaffenheit	Einlaufschlacke % S	Auslaufschlacke % S	Schwefelausbringen in % des Schlackengewichts
Gut, warm	1,31	0,79	0,52
„ „	1,23	0,75	0,48
Lang, kalt	1,42	0,96	0,46
„ etwas wärmer	1,33	0,84	0,49
Gut, warm	1,42	0,89	0,53
„ „	1,51	0,96	0,55
Kalt, schaumig	1,54	1,04	0,50
„ kurz	1,23	0,73	0,50
Gut, lang, warm	1,76	1,10	0,66
„ warm	1,46	1,00	0,46
„ „	1,47	0,96	0,51
„ „	1,84	1,36	0,48
„ heiß	1,83	1,14	0,69
Hochgar, heiß	2,03	1,25	0,78
Mäßig warm, schaumig	1,57	1,09	0,48
Gut, warm	1,34	0,88	0,46
„ „	1,32	0,84	0,48

mehrerer Monate erhaltenen Durchschnittszahlen beim Betrieb mit Stahleisenschlacken und unter b) Versuchsresultate mit Hämatitschlacken. Zahlentafel 3 gibt die erhaltenen Werte bei der Behandlung der Thomasroheisenschlacke mit Luft unter gleichzeitigem Eintragen von Anhydrit ($CaSO_4$). Der zugesetzte Anhydrit gibt rd. 25 % seines Gewichtes an Schwefel ab, wodurch die Ausbeute des aus der Schlacke stammenden Schwefels entsprechend erhöht wird. Zahlentafel 4 zeigt die Durchschnittsgehalte des aus der Schlacke ohne oder mit Zusatz von Anhydrit in einer mehrmonatigen Betriebsperiode erhaltenen schwefligsäurehaltigen Betriebsgases. Der Sauerstoffgehalt des Gases ist durchweg genügend für die Umwandlung des darin enthaltenen Schwefeldioxyds zu Schwefelsäure, sei es nach dem Kammer- oder dem Kontaktverfahren.

Das nach dem Diehlschen Verfahren erhaltene schwefligsäurehaltige Betriebsgas enthält durchschnittlich 6 bis 7 Vol.-% Schwefeldioxyd neben geringen Mengen, meist 1 bis 1,2 Vol.-%, Kohlensäure, und etwa 10 Vol.-% Sauerstoff, während der Rest aus Stickstoff besteht. Es zeichnet sich durch absolute Abwesenheit von Arsen, Chlor, Fluor, Kohlenoxyd, Schwefel, Staub oder ähnlichen Verunreinigungen aus, enthält jedoch geringe Mengen Kaliumbisulfat, von denen es leicht zu befreien ist. Es eignet sich deshalb vorzüglich zur Herstellung besonders reiner Schwefelprodukte, wie flüssiges Schwefeldioxyd, Sulfite, vorzugsweise Natriumsulfit und Natriumbisulfit, Kalziumbisulfitlauge, Schwefelsäure, und rauchender Schwefelsäure nach dem Kontaktverfahren.

Eine Abänderung des Verfahrens besteht darin, daß die Oxydation des Kalziumsulfids der Schlacke teilweise oder ganz durch Sulfate, vorzüglich Kalziumsulfat, vorgenommen wird unter gleichzeitigem Einblasen von Luft. Hierbei wird ein sehr reiches Gas erhalten, das Sulfat wird vollständig zersetzt, und in der Schlacke ist nach der Behandlung Sulfatschwefel nicht mehr nachweisbar, sondern nur noch rückständiger Sulfidschwefel.

Zahlentafel 2.

a) Luftbehandelte Hochofenschlacke von Stahleisen.

Die Schlacke war durchweg gut heiß und dünnflüssig.

Einlaufschlacke % S	Auslaufschlacke % S	Schwefelausbringen in % des Schlackengewichts
2,35	0,97	1,38
2,21	1,15	1,06
2,35	1,34	1,01
2,44	1,26	1,18
2,44	1,19	1,25
2,45	1,20	1,25
2,40	1,15	1,25

b) Luftbehandelte Hochofenschlacke von Hämatiteisen.

Die Schlacke war sehr heiß; nach dem Erkalten gelblichweiß und stark milchig getrübt von ausgeschiedenem Schwefelkalzium, wurde sie durch das Blasen mit Luft glasig und durchsichtig. Beim Blasen schlugen aus dem Kamin etwa sechs Meter hohe Flammen von brennendem Schwefel.

Schlackenanalyse.

Einlaufschlacke = 2,26 % S, Auslaufschlacke = 1,03 % S, S-Ausbringen = 1,23 % S.

Gasanalyse.

10,37 Vol.-% SO_2, 1,2 Vol.-% CO_2, 3,8 Vol.-% O_2, 84,63 Vol.-% N_2.

Zur Durchführung des Verfahrens wird die in der feuerflüssigen Schlacke aufgespeicherte und seither unbenutzte Wärme und gleichzeitig die in der Schlacke enthaltene feuerflüssige Kieselsäure und Tonerde zur Zersetzung der intermediär gebildeten Sulfite bzw. der Sulfate benutzt, und dies ohne besonderen Aufwand von Brennstoffen, was, abgesehen von der heute dringend notwendigen Kohlenersparnis, den Vorteil bietet, daß das erzeugte Betriebsgas nahezu frei von Kohlensäure ist und vollständig frei von Kohlenoxyd. Es ist ferner ganz frei von der unangenehmsten Verunreinigung, dem Arsen, da dies, soweit es in den Erzen vorkommt, im Hochofen reduziert wird und in das Eisen übergeht. Von den äußerst geringen Mengen, die in die Schlacke gehen, in der es sich als arsenigsaures Kalksalz befindet, ist beim oxydierenden Blasen mit Luft eine auch nur spurenweise Verflüchtigung aus der basischen Schlacke ausgeschlossen. In der Tat konnte selbst nach stundenlangem Durchleiten des Betriebsgases durch Wasser oder Natriumsulfitlösung in den so erhaltenen Lösungen Arsen nicht nachgewiesen werden. Auch die seit mehr als sechs Monaten im Betrieb der Natriumsulfitfabrikation rundlaufenden Mutterlaugen sind bis jetzt noch vollständig frei von Arsen.

Die Behandlung der Schlacke mit Luft oder Anhydrit hat für die weitere Verwendung derselben keinerlei Nachteile. Sie läßt sich ebensogut granulieren wie vor der Behandlung, und für andere Zwecke, wie z. B. für Bauzwecke, Schlackenwolle o. dgl., ist sie um so besser, je niedriger der Schwefelgehalt ist.

Zahlentafel 3. Unter Zusatz von Anhydrit mit Luft behandelte Hochofenschlacke von Thomaseisen.

Schlackenbeschaffenheit	Anhydritzusatz %	Einlaufschlacke % S	Auslaufschlacke % S	S-Ausbringen in % des Schlackengewichtes aus der Schlacke allein	S-Ausbringen in % des Schlackengewichtes aus der Schlacke und Anhydrit
Gut, warm . .	0,66	1,56	1,01	0,55	0,68
„ „ . .	0,625	1,29	0,82	0,47	0,62
Kurz, kalt . .	0,65	1,35	0,89	0,46	0,61
Gut, lang . . .	0,40	1,66	1,10	0,56	0,66
„ heiß . . .	0,80	2,24	1,47	0,77	0,97
„ warm . .	0,75	1,83	1,25	0,58	0,76
Mittelmäßig . .	0,60	1,41	0,86	0,55	0,70
Gut, heiß . . .	0,675	1,70	1,09	0,61	0,78
Hochgar, heiß .	0,60	1,70	1,03	0,67	0,82
Kurz, heiß . .	1,18	1,98	1,27	0,71	1,00
Hochgar, warm	0,75	1,88	1,32	0,51	0,69
Lang, warm . .	1,40	1,45	0,89	0,56	0,91

Die Erzeugungskosten der schwefligen Säure sind gering, da neben dem Arbeiter, der jetzt die Wartung des Schlackenlaufes am Hochofen hat, nur ein Zusatzarbeiter für die Arbeiten an der Schlackenwanne benötigt wird. Hierzu kommen noch die geringfügigen Ausgaben für Wind, etwa 1,5 % des im Hochofen verbrauchten Windes, und für Reparaturen an den Wannen, die sich auf Ersatz der allmählich verschmorenden Düseneinsatzstücke und der Auslaufschnauze beschränken. Bei Verwendung von Anhydrit kommt dessen Einstandspreis von etwa 10 ℳ die Tonne auf die Hütte geliefert hinzu, wobei zu beachten ist, daß jede Tonne Anhydrit etwa ½ t reines Schwefeldioxyd liefert, neben dem aus dem Schlackenschwefel entstandenen Gas.

Wenn nur die größeren Eisenhütten mit mehr als drei Hochöfen die Schwefelgewinnung aus Schlacken aufnehmen, so lassen sich unter Zuhilfenahme von Gips jährlich etwa 250 000 t Schwefel in der Form von Schwefeldioxyd in Deutschland allein erzeugen, die seither ungenutzt in den Schlacken verloren gingen.

Die Schwefelgewinnung aus Hochofenschlacke ist angesichts der großen zur Verfügung stehenden Mengen und der leichten Erzeugung von Schwefeldioxyd aus denselben in der jetzigen Zeit großer Knappheit an Schwefel von größter nationaler Bedeutung und wird auch in Zukunft von großem wirtschaftlichen Interesse bleiben. Handelt es sich doch darum, einerseits einen Nebengewinn im Eisenhüttenbetrieb zu erzielen und dadurch die Konkurrenzfähigkeit des Hauptproduktes, des Eisens, günstiger zu gestalten und den Eisenhütten die für die Gewinnung des Ammoniaks aus dem Koksgase ihrer Kokereien nötige Schwefelsäure zu liefern, anderseits dazu beizutragen, Deutschland von der Schwefeleinfuhr aus anderen Ländern unabhängig zu machen.

In bezug auf letzteren Punkt muß man im Auge behalten, daß nach dem Kriege die Einfuhr von Schwefelkies nicht in dem Maße aufgenommen wird wie früher, in erster Linie wegen der durch den Krieg

Zahlentafel 4. Zusammensetzung des schwefligsäurehaltigen Betriebsgases.

Das aus der Schlacke erzeugte Gas enthielt 9½ bis 10½ Vol.-% Sauerstoff			
und ohne Anhydritzusatz zur Schlacke Vol.-% SO_2	und mit Anhydritzusatz zur Schlacke Vol.-% SO_2	und ohne Anhydritzusatz zur Schlacke Vol.-% SO_2	und mit Anhydritzusatz zur Schlacke Vol.-% SO_2
5,70	7,27	3,60	8,46
4,93	6,34	8,19	10,34
5,11	5,63	5,77	7,76
4,50	7,57	6,11	7,66
5,63	10,85	6,51	6,37
8,09	9,95	7,10	7,17
7,58	6,81	8,39	6,37
5,03	8,19	8,96	6,86
6,20	7,78	9,85	6,97
5,92	8,88	5,57	14,11

verursachten Knappheit des Schiffsfrachtenraumes und der dadurch hervorgebrachten großen Steigerung der Frachtraten, die für Jahre hinaus nach dem Kriege hoch bleiben werden. War doch die Fracht in den ersten Kriegsmonaten, lange bevor Unterseeboote Handelsschiffe angriffen, bereits auf 18 bis 20 ℳ für die Tonne Kies von Spanien nach Rotterdam gestiegen, was einer Belastung allein für Fracht von ungefähr 50 ℳ auf die Tonne des nutzbaren Schwefels im Kies gleichkommt.

Der für die Einfuhr nach Deutschland zur Verfügung stehende Schiffsraum wird für lange Zeit hinaus notwendig sein, um wertvollere Güter, von denen das Land im Laufe des Krieges entblößt wurde, einzuführen, und solch ersatzfähige Güter wie Schwefelkies müssen da notgedrungen zurücktreten, wenn die hier im Lande vorhandenen Schwefelquellen ausgenutzt werden. Jedenfalls ist mit Bestimmtheit zu sagen, daß die Einfuhr von 1¼ Millionen t Schwefelkies, die vor dem Kriege jährlich nach Deutschland zur See eingeführt wurden, nicht von heute auf morgen, auch nicht im Laufe von mehreren Jahren wieder aufgenommen werden kann. Der aus dem einheimischen Kies und der Blende zu gewinnende Schwefel reicht entfernt nicht aus, unseren Bedarf zu decken. Die Erzeugung von Schwefelsäure allein betrug im Jahre 1912 ungefähr 1 650 000 t, wofür 550 000 t Schwefel nötig sind. Etwa 20 bis 25 % dieser Mengen werden durch das Abrösten von Blende gewonnen, während der einheimische Kies weitere 15 % liefert. Es bleiben dann noch rund 60 % ungedeckt, die früher aus eingeführtem Schwefelkies gewonnen wurden, in der Zukunft aber größtenteils aus Gips oder Schlacke gedeckt werden müssen.

Es kommt noch hinzu, daß der Schwefelbedarf unserer künftigen Friedenswirtschaft ein unvergleichlich viel höherer sein wird als der der Vorkriegszeit. Hierzu werden in der Hauptsache zwei Umstände beitragen:

1. Der noch gar nicht übersehbare, jedenfalls auf Hunderttausende von Tonnen sich belaufende Bedarf der im Kriege neu erstandenen Verfahren auf dem Gebiete der Textil- und Metallindustrie.

2. Der Bedarf der Landwirtschaft an stickstoff- und phosphorhaltigen Düngemitteln. Denn nicht nur unser eigener, im Kriege völlig ausgesogener Boden wird lange Jahre hindurch mehr verbrauchen als früher, sondern in allen östlichen und südöstlichen Randstaaten wird, unter dem Einfluß hoher Getreidepreise, an Stelle der extensiven, intensive Bodenkultur treten und einen Düngemittelbedarf von ungeahnter Ausdehnung mit sich bringen.

Der Schlackenschwefel ist daher bestimmt, eine Rolle zu spielen, deren Bedeutung von Jahr zu Jahr wachsen wird, da man durch Zusatz von Gips oder Anhydrit nicht allein imstande ist, die Ausbeuten an Schwefeldioxyd zu erhöhen, sondern auch die in der flüssigen Hochofenschlacke enthaltene Wärme und die zur Zersetzung des Gipses nötige feuerflüssige Kieselsäure und Tonerde neben dem in der Schlacke enthaltenen Kalziumsulfid auszunutzen.

Beiträge zur Erhöhung der Ammoniakausbeute bei der Destillation der Steinkohle[1]).

Von Dr.-Ing. Friedrich Sommer in Breslau.

(Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Breslau.)

Die Gewinnung des im Koksofengase enthaltenen Zyanwasserstoffs durch Umwandlung in Ammoniumsulfat.

Zur Gewinnung der im Koksofengase enthaltenen Blausäure besondere Zyanwäscher aufzustellen, erscheint nicht lohnend, weil der Gehalt nicht hoch ist und selbst Gasanstalten mit ihrem höheren Gehalt die Zyanreinigung bei den schlechten Preisen für Zyanschlamm als nicht lohnend betrachten. Die Aufarbeitungskosten für die gewonnenen Zyanverbindungen sind auf dem Umwege über Ferrozyankalium zu hoch, und das gewonnene Zyankalium muß mit dem immer billiger werdenden synthetischen konkurrieren.

Es wäre daher für die Kokereien schon ein Vorteil, wenn sie den Teil Blausäure in Ammoniak überführen könnten, den sie jetzt nutzlos unter den Oefen verbrennen.

Burckheiser[2]) behauptet, bei seinem Verfahren das gesamte Zyan als Ammoniak zu gewinnen. Durch das Abrösten des verwendeten Eisenerzes, das Schwefelwasserstoff und Blausäure absorbiert hat, setzt er den Zyanwasserstoff in Ammoniak um. Eine Versuchsanlage ist auf der Kokerei der Zeche Amalia in Werne (Westfalen) im Bau. Daß durch Eisenerz bei Gegenwart von Wasserdampf Blausäure in Ammoniak umgesetzt wird, ist 1904 von Carpenter und Linder[3]) bei Clausöfen beobachtet worden. Sie fanden bei einem Clausofen, dem die Abgase von der Gaswasserverarbeitung zugeführt wurden, daß die austretenden Gase einen höheren Gehalt an Ammoniak hatten als die eintretenden, obwohl das Gasvolumen durch die Verbrennungsluft von 1 auf 1,5 gestiegen war. In 1 cbm eintretender Gase fanden sie 1,955 g Ammoniak, in 1,5 cbm austretender Gase dagegen 11,896 g. Auf den Gedanken, daß dieser Ueberschuß in den austretenden Gasen von Blausäure herrühre, brachte sie der Betriebsassistent F. N. Sutton.

Es geht aus den angegebenen Zahlen klar hervor, daß der Betrag an Ammoniak, der in Form von Karbonat in den Ofen eintritt, bei weitem nicht ausreicht, um den achtmal höheren Gehalt der austretenden Gase zu erklären, und daß dieses Ammoniak von anderen stickstoffhaltigen Körpern, z. B. Blausäure, herrühren muß. Blausäure bildet mit NaOH Ammoniak nach der Gleichung:

$$HCN + N_aOH + H_2O = NH_3 + HCOON_a.$$

Analysen der eintretenden Sättigergase zeigten, daß sie 20,149 g und 12,739 g Zyanwasserstoff in einem cbm enthielten, ein Betrag, der vollständig ausreicht, die Ammoniakbildung zu erklären. Dieses Resultat führte zu der Annahme, daß das Ammoniak aus Blausäure und dem bei der Oxydation des Schwefelwasserstoffs entstehenden Wasserdampf nach folgender Gleichung gebildet werde:

$$HCN + HOH = NH_3 + CO.$$

Durch Versuche wurde bewiesen, daß tatsächlich Ammoniak entstand, wenn Wasserdampf und Blausäure über ein genügend hoch erhitztes Kontaktmaterial geleitet wurden, und daß diese Umsetzung durch Beimischung von Schwefelwasserstoff befördert wurde.

An anderer Stelle geben Carpenter und Linder die Zusammensetzung der Abgase bei der Gaswasserverarbeitung wie folgt an:

H_2S	2,0	Vol.%
HCN	2,0	„
CO_2	82,0	„
N_2	14,0	„
	100,00	Vol.%

Carpenter und Linder[1]) stellten Versuche mit verschiedenen Kontaktsubstanzen, Schamotte, Eisenoxyd und Weldonschlamm, bei verschiedenen Temperaturen an und fanden, daß bei Eisenoxyd die höchsten Ausbeuten an Ammoniak erreicht werden, während der Rest zu Stickstoff zerfällt. Geschwefeltes Eisen reagiert auch. Schamotte gibt ebenfalls unter

[1]) Vgl. St. u. E. 1919, 13. März, S. 261/6; 20. März, S. 294/8; 3. April, S. 349/53.

[2]) Vgl. St. u. E. 1913, 12. Juni, S. 987 (Vortrag Reichel).

[3]) Journ. of the Soc. of the Chem. Ind. 1904, XXIII, S. 584.

[1]) Journ. of the Soc. of the Chem. Ind. 1905, Vol. 24. S. 63; Vol. 23, S. 577

Kohlenoxydbildung gute Ausbeuten, während Weldonschlamm unsicher wirkt. Gegenwart von Luft erniedrigt die Ammoniakausbeute, Gegenwart von H_2S erhöht sie.

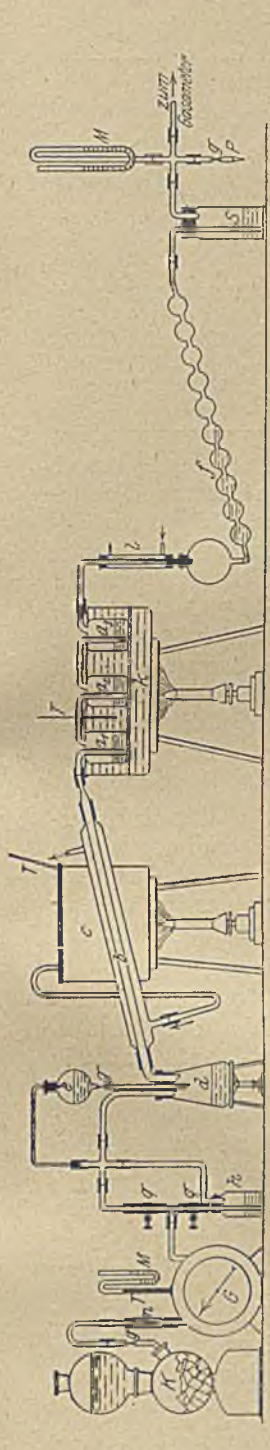


Abbildung 1. Versuchsanordnung zur Verseifung des Zyanwasserstoffs.

K = Kippapparat. G = Gasmesser. M = Manometer. n = Kapillare. q = Quetschhähne. g = Glashähne. h = Tauchung in Kaliumsulfid. d = Kolben mit Normalschwefelsäure. e = Tropftrichter mit Kaliumzyanid. c = Gefäß mit Wasser von 70°. b = Rückflußkühler mit 70°. a_1, a_2, a_3 = Tauchungen mit Schwefelsäure 60° Bé. k = Wasserbad. l = Kühler. f = 10-Kugelrohr mit Ammoniak. S = Tauchung mit verdünnter Schwefelsäure. P = Entnahmestelle der Gasproben. T = Thermometer.

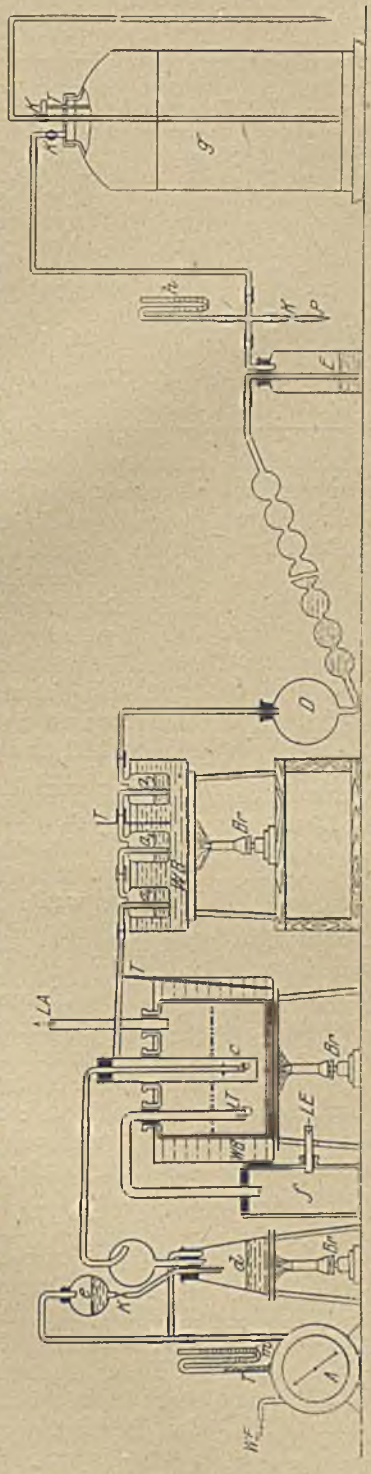


Abbildung 4. Versuchsanordnung zur Verseifung des Zyanwasserstoffs.

A = Gasuhr mit Manometer m. WB = Wasserstoff-Eintritt. T = Thermometer. LE = Lufteintritt. LT = Lufttauchung. LA = Luftaustritt. WB = Wasserbäder. a_1, a_2, a_3 = Säuretauchungen. D = 10-Kugelrohr mit Ammoniak. E = Tauchung in verdünnter Schwefelsäure. P = Entnahmestelle für Gasproben. K = Hähne. Br = Gasbrenner. —— Stand der Lauge.

Später hat auch Schreiber[1]) über die Umwandlung von Zyanwasserstoff in Ammoniak gearbeitet und ähnliche Resultate erhalten. Diese Verfahren bedingen aber eine Komplikation des Betriebes, und es fragt sich, ob es nicht möglich ist, auf einfachere Weise mit den schon vorhandenen Mitteln die Blausäure in Ammoniak umzuwandeln. Da heute alle Blausäure in den Kokereien verloren geht, ist auch ein Teilerfolg schon erfreulich.

Die Bildung von Ammoniak aus Zyanwasserstoff nach der von Carpenter angegebenen Formel

$$HCN + HOH = NH_3 + CO$$

ist weiter nichts, als eine sogenannte „Verseifung", der die Blausäure, das Nitril der Ameisensäure, unterzogen wird. Die Verseifung verläuft bei Gegenwart von Natriumhydroxyd nach der Gleichung:

$$HCN + NaOH + HOH = NH_3 + HCOONa$$

(Ameisensaures Natrium).

Die Nitrile können aber nicht nur durch Alkalien und, wie oben gezeigt, durch Kontaktsubstanzen und überhitzten Wasserdampf, sondern auch durch Säuren verseift werden.

Für die Kokereiingenieure liegt es nun nahe, die Verseifung durch Schwefelsäure auszuführen. Die Verseifung der Blausäure verläuft über das Amid der Ameisensäure (Formamid) und die Ameisensäure selbst:

1. $HCN + HOH = H - C\begin{matrix}\diagup\!\!\!\diagup O \\ \diagdown NH_2\end{matrix}$ (Formamid).

2. $H - C\begin{matrix}\diagup\!\!\!\diagup O \\ \diagdown NH_2\end{matrix} + HOH = NH_3 + H - C\diagup\!\!\!\diagup O - OH.$ (Ameisensäure).

Die Ameisensäure zerfällt bei Gegenwart von starker Schwefelsäure nach der Gleichung:

3. $HCOOH = HOH + CO.$

Faßt man diese drei Gleichungen zusammen, so erhält man die Gleichung 4 mit Anfangs- und Endprodukt:

4. $HCN + HOH = NH_3 + CO.$

Es entsteht also dabei Kohlenoxyd.

Da aber die Ameisensäure auch ein starkes Reduktionsmittel ist, zerfällt sie bei Gegenwart von reduzierbaren Substanzen (z. B. NO_2 in der Kammersäure) auch nach der Gleichung:

$$HCOOH = CO_2 + H_2.$$

[1]) Ztschr. f. angew. Chem. 1912, 8. Nov., S. 2292.

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse.

Nummer des Versuchs	Temperatur der Schwefelsäure in den Reaktionsgefäßen	Art des durchgeleiteten Gases	Gasgeschwindigkeit ccm/sek	Das Gas ist mit Wasserdampf gesättigt bei °C	In Ammoniak umgewandelter Zyanwassesstoff (% der angewendeten Menge)				Nicht zersetzt	Verlust
					in Reaktionsgefäß			Gesamt		
					I	II	III	%	%	%
1	30	H_2	—	Ueberschuß	—	—	—	52,23	47,77	0
2	100	H_2	—	Ueberschuß	—	—	—	98,37	1,63	0
3	100	CO_2	—	Ueberschuß	—	—	—	96,85	3,15	0
4	100	CO_2	größer als bei Versuch 3	Ueberschuß	56,28	31,57	4,86	92,71	7,29	0
5	95—100	CO_2	wie bei Vers. 4	70	65,59	28,34	2,02	95,95	4,05	0
6	100	H_2	—	70	65,77	22,68	5,16	93,61	6,93	0
7	I u. II bei 70° III bei 21°	H_2	+	70	49,69	27,63	2,69	80,01	12,78	7,21
8	I u. II bei 70° III bei 20°	H_2	—	70	56,22	23,02	5,08	84,32	12,78	2,90
9	100	H_2	4,76	70	28,18	34,50	13,54	76,22	11,13	12,65
10	100	H_2	2,93	70	—	—	—	94,68	5,32	0,0
11	100	H_2	2,76	70	—	—	—	97,23	2,72	0,05
12	100	H_2	3,41	70	—	—	—	95,12	4,88	0,0

Es ist also zu vermuten, daß bei der Reaktion auch Wasserstoff und Kohlendioxyd entstehen werden.

Die im Ueberschuß vorhandene Schwefelsäure wird das gebildete Ammoniak abbinden und aus dem Gleichgewicht schaffen, so daß die Reaktion nach dieser Richtung bis zur Ueberführung allen Zyanwasserstoffs in Ammoniak verläuft. Es wurden nun verschiedene Versuche nach dieser Richtung angestellt.

Anordnung und Ausführung der Versuche.

Aus einer Lösung von Kaliumzyanid, dessen Gehalt titrimetrisch kontrolliert wurde, wurde durch Eintropfenlassen von Normalschwefelsäure Blausäure freigemacht, die, durch Erhitzen mit Wasserdampf gemischt, durch drei Waschflaschen geleitet wurde.

Es wurde zunächst festgestellt, welche Säurekonzentration sich am besten eignet. Dabei zeigte sich, daß konzentrierte Schwefelsäure und Erhitzen über 130° nicht günstig ist, daß dagegen die Säure reagiert, wenn sie viel Wasser aufgenommen hat.

Sehr gute Resultate wurden mit 60° Bé-Säure (d = 1,71) erhalten.

25,0 ccm Kaliumzyanidlösung, die nach Liebig titriert 12,35 ccm Normal-Silberlösung entsprechen, also 24,7 ccm Normal-Ammoniak gleichkommen, wurden in einem Erlenmeyer mit Wasser zum Sieden erhitzt und langsam mit 50,0 ccm Normal-Schwefelsäure aus einem Tropftrichter versetzt. Die entwickelte Blausäure wurde durch drei Waschflaschen mit je 25 ccm Schwefelsäure von 60° Bé geleitet. Die nicht in Ammoniak umgesetzte Blausäure wurde in Ammoniak aufgefangen und titriert. Die Schwefelsäure der Waschflaschen wurde verdünnt und in einem Zehntel der Ammoniakgehalt bestimmt. Die Ergebnisse der Versuche sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt. Es zeigte sich zunächst, daß ein Ueberschuß an Wasserdampf und Erwärmung der Säure günstig wirkt. Es wurden bei Versuch 2 98,37 % Zyanwasserstoff in Ammoniak umgewandelt.

Da aber in der Praxis die aus dem Sättiger entweichenden Zyanwasserstoffdämpfe außer durch Wasserdampf noch stark durch Kohlendioxyd verdünnt sind, wurden die Versuche in einer Apparatur wiederholt, die es gestattete, einen Strom von Kohlendioxyd durch die Reaktionsgefäße zu leiten. Die Umsetzung in Ammoniak wurde dadurch etwas geringer, war aber immer noch befriedigend. Bei langsamem Kohlendioxydstrome wurden 95,95 % des aufgewendeten Zyanwasserstoffs in Ammoniak übergeführt, während die Ausbeute bei schnellerem Strome auf 92,71 sank (Versuch 3 und 4). Die Verteilung der Umsetzung auf die drei Reaktionsgefäße ist aus der Zahlentafel 1 zu ersehen.

Bisher wurde mit sehr hohem Ueberschuß an Wasserdampf gearbeitet; es fragt sich, ob ein geringer Wasserdampfgehalt des Reaktionsgemisches fördernd oder schädigend wirkt. Bei den weiteren Versuchen wurde daher das Gas nur bei 70° mit Wasserdampf gesättigt in die Säure geleitet. Die Apparatur dieses Versuches zeigt die Abb. 1.

In den Kolben d wurden 50,0 ccm Normalschwefelsäure mit etwa 200 ccm Wasser im Sieden erhalten. Die entwickelten Wasserdämpfe wurden in dem Kühler b, der als Rückflußkühler wirkte und aus dem Topfe c mit Wasser von 68 bis 70° beschickt wurde, teilweise kondensiert. Aus dem Kippapparat k wurde ein mehr oder weniger schneller Kohlendioxydstrom durch die Gasuhr, den Kolben d, den Rückflußkühler b, die drei Waschflaschen a, die durch das Wasserbad k erwärmt wurden, den Kühler l und das 10-Kugelrohr f geleitet. Aus dem Tropftrichter e wurden langsam 25,0 ccm einer dem Gehalt nach bekannten Kaliumzyanidlösung zu der Säure im Kolben d gelassen. Der entwickelte Zyanwasserstoff ging mit dem eingeleiteten Kohlendioxyd und der Wasserdampfmenge, die der Sättigung bei Kühlertemperatur entsprachen, durch die drei Reaktionsgefäße, wurde dort zersetzt oder ging mit dem Kohlendioxyd in das mit Ammoniak gefüllte 10-Kugelrohr, wo die nicht in Ammoniak umgewandelte Blausäure absorbiert wurde. Die letzte Waschflasche enthielt verdünnte Schwefelsäure, um das aus dem 10-Kugelrohr mitgenommene Ammoniak zu absorbieren.

Der Tropftrichter wurde mehrmals ausgespült, damit auch sicher alles Zyankalium in den Zersetzungskolben gelangte.

Nach dem Versuch wurde die im 10-Kugelrohr absorbierte, unzersetzte Blausäure mit $^n/_{10}$ Silber-

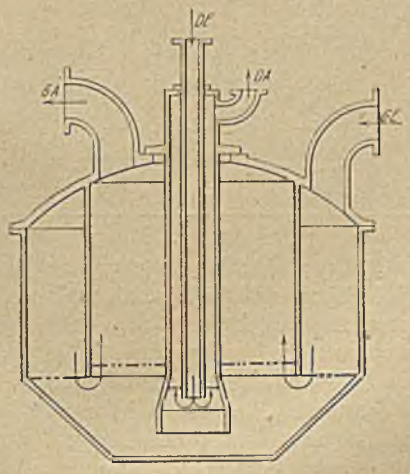


Abbildung 2. Sättiger des Verfahrens nach Collin.

GE = Eintritt des Gases. GA = Austritt des Gases. DE = Eintritt der Dämpfe aus der Kolonne. DA = Austritt der Dämpfe aus der Kolonne. —— Stand der Lauge während des Betriebes.

nitrat und Jodkalium als Indikator titriert und der Ammoniakgehalt der Schwefelsäure einzeln bestimmt.

Versuch 5 mit Kohlendioxydzusatz ergab eine ermutigende Ausbeute, ebenso Versuch 6 mit Wasserstoff. Dagegen zeigten die Versuche 7 und 8 mit niedriger Temperatur der Reaktionssäure hohe Beträge an unzersetztem Zyanwasserstoff und sogar Verluste, die bisher noch bei keinem Versuch aufgetreten waren. Diese Verluste könnten auf die niedrige Reaktionstemperatur zurückgeführt werden, wodurch die Reaktion beim Formamid hätte stehen bleiben können, doch ging aus Versuch 9, der trotz höherer Reaktionstemperatur noch größere Verluste aufwies, hervor, daß der Fehler anderswo gesucht werden mußte. Es stellte sich schließlich heraus, daß die Zyankaliumlösung sich unter Bildung von Zyanverbindungen zersetzt hatte, aus denen durch verdünnte Schwefelsäure kein Zyanwasserstoff mehr entwickelt werden konnte. Nachdem die Zersetzung einmal begonnen hatte, ging sie so schnell weiter vor sich, daß sich der Titer der Lösung in wenigen Stunden änderte und die Lösung immer dunkler gelbbraun wurde.

Die nächsten Versuche wurden daher immer mit frischen Zyankaliumlösungen angestellt, und schon der nächste Versuch 10 ergab eine hohe Umsetzung ohne Verluste, die durch Versuch 11 noch übertroffen wurde.

Von Versuch 9 ab wird die Gasgeschwindigkeit vergleichbar, weil der aus einer Stahlflasche entnommene Wasserstoff durch eine vorgeschaltete Gasuhr gemessen wird.

Bei Versuch 12 wurde noch ein 28 l fassender Gasbehälter angeschlossen, wodurch es möglich wurde, das aus dem Verdünnungsgas, dem Luftinhalt der Reaktionsgefäße und den gasförmigen Reaktionsprodukten entstandene Gemisch zu analysieren. Es hatte folgende Zusammensetzung in Volumenprozenten:

Sauerstoff	4,15	Vol.%
Kohlenoxyd	8,45	„
Methan	2,55	„
Wasserstoff	69,90	„
Stickstoff	14,95	„
	100,00	Vol.%

Nachdem so erwiesen war, daß man mit der angegebenen Anordnung und den angegebenen Temperaturen hohe Ausbeuten an Ammoniak erzielen kann, sollte versucht werden, ob mit einem der Kokereipraxis angenäherten Apparat ähnliche Resultate zu erzielen sind. Unter den vorhandenen direkten Verfahren erschien das von Collin besonders geeignet, bei dem die aus dem Kolonnenapparate kommenden blausäurehaltigen Dämpfe getrennt von dem Gase durch den Sättiger geführt werden. Der Sättiger nach Collin ist konstruiert, wie Abb. 2 zeigt[1]). Aendert man den Sättiger nach Abb. 3 um, so läßt sich mühelos

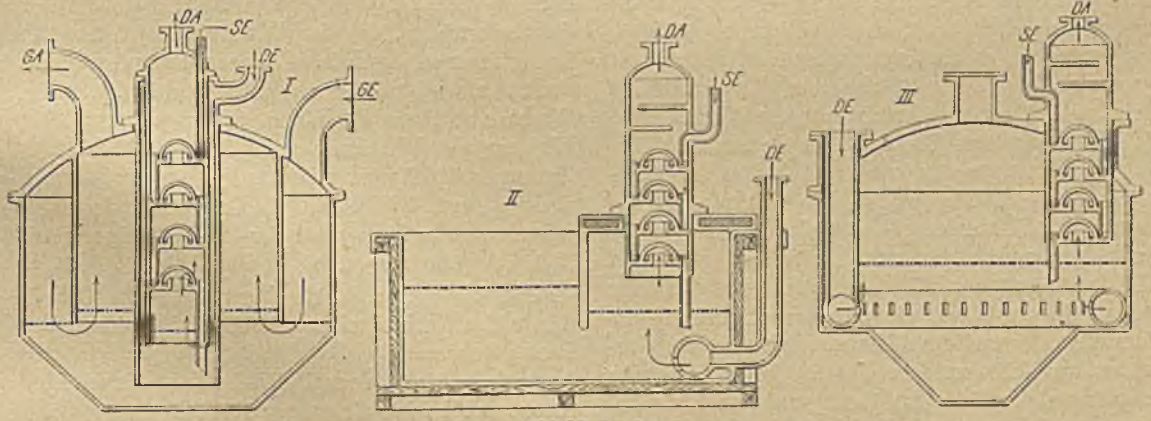


Abbildung 3.

I = Sättiger nach Collin mit Einsatz zur Gewinnung des Zyanwasserstoffs. II = Offener Kastensättiger mit Zyangewinnung. III = Geschlossener Sättiger mit Zyangewinnung. GE = Gaseintritt. GA = Gasaustritt. SE = Schwefelsäureeintritt. DE = Eintritt der Dämpfe mit Ammoniak, Kohlendioxyd, Schwefelwasserstoff und Zyanwasserstoff. —— Stand der Lauge während des Betriebes.

[1]) St. u. E. 1913, 15. Mai, S. 821.

Zahlentafel 2. Ergebnisse mit den Wasohern von O'Neill.

Ammoniakwasser vor der Kolonne	g NH_3 in 1 l	7,00	5,27	4,25	3,87	6,15	7,00
	g H_2S in 1 l	3,20	2,49	1,98	2,31	3,57	3,20
Waschflüssigkeit aus der ersten Kolonne	g NH_3 in 1 l	7,48	6,93	5,50	4,79	5,98	8,48
	g H_2S in 1 l	1,46	1,12	0,68	0,74	0,80	1,46
Waschflüssigkeit aus dem ersten Wascher	g NH_3 in 1 l	7,48	6,83	5,84	5,03	7,82	9,18
	g H_2S in 1 l	6,12	6,00	3,80	4,43	6,13	8,17
H_2S im Rohgase vor dem Wascher g H_2S in 100 cbm		1850	1610	1350	1610	1275	2210
H_2S im Rohgase nach dem ersten Wascher g in 100 cbm		634	221	77	57,2	101	70
Waschflüssigkeit in einer Stunde cbm		3,25	3,70	3,17	4,08	2,72	4,08
H_2S entfernt in g durch 1 cbm Flüssigkeit		452	426	400	386	570	605

eine Gewinnung der im Gaswasser enthaltenen Blausäure erzielen.

In der untersten Tauchung würden die Dämpfe an die Lauge ihren Ammoniakgehalt und ihren überschüssigen Wasserdampf abgeben, nachdem sie einen Teil ihrer Wärme — sie sind, da sie etwa 0,2 at Ueberdruck haben, über 100 ° warm — an den inneren Einsatz bzw. die Trennungswand abgegeben haben. Die Lauge hat eine Temperatur von 70 bis 75 °. In den vier Reaktionsräumen fließt den Dämpfen Schwefelsäure von 60 ° Bé, die durch die Dämpfe auf 70 bis 100 ° vorgewärmt ist, entgegen und wandelt die Blausäure in Ammoniak um, das sie gleich abbindet und dem Laugenbad zuführt. Auch bei den offenen alten Sättigern oder den geschlossenen nach Wilton läßt sich der Einsatz für die Blausäuregewinnung ohne weiteres einbauen, wie aus Abb. 3 II und III hervorgeht.

Da nun der Gehalt des Kokereigaswassers an Blausäure bei den neuen Verfahren — wenigstens bei uns, wo Kohlen mit 12 % Wasser verwendet werden — nur gering ist, so muß man versuchen, den Gehalt anzureichern. Es gibt, ohne zur Waschung und tieferen Kühlung zurückzukehren, ein Mittel.

Wenn man den Teil der Dämpfe aus dem Kolonnenapparat aus den unteren Kolonnen für flüchtiges Ammoniak oder gar aus den Kalkkolonnen abtrennt, den Wasserdampf durch einen kleinen Rückflußkühler ausscheidet und die nahezu CO_2- und H_2S-freien Ammoniakdämpfe vor dem letzten Kühler in den Gasweg leitet, wird man eine Erhöhung des Schwefelwasserstoff- und Blausäuregehaltes des Gaswassers zweifellos erzielen. Es würde zwar eine kleine Aenderung der Dampfzuführung zu dem Abtreibeapparat nötig machen, doch würde es sich besonders bei der Verkokung trockener Kohle mit größerer Blausäurebildung lohnen. Eine Erhöhung des Dampfverbrauchs ist damit nicht verbunden, da ja die Menge des Gaswassers nicht geändert wird und die Hauptmenge des dem Abtreibeapparat zugeführten Dampfes zur Erwärmung der großen Wassermengen auf Siedetemperatur dient.

Ein ähnliches Verfahren, das allerdings mehr die Reinigung des Gases von Schwefelwasserstoff bezweckt, wendet J. G. O'Neill[1]) an. Er macht darüber folgende Angaben:

„J. C. Hills schlug in den englischen Patenten Nr. 1369 (1868) und 934 (1874) vor, das Gas mit einer verdünnten Ammoniaklösung zur Entfernung des Schwefelwasserstoffs zu waschen. Der Versuch scheiterte an Ammoniakverlusten. Würde Hill die richtige Temperatur festgestellt haben, so hätte er gefunden, daß nur die doppelte Menge Ammoniak, welche aus einer Tonne Kohle gewonnen wird, notwendig ist, um allen Schwefelwasserstoff aus dem gleichen Kohlengewicht zu absorbieren und nicht, wie Hill annahm, die sechs- bis siebenfache Menge."

Das Verfahren von O'Neill ist auf dem Gaswerk in Geneva, N.Y., in Betrieb. Es wird Schwefelwasserstoff, Zyanwasserstoff und etwas Kohlendioxyd aus dem Rohgase durch eine schwache Ammoniaklösung absorbiert, die einer gewöhnlichen Anlage für Ammoniakwasser entnommen wird. Es wird nur die Menge des der Destillierkolonne zugeführten Ammoniakwassers erhöht und ein Teil der Flüssigkeit dem obersten Kolonnenringe wieder entzogen. Diese Gaswassermenge, die der Wirkung des mit einem hohen Ammoniakgehalt beladenen Dampfes ausgesetzt war, wird auf 30 ° abgekühlt und in den ersten Wascher an Stelle des Waschwassers gepumpt. Die Wirkung der Waschung zeigt Zahlentafel 2. Der Zyanwasserstoff wird vollständig absorbiert, ferner werden noch 0,3 bis 0,5 % Kohlendioxyd ausgewaschen. Die Temperatur der Waschflüssigkeit soll 30 ° nicht übersteigen, besser ist 25 °.

Das oben geschilderte Verfahren von O'Neill dürfte den Nachteil einer erheblichen Erhöhung des Dampfverbrauchs haben, außerdem wird immer noch Schwefelwasserstoff, Kohlendioxyd und fixes Ammoniak in den Gaswasserkreislauf wieder eingebracht, was bei der Einführung von Ammoniakdampf aus den Kalkkolonnen vermieden wird und keinen Dampfaufwand erfordert.

Beim Umbau alter, indirekter Anlagen gewinnt man durch Einbau des Sättiger-Einsatzes die Blausäure ohne weiteres. Das ist besonders wichtig für Gasanstalten, die auf diese Weise bei dem verhältnismäßig hohen Zyangehalt ihrer Gaswässer eine erhebliche Erhöhung des Ammoniakausbringens erzielen würden.

Um nun ähnliche Verhältnisse zu schaffen, wurde das Wasserstoff-Blausäure-Gemisch durch eine mit Sättigerlauge gefüllte dreihalsige Flasche geleitet, die durch einen Thermostaten auf 70 ° gehalten wurde,

[1]) Progressive Age 1912, S. 868; Journ. f. Gasbel. 1913, 29. März, S. 304.

Zahlentafel 3. Ergebnisse mit Versuchsanordnung nach Abb. 4.

Nummer des Versuchs	Temperatur der Sulfatlauge °C	Temperatur der Schwefelsäure °C	Art des durchgeleiteten Gases	Gasgeschwindigkeit ccm/sek	Das Gas ist mit Wasserdampf gesättigt bei °C	Von dem angewendeten Zyanwasserstoff wurden in NH_3 umgewandelt %	Von dem angewendeten Zyanwasserstoff blieben unzersetzt %	Von dem angewendeten Zyanwasserstoff gingen verloren %	Zusammensetzung des Gases in Raumprozenten: Kohlendioxyd	Sauerstoff	Kohlenoxyd	Methan	Wasserstoff	Stickstoff
13	70	70	H_2	2,81	70	71,92	15,47	12,61	0,20	0,30	1,80	0,95	94,10	2,65
14	70	100	H_2	2,76	70	85,10	4.01	10,89	1,00	0,60	5,00	1,80	80,70	10,90
15	70	100	H_2	3.60	70	88,83	2,67	8,50	0,30	0,10	10,50	1,05	86,05	2,00
16	70	100	H_2	3,50	70	94,55	5.45	0,00	0,90	1.10	9,85	1,95	79,80	6,40

bevor es in die auf 70 ° oder 100 ° gehaltenen Schwefelsäureflaschen eintrat. Die Lauge von 70 ° diente dabei als Rückflußkühler, indem sie den überschüssigen Wasserdampf aufnahm. Durch die Lauge wurde außerdem ein starker Luftstrom gedrückt, der dem Gas in der Praxis entsprach und den Wasserdampf mitnahm. Abb. 4 veranschaulicht die Gesamtanordnung für Versuch 13 bis 16.

d ist der Kolben, in dem durch Eintropfen von Kaliumzyanidlösung aus e die Blausäure erzeugt wurde, c die Laugetauchung in einem Topfe, der durch

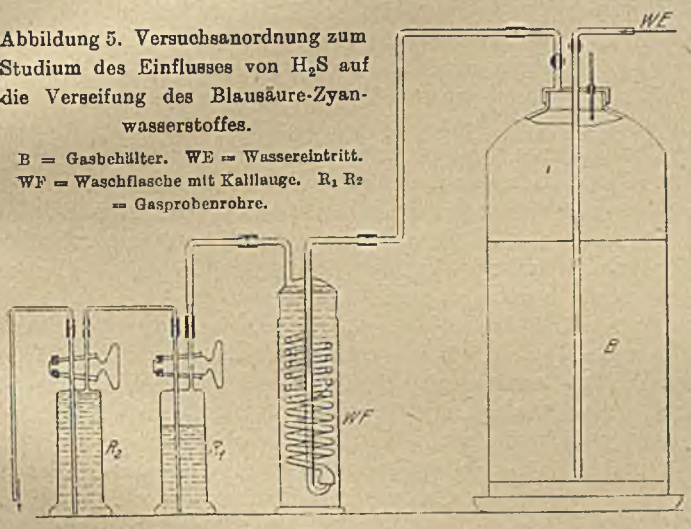


Abbildung 5. Versuchsanordnung zum Studium des Einflusses von H_2S auf die Verseifung des Blausäure-Zyanwasserstoffes.

B = Gasbehälter. WE = Wassereintritt. WF = Waschflasche mit Kalilauge. R_1 R_2 = Gasprobenrohre.

Thermoregler auf 70 ° gehalten wurde, f ein Sicherheitsgefäß, das verhindern sollte, daß vom Wasserstrahlgebläse, das die Luft lieferte, Wasser in die Lauge eindrang. a sind die drei Reaktionsgefäße, die durch Wasserbad auf 70 oder 100 ° gehalten wurden. Hinter den drei Waschflaschen war ein 10-Kugelrohr mit Ammoniak und die Schwefelsäureflasche eingeschaltet. g ist der Gasometer, durch den das Gas gemessen wurde, h das zugehörige Manometer. Von Versuch 15 ab wurde Ammoniak- und Schwefelsäure-Waschflasche entfernt, da das Gas CO_2 enthielt und dessen Herkunft bestimmt werden sollte.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in Zahlentafel 3 zusammengestellt. Die bei den Versuchen 13, 14 und 15 auftretenden Verluste sind darauf zurückzuführen, daß der Druck der durch L T eintretenden und durch L A (Abb. 4) austretenden Luft sowie der Strom des mit Wasserstoff und Wasserdampf vermischten Zyanwasserstoffs nur schwierig gleichmäßig gehalten werden konnte. Es ließ sich daher kaum vermeiden, daß vorübergehend Zyanwasserstoff durch das mittlere unten offene Tauchrohr in den Luftraum übertrat und der dort durchströmenden Luft seinen charakteristischen Geruch verlieh.

Auffällig war bei Versuch 13 und 14 der Gehalt des Gases an Kohlendioxyd und Methan. Es war festzustellen, ob er aus der Zersetzung der Blausäure herrührte oder aus dem verwendeten Bombenwasserstoff. Der Wasserstoff aus der Bombe wurde untersucht; er zeigte folgende Zusammensetzung:

Kohlendioxyd . . .	0,00 Vol.%
Sauerstoff	0,30 „
Kohlenoxyd	2,05 „
Methan	0,00 „
Wasserstoff	95,65 „
Stickstoff	2,00 „
	100,00 Vol.%

Aus der Bombe konnte also das Methan der vorigen Versuche nicht stammen. Um den Sauerstoff zu entfernen, wurde das Wasserstoffgas durch ein Porzellanrohr mit 1100 ° geleitet und dann durch Lauge und Natronkalk von dem etwa gebildeten Kohlendioxyd befreit.

Trotzdem zeigte Versuch 15 wieder Methan. Es konnte also die Bildung des Methans nur während der Reaktion, d. h. bei der Zersetzung der als Zwischenprodukt gebildeten Ameisensäure, stattfinden. Um dies zu beweisen, wurde aus Ameisensäure (d = 1,2 und Schwefelsäure von 60 ° Bé) in der bekannten Weise Kohlenoxyd dargestellt.

Das Gas wurde analysiert; es zeigte folgende Zusammensetzung, nachdem es mit Natronkalk von Kohlendioxyd und von Säuredämpfen befreit war.

	Versuch I Vol.%	Versuch II Vol.%
Kohlendioxyd	0,00	0,00
Sauerstoff	0,60	0,80
Kohlenoxyd	94,10	93,45
Wasserstoff	0,85	1,10
Methan	2,05	1,60
Stickstoff	2,40	3,05
	100,00	100,00

Es geht daraus hervor, daß bei der Zersetzung von Ameisensäure Methan in erheblichen Mengen gebildet werden kann. Diese Reaktion wird auch im besprochenen Falle eintreten, da die Zersetzung der Blausäure ja über die Ameisensäure geht. Die

Zahlentafel 4. Ergebnisse einer Versuchsreihe mit Versuchsanordnung nach Abb. 1.

Nummer des Versuchs	Temperatur der Schwefelsäure °C	Art des durchgeleiteten Gases	Gehalt des Gases an Schwefelwasserstoff Raum%	Gasgeschwindigkeit ccm/sek	Das Gas ist mit Wasserstoff gesättigt bei °C	Von dem angewendeten Zyanwasserstoff wurden in NH_3 umgewandelt %	Von dem angewendeten Zyanwasserstoff gingen verloren %	Menge des aufgefangenen Gases in l red.	Davon waren nicht in Kalilauge absorbierbar Raum%	Zusammensetzung des nicht in Kalilauge absorbierbaren Gases in Raumprozenten: Kohlenoxyd	Methan	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff
17	100	CO_2	0,0	1,17	70	96,88	3,12	4,203	11,9	85,25	0,80	8,75	0,0	5,20
18	100	CO_2	nicht best.	1,74	70	98,28	1,78	6,279	11,75	79,2	0,20	0,2	2,3	18,1
19	100	CO_2	4,39	2,24	70	96,59	3,41	8,015	8,5	93,6	0,10	0,0	0,1	6,2
20	100	CO_2	2,70	2,98	70	99,34	0,66	10,746	7,8	94,2	0,20	0,0	0,1	5,5

Analysen der Versuche 13 bis 16 zeigen einen Gehalt von Kohlendioxyd. Daß die Ameisensäure nach der Gleichung

$$HCOOH = CO_2 + H_2$$

tatsächlich zu einem Teile zerfällt, beweist der Wasserstoffgehalt des aus ihr erzeugten Kohlenoxyds. Die Verhältnisse bei den Versuchen mit Zyanwasserstoff sind ganz ähnliche, so daß auch da die Reaktion mitverläuft; nur findet man den gebildeten Wasserstoff nicht, da ja Wasserstoff zugesetzt wurde. Die äquivalente Menge Kohlendioxyd dagegen fällt auf.

Aus den letzten Versuchen geht hervor, daß auch in der Praxis, wo der zyanwasserstoffhaltige Gasstrom erst saure Sulfatlauge durchstreichen muß, weitgehende Umsetzung zu erwarten ist. Es ist bisher jedoch noch nicht nachgewiesen, ob auch Wasserstoff bei der Verseifung der Blausäure gebildet wird. Ebenso ist noch zu untersuchen, ob der in der Praxis immer vorhandene Gehalt an Schwefelwasserstoff fördernd auf die Reaktion einwirkt. Nach den Versuchen von Carpenter und Linder wäre das anzunehmen. Es wurden daher noch einige Versuche mit der in der Abb. 1 angegebenen Apparatur im Strome von Kohlendioxyd und Schwefelwasserstoff ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe sind in Zahlentafel 4 angegeben. Aus Versuch 17 geht hervor, daß sich außer dem früher nachgewiesenen Kohlendioxyd und Methan auch Wassserstoff in erheblicher Menge durch Nebenreaktion bildet.

Es folgen nun die Versuche mit Schwefelwasserstoffzusatz. Da der Schwefelwasserstoff aus Schwefeleisen nie frei von Wasserstoff ist, wurde hier zunächst versucht, den Schwefelwasserstoff durch Ansäuern von Kaliumpolysulfid zu gewinnen. Die Entwicklung war aber sehr ungleichmäßig, so daß schließlich einfach der Kohlendioxydstrom durch erwärmte oder kalte konzentrierte Lösung von Schwefelkalium geleitet wurde. Der Kohlendioxydstrom belud sich dabei mit 5 bis 2 Vol. % Schwefelwasserstoff. Von der Apparatur der Abb. 1 wurde hierbei die Waschflasche h mit Kaliumpolysulfid, sowie der Kippapparat k zur Entwicklung des Kohlendioxydes benutzt. Vor dem Kippapparat war eine eng ausgezogene Kapillare n geschaltet, die die Gasgeschwindigkeit bei allen Versuchen nahezu gleich erhielt. Im Kolben d befand sich wie früher Normalschwefelsäure, im Tropftrichter e die Zyankaliumlösung. Das Gas wurde zunächst im Gasometer gesammelt und dann zur Abscheidung der großen Mengen Kohlendioxyd und Schwefelwasserstoff durch die Apparatur nach Abb. 5 gedrückt:

Die Waschflasche und die Gassammelröhren R 1 und R 2 waren mit starker Kalilauge gefüllt; die Gassammelröhren enthielten außerdem noch etwas Ferrohydroxyd zur Absorption etwa noch vorhandener Blausäure. Durch Druckwasser wurde das Gas aus dem Gasbehälter durch das Schlangenrohr der Waschflasche gedrückt und das Kohlendioxyd sowie der Schwefelwasserstoff absorbiert. Die nicht absorbierbaren Gase sammelten sich im oberen Teil der Waschflasche an und traten dann, die Kalilauge vor sich herschiebend, in den oberen Teil der ersten Gassammelröhre ein. Nachdem dieses Rohr gefüllt war, traten sie in das nächste Gassammelrohr. Es wurden nie mehr als etwa 750 ccm Gase gefunden außer bei Versuch 20, wo etwa die dreifache Menge vorhanden war.

Bevor das Gas von den absorbierbaren Bestandteilen befreit wurde, wurde durch eine dem Gasometer entnommene Durchschnittsprobe festgestellt, wie sich das Verhältnis des absorbierbaren Teils zu dem nicht in Kalilauge absorbierbaren stellte.

Als der Versuch beendet und das Gas nach längerer Spülung im Gasometer abgeschlossen war, wurden durch einen kleinen Aspirator etwa 0,95 l durch Kadmiumazetat geleitet und der Gehalt an Schwefelwasserstoff mit $^n/_{10}$ Jodlösung festgestellt.

Die Versuche 18, 19 und 20 mit Zusatz von Schwefelwasserstoff zeigen, daß dieser insofern günstig auf die Ammoniakausbeute einwirkt, als er die schädlichen Nebenreaktionen, die unter Bildung von Methan und Wasserstoff vor sich gehen, eindämmt, denn der Gehalt an Methan ist bedeutend geringer als bei Versuch 17, der noch ohne Schwefelwasserstoff durchgeführt wurde. Gleichzeitig beweist Versuch 19 gegen 18 und 20, daß das Gasgemisch bei 70 ° mit Wasserdampf gesättigt sein muß, denn der Versuch 19 mit 40 ° Sättigungstemperatur zeigt höhere Verluste als 18 und 20 trotz günstiger Gasgeschwindigkeit.

Der in der Praxis immer vorhandene Schwefelwasserstoffgehalt der in Betracht kommenden Sättigergase wirkt also in hohem Maße befördernd auf die Durchführung des Verseifungsvorganges ein. Wichtig zur Erzielung einer großen Ammoniakausbeute ist noch die Forderung, daß das Gaswasser

nicht zu lange lagert, weil dann der Zyanwasserstoff mit Ammoniaksulfid in Rhodan übergeht, in welcher Form er nicht mehr in Ammoniak umgesetzt wird. Besonders hohen Gehalt an Blausäure zeigen die Gaswässer der Gasanstalten mit Horizontalretorten, weniger liefern die Schrägretorten, am wenigsten die Vertikalöfen. Ein Gaswasser der Vertikalofenanlage in Breslau-Dürrgoy hatte folgenden Gehalt:

Aus der Vorlage 0,0054 g Zyanwasserstoff in 1 l bei 6,335 g Ammoniak,
Aus der Kondensation 0,0486 g Zyanwasserstoff in 1 l bei 19,176 g Ammoniak.

Dagegen geben die kontinuierlich betriebenen Oefen nach Woodhall-Duckham so viel Zyan wie die Horizontalretorten[1]). Noch viel reicher — bis 7 Vol. % — an Zyanwasserstoff sind die Gase der Schlempedestillation[1]), für deren Behandlung sich dies Verfahren besonders eignen dürfte.

[1]) Journ. of Gaslighting 1910, S. 191.

Zusammenfassung.

Zur Gewinnung des im Steinkohlengase und im Gaswasser enthaltenen Zyanwasserstoffs wird ein Verfahren ausgearbeitet, das auf der Verseifung des Zyanwasserstoffs durch Schwefelsäure und Bildung von Ammoniumsulfat beruht. Durch Einbau eines durch Zeichnungen erläuterten Einsatzes in vorhandene Sättiger kann ohne Aufwand von Dampf und Arbeitslöhnen die Gewinnung des im Gaswasser enthaltenen Zyanwasserstoffs als Ammoniumsulfat durchgeführt werden.

[1]) Ztschr. f. angew. Chemie 1906, 6. April, S. 609 (Ost).

Zuschriften an die Schriftleitung.

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

Die bilanzmäßige Verteilung der Gichtgase als Grundlage der Wärmewirtschaft gemischter Werte.

In seinem Vortrag auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 6. November 1920[1]) hat Oberingenieur Schulz in der Zahlentafel 1 unter der Spalte „Schmelzen" eine Umwertung der ursprünglichen Zusammenstellung, wie sie von dem Gasbilanzen-Ausschuß der Wärmestelle Düsseldorf aufgestellt war, vorgenommen. Ich halte mich für verpflichtet, auf eine Unklarheit hinzuweisen, die durch Einführung des Begriffs „Schmelzen" leicht entstehen kann. Die ursprünglichen Zahlen des Ausschußberichtes lauteten:

	II	III d	IV	V b	VII	VIII
Gas-WE in % der Rohkoks-WE	63,50	61,80	64,50	60,50	64,10	72,20

Die Werte für das „Schmelzen" sind dadurch entstanden, daß Schulz die vorstehenden Werte von 100 abgezogen hat. Das Verfahren ist aber angreifbar. Um ganz klar zu gehen, will ich zunächst erklären, was der Hochöfner unter „Schmelzen" oder richtiger „Schmelzwärme" versteht. Dieser Betrag umfaßt den gesamten Wärmeaufwand für die Vorbereitung der Beschickung, Reduktion, Eisen- und Schlackenschmelzen, Verluste durch Leitung und Strahlung. Durch die Wandlung der Anschauungen infolge der heutigen Wärmewirtschaft müßte diesem Verbrauch noch zugezählt werden der Wärmeaufwand für Gebläse, Dampf, Strom usw.

Um dem ersten Teil des Bedarfs gerecht zu werden, hätte also der Anteil „Winderhitzung" mit in die Spalte „Schmelzen" hineingenommen werden müssen. Damit würde sich aber der Vortragende mit dem Eingang seiner Zahlentafel von dem eigentlichen Schwerpunkt seines Themas entfernt haben und hat das vermutlich auch deshalb unterlassen. Jedenfalls hätte er aber damit den Wert für den „inneren Wärmeverbrauch" oder das „Schmelzen" besser getroffen. Wollte man den Gesamtverbrauch für das „Schmelzen" bzw. für die Eisenerzeugung bestimmen, so müßte man die Werte für „Schmelzen" und „Eigenverbrauch" (letztere entsprechend umgewertet) addieren. Es ist ersichtlich, daß man mit diesen Ueberlegungen bereits auf das Gebiet der Hochofenwärmebilanz bzw. Werkswärmebilanz kommt. Darum will ich den Gedanken nicht weiter verfolgen und möchte nur nochmals meinen Einwand unterstreichen: es wäre richtiger und übersichtlicher gewesen, den Wert „Ausbringen an Gas-WE in % der Rohkoks-WE" stehen zu lassen, weil in dem Vortrag über Gasbilanzen gesprochen werden sollte.

Der Vollständigkeit halber möchte ich noch die meines Erachtens sehr wichtigen Zahlen der „Gasverteilung in % der Rohkoks-WE" mitteilen, aus denen

		II	III d	IV	V b	VII	VIII
Eigenverbrauch .	in % der Rohkoks-WE	25,1	26,3	29,8	29,9	29,4	45,8
Abgabe		33,1	35,3	29,0	24,9	32,5	21,7
Restverlust . . .		5,3	0,2	5,7	5,7	2,2	4,7
Zusammen		63,5	61,8	64,5	60,5	64,1	72,2

hervorgeht, welcher Anteil Kokswärme als Gaswärme für Eigenverbrauch, Abgabe und Verlust entfällt.

Wetzlar, im Februar 1921. Dr.-Ing. *Schlipköter.*

[1]) St. u. E. 1921, 3. Febr., S. 145/50.

*

Die Bedenken von Dr.-Ing. Schlipköter richten sich wohl ausschließlich gegen die Zeile „Schmelzen" der Zahlentafel 1 meines Aufsatzes, denn im Text sowohl als besonders in den übrigen Schaubildern ist die von ihm gewünschte Einteilung in klarer Form gegeben.

Das Wort „Schmelzen" in dieser Zahlentafel ist übrigens als Abkürzung aufzufassen. Was darunter zu verstehen ist, geht aus dem Text und den Schaubildern eindeutig hervor.

Dortmund, im Juni 1921. *G. Schulz.*

Umschau.

Der schwedische Elektrohochofen.

Die Frage des Elektrohochofenbetriebes hat in den letzten Jahren fortwährend an Bedeutung gewonnen. Ein weiteres Beispiel hierfür ist der Aufsatz von Jonas Herlenius[1]), der ziemlich ausführlich auf den schwedischen Elektrohochofenbetrieb eingeht, ohne dabei im wesentlichen viel Neues zu bringen. Die bemerkenswertesten Ausführungen seien im folgenden besprochen.

Abbildung 1 zeigt im Vertikalschnitt in großen Zügen den Grönwall-Ofen. Die Zeichnung ist deshalb bemerkenswert, weil sie den Schacht in der seit einiger Zeit abgeänderten Form wiedergibt. Anfänglich wurden Schacht und Rast beim Elektrohochofen in ähnlicher Weise wie beim Blashochofen gewählt, d. h. der Schacht erweiterte sich von oben nach unten etwas, während die

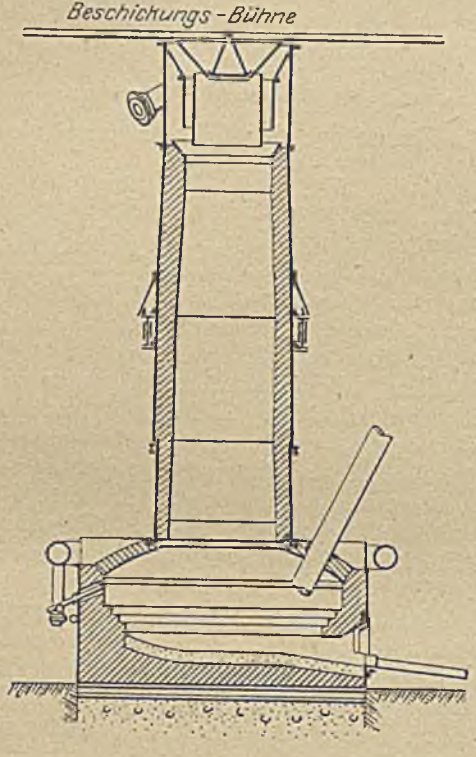


Abbildung 1.
Vertikalschnitt durch einen Grönwall-Ofen neuerer Bauart.

Rast nach unten hin konisch zulief. Es zeigte sich aber bald, daß dieses Profil für den Elektrohochofen nicht zweckmäßig war, und zwar hauptsächlich infolge des Umstandes, daß beim Elektrohochofen nicht wie beim Blashochofen im Kohlensack eine Verbrennung des Kokses und damit eine Volumenverminderung einsetzte, vielmehr geht die Verzehrung des Kohlenmaterials hauptsächlich im Herd infolge der dort einsetzenden direkten Reduktion vor sich. Im übrigen zeigt die Abbildung nichts wesentlich Neues; der Schacht ist unabhängig vom Herd und ist an einem Eisenring aufgehängt, der seinerseits auf Trägern ruht, die sich auf Säulen stützen, ähnlich wie beim Blashochofen. Die Elektroden werden unter einem Winkel von etwa 65° durch das Gewölbe des Herdes hindurchgeführt.

Der Bedarf für eine Anlage von zwei Elektrohochöfen wird wie folgt angegeben: 1 Leiter, 1 Betriebsassistent, 2 Chemiker (ist reichlich), 1 Elektroingenieur, 3 Meister, 3 Kranführer und 24 Arbeiter, insgesamt 35 Mann.

[1]) Chemical and Metallurgical Engineering 1921, 19. Jan., S. 108/12.

Bekanntlich werden die elektrischen Hochöfen in Schweden mit Holzkohle betrieben. Die Durchschnittsanalyse für schwedische Holzkohle wird folgendermaßen angegeben: 13,21% H_2O, 11,72% flüchtige Bestandteile, 2,18% Asche, 72,89% C. Das Raumgewicht der Holzkohle beträgt etwa 180 kg/m³. Der Verbrauch an Holzkohle beträgt 35 bis 45% von dem der mit Holzkohle betriebenen schwedischen Blashochöfen. Bemerkenswert ist die Angabe von Herlenius, daß im Jahre 1918 der Durchschnittsverbrauch an Holzkohle in allen schwedischen Blashochöfen 56,6 hl je t erzeugten Eisens[1]) betrug; der entsprechende Wert für die Elektrohochöfen belief sich im gleichen Zeitraum auf 24,8 hl/t (etwa 400 kg/t), d. h. auf etwa 44% der erstgenannten Verbrauchszahl.

Als durchschnittliche Zusammensetzung des Gichtgases in Trollhättan wird die folgende angegeben: 23,49% CO_2, 63,15% CO, 10,35% H_2, 1,52% CH_4, 1,49% N_2. Der Staubgehalt des Rohgases soll 4,63 g/m³ betragen (bei 0°), der in den rohen Reinigungsanlagen auf 0,88 g/m³ vermindert wird. Der Heizwert des trockenen Gases wird zu 2297 WE je m³ angegeben.

Vom heutigen Elektrodenverbrauch wird nur gesagt, daß er sehr hoch sei, wahrscheinlich infolge der geringeren Qualität der Kriegselektroden, während er vor dem Kriege 5 bis 7 kg je t erzeugten Eisens betragen habe. Der größere Teil des Elektrodenverbrauchs wird auf die Oxydation durch Kohlendioxyd zurückgeführt. Der Verbrauch an feuerfesten Steinen wird für eine Anlage von fünf Elektrohochöfen im Jahre 1917 bei einer Erzeugung von 29 255 t Roheisen zu 416 t angegeben; die entsprechenden Werte für das Jahr 1918 sind 25 791 bzw. 391, für das Jahr 1919 22 350 bzw. 380. Der Wirkungsgrad der Ofenanlage in Trollhättan wird zu 70 bis 75% angegeben (?).

Nachstehend sind Betriebsangaben über zwei Elektrohochöfen eines größeren Elektrohochofenwerkes für die ersten sieben Monate des Jahres 1920 gemacht. Die Transformerkapazität der beiden Oefen beträgt 3000 bis 4000 KVA.

	Ofen III	Ofen V
Gesamterzmenge in t . .	5 733	6 310
Gesamtkalkmenge in t . .	568	742
Gesamtholzkohlenmenge i. t	1 340	1 420
Holzkohlenverbrauch in kg/t Eisen	402	362
Gesamtstrommenge in KWst	9 576 200	9 001 700
Stromverbrauch in KWst/t Eisen	2 605	2 580
Durchschn. Ofenbelastung in KW	2 565	3 020
Betriebszeit in st	3 736	2 990
Stillstände in st	167	97
Stillstände in % der Betriebszeit	4,47	3,23
Erzeugung an:		
Martineisen in t . . .	366	3 483
Bessemereisen in t . . .	3 308	—
Eisenerzeugung in t/Tag .	22,5	27,1
Elektrodenverbrauch in kg/t Eisen	8,0	8,8
Eisengehalt in % des Erzmöllers	64,2	55,3
Eisengehalt in % des ges. Möllers	58,3	49,4
Kalkgehalt in % des Erzes	9,95	11,75

Die Kosten für die Errichtung einer vollständigen Elektrohochofenanlage mit einem Ofen werden für die Vereinigten Staaten zu 150 000 $ geschätzt.

R. Durrer.

Aus den Jahresberichten der Preußischen Regierungs- und Gewerberäte für 1914 bis 1919.

Im Anschluß an den Auszug aus dem Jahresbericht für 1913[2]) seien im folgenden die Berichte für 1914 bis

[1]) In Schweden wird 1 hl Holzkohle meist zu 16 kg angenommen, so daß 56,6 hl etwa 900 kg entsprechen.

[2]) St. u. E. 1914, 2. Juli, S. 1138/40; 9. Juli, S. 1176/7.

1918 (die in einem dicken Band zusammen erschienen sind) und der Jahresbericht für 1919 kurz besprochen. Erstere geben einen Ueberblick über die Verhältnisse während der Kriegsjahre, während der Bericht von 1919 mehr die Einflüsse der Revolution als auch der nachfolgenden politischen Aenderungen erkennen läßt.

Die Berichte sind wie früher nach Regierungsbezirken gegliedert. (Die Berichte der einzelnen Oberbergamtsbezirke seien hier nicht weiter berücksichtigt.) Sie behandeln einheitlich folgende Kapitel:

I. Arbeiter im allgemeinen, Arbeiterinnen und jugendliche Arbeiter.
II. Schutz der Arbeiter vor Gefahren:
   a) Betriebsunfälle,
   b) Gesundheitsschädliche Einflüsse.
III. Wirtschaftliche und sittliche Zustände der Arbeiterbevölkerung, Wohlfahrtseinrichtungen und Verschiedenes.

Aus den für die Eisenindustrie wichtigsten Regierungsbezirken Oppeln, Arnsberg, Düsseldorf, Köln, Trier und Aachen — die naturgemäß auch über gleiche Fragen nicht immer übereinstimmend berichten — seien folgende Auszüge wiedergegeben:

Jahresberichte 1914 bis 1918.

Die Berichte bemerken einleitend, daß sich mit Beginn der Mobilmachung, durch Einberufung vieler Beamten zu den Fahnen, die Besetzung der einzelnen Gewerbeinspektionen sehr einschneidend geändert hat. Einige Gewerbeinspektionen stellten Assistentinnen an. Neuartige Kriegsaufgaben wurden den Gewerbeinspektionen zugeteilt, als deren wichtigste wohl die Prüfung und Begutachtung der Gesuche um Zurückstellung vom Heeresdienst anzusehen ist. Der immer mehr anwachsende Umfang dieser Arbeiten erforderte besondere Zuweisung militärischer Hilfskräfte zu den Gewerbeinspektionen. Bestimmte Betriebe, darunter auch die Hüttenwerke, wurden mit Beginn des Hindenburgprogramms unter eine ausschließlich militärische Kontrolle gestellt, die von Fachoffizieren der stellvertretenden Generalkommandos ausgeübt wurde. Von weiteren Kriegsaufgaben der Gewerbeinspektionen seien hier noch genannt: die Beaufsichtigung und sichere Unterbringung der Sprengstoffe, die Mitwirkung bei der Durchführung der Vorschriften über die Regelung des Verbrauches der Sparmetalle und Betriebsstoffe aller Art (Kupfer, Zinn, Schnelldrehstahl usw., als auch Petroleum, Treibriemen, Drahtseile, Zement, Dachpappe, Teer, Schmiermittel, Kohlen usw.); ferner verursachte die Zuteilung von Arbeiterkleidung, Seife, die Zuweisung besonderer Lebensmittel, insbesondere an die Schwer- und Schwerstarbeiter der Rüstungsindustrie, und zahlreiche andere Aufgaben naturgemäß eine starke Beanspruchung der Gewerbebeamten, wodurch die sonstige dienstliche Tätigkeit derselben sich schwierig gestaltete, um so mehr, wenn man noch die schlechten Verkehrsverhältnisse der letzten Kriegsjahre berücksichtigt. In den Rahmen der Gewerbeaufsicht fiel auch die Mitwirkung bei der Durchführung der Vorschriften des Gesetzes über den Vaterländischen Hilfsdienst vom 5. Dezember 1916. Die Arbeiterausschüsse wurden durchweg eingeführt.

Ferner wurde an den Arbeiten der Schlichtungsausschüsse, bei der Unterbringung von Kriegsverletzten und schließlich auch an den sonstigen Aufgaben der wirtschaftlichen Demobilmachung gearbeitet. Der große Arbeitermangel während der Kriegszeit bewirkte eine vermehrte Einstellung von Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeitern, für die eine Reihe von Ausnahmebestimmungen beantragt und genehmigt werden mußten. War bis Anfang August über die Arbeiterverhältnisse nichts Bemerkenswertes zu berichten, so änderten sich dieselben mit Kriegsbeginn naturgemäß ganz einschneidend.

Zu Kapitel I. Nach der Mobilmachung trat bald ein starker Arbeitermangel ein, der durch die dauernden Einziehungen und durch die schnell einsetzenden, ungeahnten Anforderungen des Kriegsbedarfes an die Industrie bedingt war; eine eigentliche Arbeitslosigkeit war in einigen Gewerben nur wenige Wochen unmittelbar nach der Mobilmachung, in der Eisenindustrie aber überhaupt nicht zu verzeichnen; die Industrie, die ja anfänglich zum größten Teil mit einer Stillegung der Betriebe rechnete, mußte sich auf die Kriegsforderungen umstellen. Alte, schon zum Teil im Ruhestand lebende Arbeiter und Meister traten wieder in die Betriebe ein, und im weiteren Verlauf des Krieges wurde der Zuzug fremder Arbeiter aus den von den deutschen Heeren besetzten feindlichen Gebieten nach Möglichkeit gefördert. Auch holländische Arbeiter wurden stellenweise eingestellt. In stärkstem Umfange wurden die Kriegsgefangenen den einzelnen Betrieben überwiesen. Diese Arbeiter konnten die einheimischen, an die schwere Arbeit in der Eisenindustrie gewöhnten Arbeiter nicht voll ersetzen. Die Leistung eines Kriegsgefangenen wurde mit etwa ½ bis ⅔ der Leistung eines einheimischen Arbeiters bewertet. Wenn auch unter den Gefangenen ein großer Teil zufriedenstellende Leistungen aufwies, so waren dem Oppelner Bericht nach die mit den russisch-polnischen Arbeitern gemachten Erfahrungen keine erfreulichen. Da diese Arbeiter leichte Tätigkeit bevorzugten, wurde ein häufiger Wechsel der Arbeitsstellen angestrebt, trotz der Vorschriften, die dieses Bestreben erschwerten.

Die Wirkung der Arbeitsnachweise war nur gering. — Eine Reihe von Ausnahmen für die Beschäftigungsbeschränkungen der gewerblichen Arbeiter waren erforderlich.

Ueber das Verhältnis zwischen Arbeitgebern und Arbeitern wird berichtet, daß dasselbe bis Ende des Krieges vorwiegend gut war; dasselbe verschlechterte sich nach der politischen Umwälzung stellenweise bis zur Unerträglichkeit, und die folgenden Lohnkämpfe arteten häufig in wirtschaftliche und persönliche Vergewaltigungen der Arbeitgeber oder ihrer Beamten aus.

Die durch das Hilfsdienstgesetz vorgeschriebenen Schlichtungsausschüsse sind weniger bei Lohnstreitigkeiten als hauptsächlich zur Ausstellung der Abkehrscheine angerufen worden. — Ein Streik in einem Gußstahlwerk, in dem 2400 Dreher und andere Facharbeiter acht Tage lang unter Forderung höherer Löhne beharrten, wurde durch Einigungsverhandlungen beigelegt. — Von der am 15. November 1918 zwischen den Spitzenverbänden der Arbeitgeber und Arbeiterorganisationen vereinbarten Arbeitsgemeinschaft der industriellen und gewerblichen Arbeitgeber und Arbeitnehmer wird die Wiederaufrichtung der Volkswirtschaft durch einträgliches Zusammenarbeiten erhofft.

Ueber die Arbeiterinnen ist zu berichten, daß dieselben in der Großeisenindustrie zu den verschiedensten Arbeiten herangezogen wurden. Abgesehen von der Verwendung beim Be- und Entladen von Eisenbahnwagen, zum Koks-, Erz- und Kalkfahren, wurden die Frauen u. a. auch zum Steuern von Hämmern und Pressen, Bedienen von Scheren, Drehbänken und sonstigen Werkzeugmaschinen, als Kernmacherinnen, Formerinnen, Kranführerinnen, Putzerinnen usw. beschäftigt. Im allgemeinen kann wohl gesagt werden, daß die Frauen auch die schwere Arbeit in den Feuerbetrieben zu allgemeiner Zufriedenheit verrichtet haben, wenn auch nicht verkannt werden soll, daß viele Arbeiten für die Frauen ungeeignet waren und bei der ungenügenden Ernährung eine Abnahme der Leistungsfähigkeit und ungünstige Einflüsse auf den Gesundheitszustand zu verzeichnen waren. Zur Vermeidung von Gesundheitsschädigungen wurden die kurzen Schichten für die Arbeiterinnen angestrebt und vor allen Dingen bei den Nachtschichten nach Möglichkeit auch durchgeführt. Die allgemeine Einführung des Achtstundentages konnte aber wegen des Mangels an gelernten Arbeitskräften nicht durchgeführt werden und blieb nur auf einige Fälle beschränkt. Ueber das sittliche Verhalten vieler Arbeiterinnen wird übereinstimmend stark geklagt. Fabrikpflegerinnen, über

deren Wirken durchweg günstig berichtet wird, wurden angestellt, deren Aufgabe sich neben der Ueberwachung des körperlichen und sittlichen Wohles der Arbeiterinnen stellenweise auch auf die Krankenpflege in den Werken und Arbeiterfamilien, Stellenvermittlung, Kinderverwahrung, sonstige Auskunftserteilungen in Familienangelegenheiten usw. erstreckte. — Man kann wohl behaupten, daß ohne die Frauenarbeit die Durchführung des Hindenburgprogrammes, das ungeheure Anforderungen an die Industrie stellte, kaum möglich gewesen wäre. Es ließen sich viele Fälle anführen, wo die Arbeitsleistung der Frau einen beachtenswerten Stand erreichte und unter Umständen auch die Arbeitsleistungen der früheren männlichen Hilfskräfte erreichte oder gar überschritt. — Der Zuzug von Bonner Studentinnen zur Uebernahme von Arbeiterinnenstellen — der durch die Frauenarbeitsstelle Koblenz organisiert wurde — nach einigen Sprengstoffabriken des Regierungsbezirks Köln hat sich nicht bewährt, und diese akademischen Hilfskräfte wurden bald wieder abgeschafft.

Außer Gefangenen, ausländischen Arbeitern und Arbeiterinnen wurden auch jugendliche Arbeiter zum Ersatz der einberufenen Leute herangezogen und diese in der Großeisenindustrie in der verschiedenartigsten Weise beschäftigt. Auch hier waren Ausnahmen von den gesetzlichen Bestimmungen und Bundesratsvorschriften zum Schutze der jugendlichen Arbeiter durch die Not der Zeit nicht zu umgehen. Die Ueber- und Nachtarbeit mußte ausnahmsweise genehmigt werden; diese Anträge wurden stets eingehend geprüft, besonders aber, wenn es sich um junge Mädchen handelte. Die Zahl der gewerblich tätigen schulentlassenen Kinder zwischen 13 und 14 Jahren hat nach dem Arnsberger Bericht in den Walz- und Hammerwerken und sonstigen Anlagen der Großindustrie, den Glashütten, der Metallverarbeitung und der Maschinenindustrie zugenommen; aber auch in der höchsten Betriebsanspannung im Jahre 1917 kamen auf 100 Arbeiter nur etwa 0,27 gewerblich beschäftigte Kinder. — Die Sonntagsarbeit für junge Leute wurde in besonderen Fällen zur Bewältigung eiliger Heeresaufträge oder Ausbesserungsarbeiten in der Rüstungsindustrie genehmigt. Auch Pausenverkürzungen wurden auf Grund des § 139 Abs. 2 der GO. und des Gesetzes vom 4. August 1914 mehrfach bewilligt. Die Kohlenknappheit in den Wintermonaten und die Notwendigkeit, die Arbeitszeit auf die Tagesstunden zusammenzudrängen, beeinflußte diese Entscheidung. — Ueber das Verhalten der jugendlichen Arbeiter weisen sämtliche Berichte eine geradezu seltene Uebereinstimmung auf. Der Mangel der väterlichen Aufsicht, die hohen Löhne, die Möglichkeit, jederzeit in dem nächsten Gewerbebetrieb wieder einen gut bezahlten Posten zu erhalten, haben auf die Arbeitsdisziplin und das allgemeine Verhalten der jungen Burschen den denkbar schlechtesten Einfluß ausgeübt.

Die Ausbildung der Lehrlinge hat unter diesen Verhältnissen stark gelitten, da viele Lehrlinge die Lehrwerkstätten, angereizt durch die hohen Löhne in anderen Betrieben, verließen. Köln berichtet, daß diese Abwanderung der Lehrlinge aus ihren Werkstätten derart überhand nahm, daß das stellvertretende Generalkommando eine Verordnung erließ, nach der es den Lehrlingen verboten wurde, vor Beendigung der Lehrzeit aus dem Arbeitsverhältnis auszuscheiden.

Zu Kapitel II. Ueber die Betriebsunfälle sei hier im Gegensatz zu den früheren Berichten nur kurz berichtet, da die Unfallstatistik als auch die Schilderung der einzelnen Unfallvorgänge für die Großeisenindustrie wohl zweckmäßig geordnet und übersichtlicher aus den Jahresberichten der Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft übernommen werden kann. — Neben der sehr starken Steigerung der Unfälle in der Sprengstoffindustrie mit mehreren, äußerst folgenschweren, großen Massenunfällen haben sich viele Unfälle in den Werkstätten für Metallbearbeitung und besonders in Geschoßdrehereien ereignet. Einzelne Berichte erkennen an, daß trotz der außerordentlichen Betriebsanspannung mit ungelernten und zum Teil unvorsichtigen Arbeitskräften die Unfallziffern durchweg als sehr günstig anzusehen sind. — Oppeln berichtet, daß die Unfallziffern erfreulicherweise während der Kriegszeit nicht allzu beträchtlich gestiegen sind. Diese Feststellung gilt für sämtliche Gewerbebetriebe des Bezirkes und wird stark durch zwei große Explosionen einer Sprengstoffabrik beeinflußt. — Die Gewerbeinspektion Dortmund versucht ein möglichst richtiges Bild der Unfallhäufigkeit in der Großeisenindustrie zu erhalten; bei Aufstellung der Unfallstatistik für vier Betriebe der Großeisenindustrie für die Jahre 1913 bis 1918 sind die Kriegsgefangenen ganz ausgeschieden. Eine Sondernachweisung läßt erkennen, daß in den vier großen Eisenbetrieben des Dortmunder Bezirkes die Verhältniszahl der Unfälle überhaupt ihren höchsten Stand im Jahre 1914, die der tödlichen Unfälle erst 1916 erreicht hat, und daß die Zahl der beiden letzten Kriegsjahre noch hinter der des letzten Friedensjahres zurückgeblieben ist. Erfreulicherweise ist auch das im Jahresbericht 1913 als besonders unfallgefährlich bezeichnete große Eisenwerk an diesem Rückgang der Unfälle beteiligt. Immerhin übersteigen in Dortmund ebenso wie in anderen Bezirken die Unfallzahlen der Großeisenindustrie den gefahrvollen Betrieben entsprechend die aus anderen Gewerbebetrieben gesammelten Zahlen erheblich. — Die Unfallnachweisung der Gewerbeinspektion Hoerde für männliche und weibliche Arbeiter läßt allgemeine Schlüsse auf den Anteil der Männer und Frauen an den Unfällen zu. Die Verhältniszahl aller Unfälle der Männer auf 1000 Arbeiter berechnet ist von 130,12 (1913) auf 124,81 (1915), 112,43 (1917) und 115,33 (1918) gesunken, die entsprechende Zahl der Unfälle für Arbeiterinnen ist zunächst von 8,13 (1913) auf 46,87 (1915) und 105,47 (1917) gestiegen, dann aber auf 81,50 (1918) zurückgegangen. Trotz der erheblichen Steigerung während des Krieges erreichten diese Zahlen den hohen Friedensanteil der Männer (130,12 im Jahre 1913) in keinem Jahr und blieben sogar hinter dem niedrigeren Kriegsanteil der Männer zurück.

Die sonst in der Regel beobachtete Steigerung der Unfälle während der ersten Kriegsjahre dürfte neben der außerordentlichen Betriebsanspannung auch auf das Fehlen einer ausreichenden Aufsicht zurückzuführen sein; besonders bei den Arbeiterinnen machte sich anfänglich eine leicht erklärliche Steigerung der Unfälle bemerkbar. Eine Begründung für den allgemeinen Rückgang der Unfälle gegen Kriegsende wird mit der allmählichen Gewöhnung der Arbeiter gegeben. — Besonders häufig waren neben den Unfällen in den Kriegsbetrieben, Sprengstoffabriken usw. die Unfälle an den Kranen durch Ueberfahren oder Quetschungen; viele dieser Unfälle wurden durch mangelnde Verständigung mit dem Kranführer verursacht. — Auch die Vergiftungen durch Hochofengas erforderten mehrere Opfer. Den auffallend großen Anteil der männlichen jugendlichen Arbeiter an den Unfällen erklärt der Bericht Düsseldorf mit der stärkeren Beschäftigung derselben in den gefährlicheren Feuerbetrieben und der jugendlichen, eigenen Unaufmerksamkeit, Leichtfertigkeit und Neigung zum Spielen.

In dem Arnsberger Bericht sind einige Unrichtigkeiten enthalten. Es wird auf Seite 846 erwähnt, daß sich im Jahre 1917 auf einem großen Hüttenwerke mehrere tödliche und schwere Unfälle durch Reißen von Gießpfannengehängen ereignet hätten; in Wirklichkeit hat sich auf diesem Werk innerhalb der ganzen Berichtsjahre nur ein Unfall mit tödlichem Ausgang durch Reißen eines Gießpfannenhakens zugetragen. Es dürfte sich hier zweifellos um eine irrtümliche Auslegung des Berichtes handeln, der seinerzeit in der Gießereiversammlung zu einer eingehenden Aussprache über den Bruch der Gießpfannengehänge geführt hat[1]). — Einige Unfälle und viele leichtere Erkrankungen werden auf die Verwendung der Teerfett-

[1]) St. u. E. 1919, 25. Sept., S. 1135.

öle als Schmiermittel zurückgeführt. — Oppeln berichtet, daß den Unfallverhütungsmaßnahmen seitens der Betriebsinhaber auch während des Krieges großes Interesse entgegengebracht worden ist. In dem Arnsberger Bericht wird erwähnt, daß die Zahl der Gesamtunfälle durch eine eingehendere Beachtung der Unfallverhütung seitens der Betriebsleiter und einen größeren Selbstschutz der Arbeiter hätte vermindert werden können. Das Erlahmen des Eifers der Arbeitgeber und Arbeiter sei infolge der starken Anspannung der Kräfte für die Herstellung von Kriegsmaterial erklärlich. Häufig wird von den Arbeitern berichtet, daß diese ein zu geringes Verständnis gegenüber den Unfallverhütungsmaßnahmen an den Tag legen. — Mehrere schwere Unfälle bei Arbeiterinnen ereigneten sich dadurch, daß diese mit den Haaren in den Bohrspindeln, Riemenschnallen usw. hängen blieben. Das Tragen der Stoffhauben wurde aus Eitelkeit häufig unterlassen. — Mehrmals ereigneten sich Unfälle beim Einschmelzen von Granatenschrott, der noch Sprengstoff enthielt. So z. B. berichtet Köln, daß beim Einsetzen einer Flügelmine ein Martinofen explodierte und mehrere Arbeiter tödlich verletzte. — Eine starke Explosion ereignete sich in einem Stahlwerk durch Generatorgase infolge Ausbleibens des Winddruckes. Es wird eine Alarmvorrichtung skizziert, die im wesentlichen aus einem geeigneten, mit Quecksilber gefüllten Manometerrohr besteht, in dessen einem Schenkel zwei Kontakte eingeschmolzen sind. Beim Ausbleiben des Winddruckes wird durch das Wandern der Quecksilbersäule der Kontakt geschlossen und die Alarmglocke ertönt, so daß geeignete Maßnahmen ergriffen werden können. (Neben der Alarmvorrichtung empfiehlt sich z. B. eine selbsttätig wirkende Dampfzuführung oder eine andere zweckmäßige Vorrichtung, um ohne Zutun des Arbeiters rasch einer Explosion entgegenzuarbeiten. Eine Reihe verschiedenartiger Konstruktionen haben sich bereits in der Praxis gegen die Explosionsgefahren, die beim plötzlichen Ausbleiben des Windes entstehen können, eingeführt. D. Berichterst.) — Trier berichtet auch über Vermehrung der Unfälle durch die häufigen Fliegerangriffe. Viele Arbeiter wurden durch die heulenden Alarmsignale kopflos. Auf einem Werk fiel eine Arbeiterin infolge Herzschlags um. Andere Arbeiter wieder beobachteten neugierig die Flieger als auch die Abwehrmaßnahmen. Durch unmittelbare Splitterwirkung wurden trotz der vielen hundert Bomben, die auf die Werke fielen (ein Werk erhielt bei einem Angriff allein 90) nur rund 100 Leute verletzt. Getötet wurden zwölf Arbeiter, drei davon auf dem Wege zum Unterstand, fünf durch eine Bombe, die ein zweistöckiges Bureaugebäude völlig zusammenschlug. Für Arbeiter, die ihren Posten nicht verlassen durften, wie Maschinisten usw., wurden bombensichere Schutzräume neben ihrem Arbeitsstand aufgebaut.

Die weiteren Unfälle seien hier nicht weiter erörtert.

Ueber die gesundheitsschädlichen Einflüsse berichtet Oppeln, daß die Zahl der Erkrankungen der gewerblichen Arbeiter nach Angaben der Krankenkassen und Aerzte im allgemeinen zugenommen hat, weniger als Folge der Arbeit, sondern als allgemeine Folge des Krieges. Der Ersatz der kräftigen Männer durch Arbeiterinnen und schwächliche Arbeiter wirkte nach dem Arnsberger Bericht ungünstig auf den Gesundheitszustand ein. Eine erhebliche Steigerung der Sterbe- und Krankheitsfälle durch Ueberanstrengung bei der Arbeit in Verbindung mit der schlechten Ernährung, besonders auch als Folge der Grippe, wird erwähnt. Von einem großen im Arnsberger Bezirk gelegenen Eisen- und Stahlwerk, in dem in den Jahren 1913 bis 1918 4684 Arbeiter beschäftigt wurden, werden hierzu folgende Angaben gemacht (Zahlentafel 1).

Die Beschäftigung der Kriegsgefangenen, Arbeiterinnen usw. stellte an die Werke große Anforderungen bezüglich Neuerrichtung und Umänderung der Umkleide- und Waschräume. Allgemein wird geklagt, daß dieselben häufig in sehr schlechtem und verwahrlostem Zustande angetroffen wurden. Von den Benutzern dieser Anlagen selbst wurde auf die Sauberhaltung und Schonung der Anlage kein Wert gelegt.

Zu Kapitel III. Die allgemeine und scharf ansteigende Teuerung äußerte sich in ständigen Lohnforderungen der Arbeiterschaft. Der Wettlauf der Firmen um Facharbeiter begünstigte diese Forderungen sehr stark. In der Eisenindustrie erreichten die Löhne bald ein Mehrfaches der Friedenssätze; neben den hohen Löhnen der Facharbeiter erreichten auch die Löhne der Arbeiterinnen und vor allem der jugendlichen Arbeiter in der Rüstungsindustrie einen sehr hohen Stand. Neben den Löhnen wurden fast allgemein auch Feuerungs- und Familienzulagen usw. gewährt. Während bis zur Revolution die Festsetzung der Löhne noch vorwiegend auf freier Vereinbarung beruhte, wurden nach der Umwälzung wohl durchweg Tarifverträge mit den Gewerkschaften bzw. Arbeitervertretungen abgeschlossen. Auch die fast ganz abgeschaffte Akkordarbeit wurde bald wieder eingeführt und kam immer mehr in Aufnahme. Weitere Belastungen nahmen die Werke durch die Gewährung der Zuschüsse für die Beschaffung billiger Lebensmittel auf sich, die häufig nur unter Umgehung der gesetzlichen Vorschriften zur Beruhigung der Arbeiterschaft beschafft werden mußten. Oppeln berichtet, daß ungebührliche Lohnforderungen im großen und ganzen bis zum Ausbruch der Revolution nicht hervorgetreten seien. Kürzungen der Löhne sind in der Eisenindustrie selbst unmittelbar nach Eintritt der Mobilmachung nicht nötig gewesen.

Die wirtschaftliche Lage der Familien der zum Kriegsdienst Einberufenen wurde nach Möglichkeit durch Unterstützungen und andere Maßnahmen zu bessern versucht. Einige Firmen haben in geradezu mustergültiger Weise neben einer weitgehenden Familienpflege mit Säuglings- und Kinderheimen auch für die im Felde stehenden Angehörigen gesorgt. — Ein weites Feld der Betätigung eröffnete sich der Gewerbeaufsicht bei der Berufsberatung und

Zahlentafel 1. Krankheitsstatistik.

Die Zähljahre laufen vom 1. Juli bis 30. Juni	1911/12	1912/13	1913/14	1914/15	1915/16	1916/17	1917/18
Sterbefälle:							
Von je 1000 Mitgliedern der Betriebskrankenkasse starben jährlich	5,8	6,3	6,0	4,2	8,9	14,3	12,2
Krankheitsfälle:							
Auf je 1000 Mitglieder der Betriebskrankenkasse kamen im Durchschnitt täglich arbeitsunfähige Kranke	27,3	27,3	25,8	29,5	30,4	33,5	35,5
Arbeitsunfähige Kranke:							
Je 1000 Mitglieder der Betriebskrankenkasse begaben sich jährlich ohne Einstellung ihrer Arbeit wievielmal in ärztlicher Behandlung?	1190	1300	1394	1645	1911	1900	1811

*

Unterbringung von Kriegsverletzten und erblindeten Arbeitern. Bei dieser Tätigkeit wirkten Fachleute aus der Industrie in hervorragendem Maße mit. Auch die Fürsorgestelle für kriegsverletzte Industriearbeiter, die häufig mit einer Lehrwerkstatt oder Verwundetenschule verbunden war, um die kriegsbeschädigten Arbeiter für einen geeigneten Beruf auszubilden, sei hier kurz erwähnt. In der Eisenindustrie kommt die Beschäftigung erblindeter Arbeiter wegen der hohen Unfallgefahr wenig in Betracht.

(Schluß folgt.)

Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Erschienen ist Mitteilung Nr. 23: „Rechentafel für Hochofengasbilanzen". Die Mitteilung ist dazu bestimmt, die Wärmeingenieure über die Anwendung der graphischen Hilfsmittel (Fluchtlinientafeln) weiter zu unterrichten, da diese für ständig wiederkehrende Rechnungen eine wesentliche Entlastung der Wärmebureaus bedeuten. Es wird eingehend mitgeteilt, wie eine Hochofengasbilanz aufgestellt und berechnet wird.

Gleichzeitig gelangt Mitteilung Nr. 24, „Abkühlungsverluste bei Wärmefernleitungen für Heizzwecke", zum Versand, die eine Reihe von Mitteilungen über Heizungsanlagen eröffnen soll, um die angeschlossenen Werke für die kommende Heizperiode mit wichtigen Fragen bekanntzumachen.

Gesellschaft von Freunden der Aachener Hochschule.

Die Gesellschaft versammelte sich am 12. Juni d. J. in Aachen zu ihrer diesjährigen Hauptversammlung. Der Vorsitzende, Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Springorum, Dortmund, begrüßte die in großer Zahl erschienenen Mitglieder in einer längeren Ansprache, in der er einleitend die umfassenden Bestrebungen zur geldlichen Unterstützung von Wissenschaft und Forschung zunächst durch die einzelnen Gesellschaften von Freunden der verschiedenen Hochschulen, später durch die großen Unterstützungsgesellschaften der chemischen Industrie, ferner die Helmholtz-Gesellschaft zur Förderung der physikalisch-technischen Forschung und die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, behandelte. Er trat lebhaft für die Unterstützung der großen Gesellschaften ein, betonte aber, daß neben ihnen die kleineren Freundesgesellschaften für die einzelnen Hochschulen ihre Daseinsberechtigung hätten, und daß die Gesellschaft von Freunden der Aachener Hochschule deshalb auch weiterhin nicht ruhen dürfe, ihre Mittel zu stärken, um den übernommenen Aufgaben auch nur einigermaßen gerecht werden zu können. Die dahingehenden Aeußerungen klangen in der Mahnung von Geheimrat Professor Haber aus, daß die Leistung, die die Gegenwart für die Erhaltung von Wissenschaft und Forschung aufsich nehme, der Versicherungsbeitrag für den Bestand unserer Wirtschaft in der Zukunft sei.

Aus dem eigentlichen Geschäftsbericht ist hervorzuheben, daß in der Gesellschaft über 900 Mitglieder vereinigt sind, die eine Beitragssumme von annähernd 3½ Mill. ℳ aufgebracht haben. Daneben stehen laufende Jahresbeiträge in Höhe von über 40 000 ℳ zur Verfügung. Den Abschluß des Berichtes bildeten Ausführungen über die gerade jetzt zur Erörterung stehenden Reformpläne für die Technischen Hochschulen.

Der Rektor der Technischen Hochschule, Professor Gast, begrüßte die Gesellschaft und wies auf eine Anzahl dringendster Bedürfnisse der Hochschule hin. Er streifte alsdann die besondere Lage Aachens im besetzten Gebiet und bat, den regen Besuch der rheinischen Hochschulen als der Stätten, wo der Geist der neuen Generation gebildet werde, als eine Ehrensache der gebildeten Schichten des ganzen Volkes aufzufassen.

Im weiteren Verlauf der Versammlung wurde die Abrechnung für das vergangene Geschäftsjahr vorgelegt und anerkannt. Die ausscheidenden Mitglieder des Verwaltungsrates wurden wiedergewählt, und ferner wurde die Bewilligung laufender und außerordentlicher Ausgaben nach den Anträgen der Hochschule beschlossen. Leider war es mangels ausreichender Mittel nicht möglich, allen Anträgen der Hochschule in vollem Umfange gerecht zu werden. Immerhin konnten bedeutende Mittel für die verschiedenen Zwecke der einzelnen Fachrichtungen bzw. Lehrstühle zur Verfügung gestellt werden, z. T. allerdings unter dem ausdrücklichen Vorbehalt, daß die Staatskasse zu einzelnen Zwecken auch ihrerseits Zuschüsse leistet. Aus den Zinsen von Stiftungen, deren Verwendungszweck von den Gebern vorgeschrieben ist, standen etwa 35 000 ℳ zur Verfügung; ferner konnten aus laufenden Beiträgen 65 000 ℳ, im wesentlichen allerdings für schon im vergangenen Jahre gemachte Ausgaben, und endlich weitere 120 000 ℳ für Ausgaben des nächsten Jahres zur Verfügung der Hochschule gestellt werden.

Der Versammlung schlossen sich bemerkenswerte Vorträge von Professoren der Hochschule an. Seinen Abschluß fand das Zusammensein in verschiedenen geselligen Veranstaltungen.

Wege und Ziele der deutschen Brennstoffwirtschaft.

Die Entscheidung über das am 18. August 1920 erlassene Preisausschreiben der „Deutschen Bergwerkszeitung"[1] ist am 8. Juni 1921 gefallen. Die Beteiligung übertraf die kühnsten Erwartungen; insgesamt wurden nicht weniger als 353 Arbeiten aus allen Kreisen des Volkes eingereicht.

Nach dem Urteil des Preisrichterkollegiums ist keine der Arbeiten im Vergleich zu den übrigen so hervorragend, um die Gewährung eines ersten Preises von 20 000 ℳ für gerechtfertigt zu halten. Es wurden vielmehr vier Arbeiten als die besten ausgewählt, die als gleichwertig zu bezeichnen sind, und daraufhin eine andere Verteilung der ausgeworfenen Summe auf die Preise vorgenommen. Wir geben nachstehend die Namen der Preisträger wieder.

Vier erste Preise: Hugo Ebenhöch, Beratender Ingenieur V. B. I. und beeidigter Sachverständiger, München, Pestalozzistr. 50, 10 000 ℳ. Oberingenieur Karl Meller, Siemensstadt bei Berlin, Nonnendamm-Allee 83, 10 000 ℳ. Professor Nußbaum, Hannover, Yorkstr. 5, und Architekt H. Sielken, Abteilungsvorstand der Firma Paul Kossel & Cie., Beton- und Eisenbetonbau-Unternehmung, Bremen, Martinistr. 1a, 10 000 ℳ. Gustav Neumann, Oberingenieur bei der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Ludendorffstr. 27, 10 000 ℳ.

Vier zweite Preise: Dipl.-Ing. G. Bulle, Oberingenieur bei der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Ludendorffstr. 27, 2000 ℳ. Ingenieur A. Lütschen, Altenessen, Altenessener Str. 244, 2000 ℳ. Dipl.-Ing. Roeren, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 82, 2000 ℳ. Paul Schöndeling, Langendreer, 2000 ℳ.

Fünf dritte Preise: Bergwerksdirektor Herm. Iwowski, Essen, Viehofer Str. 108, 1000 ℳ. Dipl.-Ing. Herbert Pfeifer, Berlin W 50, Achenbachstr. 13/II, 1000 ℳ. Friedrich Stenger, Betriebsführer bei den Rombacher Hüttenwerken, Abteilung Oberhausen (Rhld.), Ludendorffstr. 149, 1000 ℳ. Architekt August Weitzel, Frankfurt a. M., Elkenbachstr. 45, 1000 ℳ. Dipl.-Ing. Albert Wirth, Kohlscheid bei Aachen, Roonstr. 1, 1000 ℳ.

Deutsche Industrie-Normen.

Der Normenausschuß der deutschen Industrie veröffentlicht in Heft 17 seiner „Mitteilungen" (Heft 17 der Zeitschrift „Der Betrieb") folgende Normblatt-Entwürfe:

E 29 (Entwurf 1) Zeichnungen, Sinnbilder für Schrauben-, Spiral- und Blattfedern.
E 670 (Entwurf 1) Förderketten.

[1] Vgl. St. u. E. 1920, 26. Aug., S. 1142/3.

E 671 (Entwurf 1) Kalibrierte Ketten für Hebezeuge.
E 672 (Entwurf 1) Unkalibrierte Ketten für Hebemaschinen.

Abdrucke der Entwürfe mit Erläuterungen sind von der Geschäftsstelle des Normenausschusses der deutschen Industrie, Berlin NW 7, Sommerstr. 4a, zu beziehen, bei der auch Einwände bis 1. August 1921 bekanntgegeben werden können.

Im genannten Heft werden außerdem die Blätter
DI-Norm 36 Bl. 1 Zeichnungen, Bruchlinien, Schnittverlauf, Schnittflächen,
DI-Norm 140 Bl. 2 Zeichnungen, Oberflächenzeichen,
DI-Norm 228 Werkzeugkegel, Schaft und Hülse,
DI-Norm 250 Rundungen und Schrägungen,

Fachnormen für Kanalisationsgegenstände:

DI-Norm 542 Abfluß-S-Stücke,
DI-Norm 543 Schräge T-Stücke für Abflußrohre,
DI-Norm 544 Schräge Kreuzstücke für Abflußrohre,
DI-Norm 590 Kellersinkkasten ohne Putzöffnung,

als Vorstandsvorlagen veröffentlicht. Es handelt sich bei den Vorstandsvorlagen um die Fassung der Blätter, wie sie dem Vorstand zur Genehmigung unterbreitet werden.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Chemiker.

Der Verein deutscher Chemiker hielt seine 34. Hauptversammlung unter sehr großer Beteiligung in den Tagen vom 19. bis 22. Mai 1921 in Stuttgart ab. Mit der Hauptversammlung war eine gut beschickte Ausstellung für chemisches Apparatewesen verbunden.

In der allgemeinen Sitzung wurde die Liebig-Denkmünze an Professor Max Planck, Berlin, die Adolf-Baeyer-Denkmünze an Professor Max von Laue, Berlin, verliehen. — Der Jahresbeitrag soll in Zukunft alljährlich durch den Vorstandsrat und die Mitgliederversammlung festgelegt werden; der Jahresbeitrag für 1921 wurde auf 80 ℳ erhöht. — Bei der Besprechung der gegenwärtigen Lage des Chemiestudiums wurde beschlossen, eine eindringliche öffentliche Warnung vor dem Chemiestudium zu erlassen, da jährlich etwa 1500 Chemiker in die Praxis übertreten wollen, die in Wirklichkeit nicht unterzubringen sind.

Ueber die auf der Hauptversammlung und in den einzelnen Fachgruppen gehaltenen Vorträge wird nachstehend berichtet, soweit sie auch für Eisenhüttenleute von Bedeutung sind.

In der Gemeinsamen Sitzung der Fachgruppen sprach Abteilungsdirektor Dr. F. Rittershausen, Essen, über Stähle für die chemische Industrie. Der Vortragende machte nähere Angaben über einige von der Firma Krupp hergestellte Sonderstähle, über die in dieser Zeitschrift[1]) berichtet worden ist. Chemiker J. Bronn, Charlottenburg, erstattete einen Bericht über die Möglichkeit der Beschaffung trockener Luft, über welchen Gegenstand der Redner schon in dem Hochofenausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute berichtet hatte[2]).

In der Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie hielt Geheimrat Professor Dr. Franz Fischer, Mülheim-Ruhr, einen Vortrag „Die Entstehung und die chemische Struktur der Kohle“[3]). Professor Dr. Franz Hofmann, Breslau, berichtete über

Beiträge zur Chemie der oberschlesischen Steinkohle.

Der Vortragende hat in Gemeinschaft mit seinem Mitarbeiter Dr. Paul Damm im Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung zu Breslau Steinkohle der Rybniker Gewerkschaft (Flöz 6 der Zeche Emmagrube) einer möglichst schonenden chemischen Behandlung unterzogen. Um jede Veränderung der ursprünglichen Kohlensubstanz zu vermeiden, wurde die Kohle nach dem Perkolationsverfahren mit Pyridinbasen extrahiert. Dabei wurden aus 500 kg Kohle 15 kg Kaltextrakt erhalten; sodann wurde warm extrahiert (unter 100°) und dabei 35 kg Warmextrakt gewonnen.

Auslaugen dieser Extrakte mit kaltem Aether ergab 11,5 kg Aetherextrakt, auf Kohle berechnet 2,3%, als olivbraunes, in Aether klar lösliches Pulver. Saures Waschen entfernte nur eine geringe Menge basischer Stoffe, die der Kohle entstammen; eine Base war fest, die andere dickflüssig, rotbraun, von süßlich aromatischem Geruche, vermutlich zur Chinolinreihe gehörend. Während diese Verbindungen sich in der Waschsäure leicht lösten und so abgeschieden werden konnten, fiel ein fester brauner Körper aus, dessen qualitative Prüfung gleichfalls einen deutlichen Stickstoffgehalt ergab. Nach dieser Behandlung hinterblieb eine blanke Aetherlösung, welcher 5prozentige Natronlauge Säuren und phenolische Anteile entzog. Alles nicht in Lauge Lösliche wurde als Neutralöl bezeichnet; es unterliegt zurzeit noch eingehender Bearbeitung. Ein nicht geringer Anteil davon läßt sich im Hochvakuum ohne Veränderung destillieren.

Aus der Laugenlösung ließen sich nach dem Uebersättigen mit Mineralsäuren organische Säuren isolieren, die in Natriumbikarbonat leicht löslich sind, soda-alkalische Permanganatlösung sofort reduzieren und deren eine intensiv wie Acrylsäure riecht. Außerdem wurden aus dieser Laugenlösung mindestens vier verschiedene Phenole gewonnen, von denen das eine 0,5% Schwefel, organisch gebunden, enthält.

Es darf als völlig sicher gelten, daß alle erwähnten Substanzen sich in der Kohle vorfinden, daß sie nicht etwa Zersetzungsprodukte oder künstlich erzeugte Stoffe sind. Da es sich um ziemlich große Moleküle handelt, deren Molekulargewichte zwischen 400 und 500 liegen, ist die chemische Definierung zwar recht schwierig, erscheint jedoch nicht aussichtslos.

Dr. Fr. Bergius, Berlin, hielt einen Vortrag über

Neue Verfahren für die Verarbeitung von Mineralöl und Kohle.

Der Bedarf der Technik an flüssigen Oelen, insbesondere an Benzin, Treib- und Heizöl, konnte nur Deckung finden durch Aufschluß neuer Quellen. Diese aber, insbesondere das große mexikanische und westamerikanische Vorkommen, sind verhältnismäßig arm an leichten Bestandteilen, aber reich an Asphalt. Die Umwandlung von schweren Oelen in leichte, in Benzin und Motortriebstoff wurde deshalb zur wichtigsten Frage der Oeltechnik. Die Herstellung von Motortriebstoff geschieht zwar heute in Amerika in beträchtlichem Umfange mit Hilfe der sogenannten Krack-Verfahren, die darauf beruhen, daß bei Erhitzung von Oelen auf hohe Temperatur, zweckmäßig unter erhöhtem Druck, die schweren Oele unter gleichzeitiger Bildung von gasförmigen Kohlenwasserstoffen und Koks in leichte Oele zerfallen. Diese Verfahren lassen sich aber nur auf mittelschwere Oele, insbesondere auf Gasöl, anwenden, weil bei den schweren und asphaltreichen Oelen hohe Gas- und Koksverluste eintreten, und weil infolge der starken Koksbildung sehr große betriebliche Schwierigkeiten entstehen. Der Grund für diese Koksbildung liegt in der Abspaltung von Wasserstoff und wasserstoffreichen Gasen während der Erhitzung. Es sind vielfach Versuche gemacht worden, diesem Uebelstand durch Anlagerung von Wasserstoff abzuhelfen, und man hat sich dabei naturgemäß katalytischer Verfahren bedient. Da aber die Verwendung von Katalysatoren für die Hydrierung der unreinen Rohöle praktisch nicht in Frage kommt, mußte ein neuer Weg zur Durchführung dieser Reaktion gesucht werden.

Im Laboratorium des Vortragenden wurde im Jahre 1913 ein neuer Weg gefunden, um die Verarmung der

[1]) 1921, 16. Juni, S. 830/3.
[2]) Vgl. St. u. E. 1921, 16. Juni, S. 813/20.
[3]) Vgl. St. u. E. 1921, 21. April, S. 552.

Oele an Wasserstoff während des Spaltprozesses zu verhindern, indem nämlich die Spaltung in Gegenwart von hochgepreßtem Wasserstoff vorgenommen wurde, der unter geeigneter Temperaturbedingung und bei hohem Wasserstoffdruck auch ohne Anwesenheit von Katalysatoren den gewünschten Erfolg bringt. Diese Reaktion, die sich auf die verschiedenartigen Oele, Oelrückstände und selbst auf Kohle anwenden läßt, wurde zur Grundlage der inzwischen großtechnisch durchgebildeten Bergin-Verfahren. Mit Hilfe dieser Verfahren ist es möglich geworden, Gas, Gasöl, asphaltreiches Rohöl (z. B. mexikanisches), Petroleumpech, nahezu vollständig in leichte Oele umzuwandeln, ohne daß bei dieser Verarbeitung eine Koksbildung eintritt. In ähnlicher Weise kann man auch Produkte wie z. B. Braunkohlengaserzeugerteer verarbeiten. Die Materialverluste durch Gasbildung sind unbedeutend. Man hat es in der Hand, durch Verlängerung der Reaktionsdauer mehr oder weniger Benzin und Petroleum zu gewinnen.

Demnach ist es mit Hilfe der Bergin-Verfahren grundsätzlich möglich, aus jedem Rohöl, Rohöldestillat oder Rohöldestillationsrückstand willkürlich eine größere oder kleinere Menge leichterer oder mittlerer Produkte zu gewinnen. Man kommt dadurch in die Lage, die Verarbeitung des Rohöls dem jeweiligen Bedarf des Marktes anzupassen. Besonders wichtig ist es, daß selbst asphaltartige Oele und pechartige Destillationsrückstände auf diese Weise aufgearbeitet werden können.

Mit Hilfe derselben Arbeitsweise gelingt auch die Hydrierung und damit die Verflüssigung der Steinkohle. Daß Steinkohle reduzierbar ist, hatte Berthelot durch Behandlung von Kohle mit Jodwasserstoffsäure festgestellt. Der Vortragende und seine Mitarbeiter waren auf Grund der Untersuchungen seines Laboratoriums über die Entstehung der Steinkohle aus Zellulose und der daraus gefolgerten Anschauungen über die chemische Natur der Kohle zu der Ansicht gekommen, daß Kohle mit Wasserstoff unter geeigneten Bedingungen in Reaktion gebracht werden könnte. Diese Reaktion wurde im Sommer 1913 gefunden; durch Erhitzung von Steinkohle in Gegenwart von Wasserstoff bei einem Druck von zweckmäßig etwa 100 bis 200 at wird die Kohle zum allergrößten Teil aufgeschlossen. Unter geeigneten Arbeitsbedingungen kann man aus einer Kohle, die 5% Asche enthält, etwa 85% verflüssigen.

Die technische Durchbildung der Verfahren erforderte eine jahrelange sehr umfangreiche Arbeit, die anfänglich im Rahmen der Th. Goldschmidt A.-G. in Essen und in Gemeinschaft mit der Aktiengesellschaft für Petroleumindustrie, Nürnberg, durchgeführt wurde. Sie wurde später vom Konsortium für Kohlechemie, das unter Mitwirkung der Th. Goldschmidt A.-G., der Fürst Henckel-Donnersmarckschen Verwaltung und Robert Friedländer gegründet war, durch die Erdöl- und Kohle-Verwertungs-A.-G. (Evag) weitergeführt. Die erste großtechnische Anlage, die einer Tochtergesellschaft der Evag, der Deutschen Bergin A.-G. für Kohle und Erdölchemie, gehört, ist in Mannheim-Rheinau im Laufe der letzten Jahre errichtet worden. Sie hat gezeigt, daß die großen Schwierigkeiten, die der praktischen Durchführung der Laboratoriumsergebnisse anfänglich im Wege standen, überwunden werden konnten, und daß bei richtiger Durchbildung der Hochdruckeinrichtung der großtechnische Betrieb einfach und sicher gestaltet werden kann.

Dr.-Ing. A. Sander, Darmstadt, sprach über

Wassergaserzeugung mit Gewinnung von Urteer und Ammoniak.

Die Kohlennot der letzten Jahre hat auch die Gaswerke zu einer weitgehenden Aenderung ihres Betriebes gezwungen, da ihnen nicht nur zu wenig, sondern vielfach auch zur Gaserzeugung ganz ungeeignete Kohlen geliefert wurden. Damit unter diesen Verhältnissen die Gasversorgung der Städte nicht überhaupt eingestellt werden mußte, war es nötig, das Steinkohlengas mit beträchtlichen Mengen Wassergas zu strecken und die bisher eingehaltene Heizwertnorm von 5000 bis 5200 WE ganz wesentlich herabzusetzen. Zur Erreichung dieses Zieles sind in den letzten Jahren auch in den meisten kleinen und mittleren Gaswerken Wassergasanlagen errichtet worden. Die Gaswerke arbeiten hierbei in der Weise, daß sie die Kohle in Betorten- oder Kammeröfen entgasen, den glühenden Koks ausstoßen und mit Wasser ablöschen, um ihn hierauf im Wassergaserzeuger von neuem auf 1000° zu erhitzen, ein Verfahren, das, vom wärmewirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, höchst unzweckmäßig ist.

Es liegt daher nahe, die Erzeugung der beiden Gasarten in der Weise zu verbinden, daß der glühende Koks unmittelbar und womöglich in dem gleichen Apparat in Wassergas verwandelt wird. Dieses Ziel wird durch das Doppelgasverfahren von Strache sowie das Trigasverfahren von Dolensky erreicht. Der wesentlichste Unterschied dieser beiden Gaserzeugerarten besteht darin, daß bei dem Trigaserzeuger die oben aufgegebene Kohle lediglich durch die fühlbare Wärme des von unten aufsteigenden Wassergasstromes entgast wird, während bei dem Doppelgaserzeuger in dem oberen Teil eine Entgasungskammer eingebaut ist, die von außen mit Generatorgas geheizt wird. Bemerkenswert ist außerdem, daß bei dem Trigaserzeuger das Heißblasen in der Weise erfolgt, daß der Wind, der an der Trennungszone des Entgasungs- und Vergasungsraumes eintritt, nach unten geführt wird, sowie daß ein anderer Teil der Gebläseluft quer durch den unteren Gaserzeuger abwechselnd von einer Seite zur anderen strömt.

Der Trigasteer ist ein echter Urteer; er ist frei von Naphthalin, enthält dagegen größere Mengen Paraffin sowie höhere Phenole und liefert bei der Destillation brauchbare Treiböle und Schmiermittel.

Dr. Kurt Bube, Halle, berichtete über den

Braunkohlengaserzeuger mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen.

Der Vortragende behandelte den Braunkohlengaserzeuger unter Hinweis auf die grundlegende Betonung scharfer Zonentrennung nach Aschenschicht, Vergasungsschicht, Entgasungsschicht und Trockenschicht. An Hand der Wärmebilanz wurden die Schwierigkeiten in den einzelnen Zonen, wie Verschlackung, ungenügender Ausbrand, Durchbrennen, Teeroxydation und Teerverbrennung, erörtert. Die maßgebenden Einflüsse für einen über den ganzen Querschnitt gleichmäßigen Gasstrom wurden beschrieben und die mannigfachen Fährnisse, denen der Teer beim Durchstreichen der Trockenschicht je nach Wärmeüberschuß ausgesetzt ist, besprochen. Zum Schluß wies der Redner hin auf die Gewinnung von Zusatzdampf aus dem Generatorgas und die Notwendigkeit einer gründlichen und planmäßigen Bearbeitung nicht nur einzelner, sondern aller maßgebenden Punkte.

Professor Otto Ruff, Danzig, hielt einen Vortrag über

Dampfdrucke schwerflüchtiger Stoffe.

Der Vortragende hat sein Verfahren der Messung von Dampfdrucken bei hohen Temperaturen[1]) weiter entwickelt und die Dampfdrucke der Alkalihalogenide bestimmt. Gestützt auf die hierbei gewonnenen Erfahrungen hat Ruff dann gemeinschaftlich mit Paul Schmidt so gut wie möglich auch die Dampfdrucke der Oxyde des Aluminiums, Siliziums, Kalziums und Magnesiums ermittelt.

Nach einer kurzen Beschreibung des Verfahrens erörterte der Vortragende dessen Fehlerquellen, nämlich die Bedeutung der Natur, Größe und Dichtigkeit des Siedegefäßes, seine Beständigkeit gegen die chemische Wirkung der verdampfenden Stoffe und die Schwierigkeiten der genauen Temperaturmessung. Die Fehlerquellen haben sich bei der Bestimmung der Dampfdrucke von Metallen, welche die Tiegelwand nicht benetzen, wegen ihrer großen Oberflächenspannung und meist auch erheblichen Indifferenz weniger bemerkbar ge-

[1]) Zeitschrift für anorg. Chemie 1919. Bd. 106, S. 76.

macht als bei der der Salze und Oxyde. So hat denn auch eine Nachprüfung die früher ermittelten Dampfdruckmessungen an Metallen, bis auf diejenigen an Arsen, als richtig erwiesen. Bei den Salzen ist die Ueberwindung der genannten Schwierigkeiten in befriedigendem, bei den wesentlich höher siedenden Oxyden nur in beschränktem Umfange möglich gewesen. Für die Salze wurden, soweit möglich, geschwärzte Quarzgefäße, sonst mit Vanadin glasierte Graphitgefäße oder, wenigstens für die Fluoride, deren Untersuchung noch nicht völlig abgeschlossen ist, ein mit Iridium gefüttertes Graphitgefäß benutzt.

Zum Verdampfen der Oxyde — es wurden diejenigen des Aluminiums, Siliziums, Kalziums und Magnesiums untersucht — wurden ausschließlich Graphittiegel, z. T. mit Vanadinkarbid glasiert, verwendet. Wolframtiegel, die sich vielleicht noch besser geeignet hätten, standen nicht zur Verfügung. Eine einigermaßen befriedigende Dampfdruckkurve hat sich nur für Aluminiumoxyd und Siliziumdioxyd durch eine besonders große Zahl von Einzelversuchen bestimmen lassen. Sie ist durch die Verwendung von Argon als Ofenfüllung auch einigermaßen sichergestellt worden. Die beiden Oxyde sieden unter Atmosphärendruck bei fast derselben Temperatur, das Aluminiumoxyd gegen 2210°, das Siliziumdioxyd gegen 2230°.

Beim Kalzium- und Magnesiumoxyd ist es wahrscheinlich nur bei den niederen Drukken möglich gewesen, ein wirkliches Sieden zu erreichen. Es läßt sich aus den Beobachtungen bei diesen Drucken die Siedetemperatur des Kalziumoxydes in indifferenter Atmosphäre bei 760 mm Druck zu etwa 2850° und diejenige des Magnesiumoxydes zu etwa 2800° schätzen. Die Unsicherheit der Zahlen ist durch den Umstand bedingt, daß alle vier Oxyde mit dem Graphit des Siedegefäßes mehr oder weniger in Reaktion treten. Die Vanadinkarbidglasur vermochte nur beim Aluminiumoxyd und Siliziumdioxyd die Wandung einigermaßen zu schützen, und zwar um so weniger, bei je höherer Temperatur gearbeitet wurde. Oberhalb 2500°, einer Temperatur, die bei der Verdampfung des Kalzium- und Magnesiumoxydes wesentlich überschritten wird, läßt sich die Wirkung der Vanadinkarbidglasur nur bei niederen Drucken erkennen. Bei höheren Drucken beobachtet man beim Kalziumoxyd als Wirkung der Reaktion mit der Kohlewand ein mehr oder weniger rasches Schmelzen des Karbid-Oxyd-Gemisches, aus welchem der Kalziumdampf schon bei etwa 2100° mit wenigstens 1 at Druck entweicht. Beim Magnesiumoxyd führt die Reaktion mit der Kohlewand zu dem Leidenfrostschen Phänomen. Ein Schmelzen des Oxydes ist nicht zu bemerken; es verdampft aber so schnell, daß die Siedetemperatur nur unter besonders günstigen Verhältnissen erreicht werden kann.

Wahrscheinlich entsteht das Gefüge mit kugeligem Zementit unter der Einwirkung der Oberflächenspannung. Mit dieser Annahme ist die Erscheinung jedoch noch nicht erklärt, da vor der Bildung von Zementitglobuliten aus lamellarem Zementit eine Unterteilung der einzelnen Zementitlamellen stattfindet, wodurch eine Vergrößerung der Zementitoberfläche hervorgerufen wird, die wegen der entgegengesetzt wirkenden Oberflächenspannung unerklärlich erscheint.

Bei den Versuchen, die unternommen wurden, um die Ursache der Bildung von kugeligem Zementit aufzuklären, wurden Stahlsorten mit Kohlenstoffgehalten von 0,31, 0,56, 0,80, 0,94, 1,2, 1,59, 1,95 % und ein weißes Roheisen mit 3,75 % verwendet.

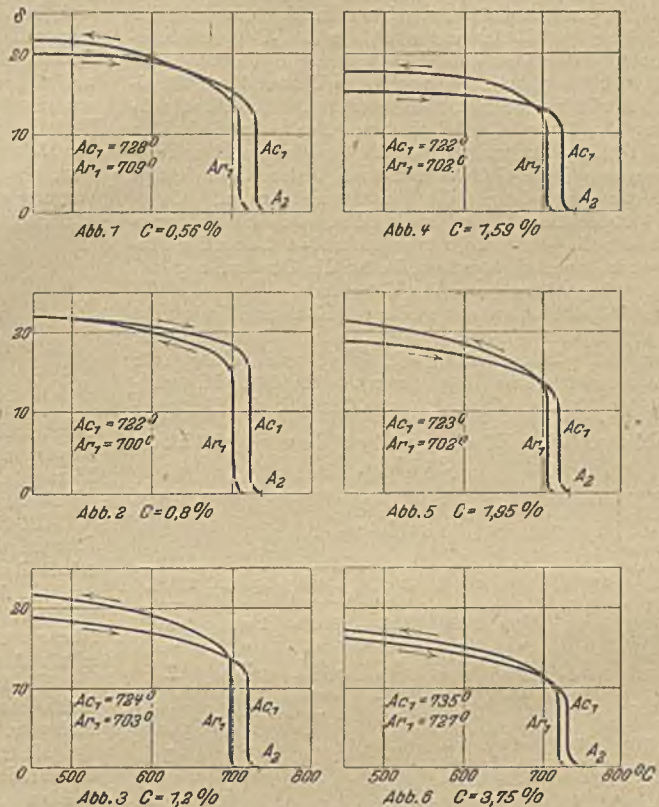


Abb. 1 C = 0,56 % Abb. 4 C = 1,59 %

Abb. 2 C = 0,8 % Abb. 5 C = 1,95 %

Abb. 3 C = 1,2 % Abb. 6 C = 3,75 %

Abbildung 1 bis 6. Magnetisierungskurven der untersuchten Stähle bei Temperaturen von 500 bis 800° zur Bestimmung der genauen Lage von Ac_1 und Ar_1.

Die Temperaturen der Ac_1- und Ar_1-Umwandlung wurden für jede Probe ganz genau mit Hilfe der magnetischen Methode ermittelt. Diese beruht darauf, daß in bestimmtem Grade magnetisiertes Eisen allmählich erhitzt und dabei die Veränderung der Stärke der Magnetisierung bei gleichbleibender magnetisierender Kraft festgestellt wird.

Beim Durchgang durch A_1 ändern sich die magnetischen Eigenschaften des Eisens stark, da nur α-Eisen magnetisch, β-Eisen aber unmagnetisch ist; durch diese Verschiedenheit kann der Umwandlungspunkt A_1 sehr genau festgelegt werden. Die Abb. 1 bis 6 zeigen die durch den Versuch erhaltenen Kurven.

Zahlentafel 1. Umwandlungstemperaturen der untersuchten Stähle.

Kohlenstoffgehalt der Proben	0,56 %	0,80 %	1,20 %	1,59 %	1,95 %	3,75 %
	°	°	°	°	°	°
Ac_1	728	722	724	722	723	735
Ar_1	709	700	703	702	702	727

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 802).

Kôtarô Honda und Shôzô Saitô von der Tohoku Imperial University, Sendai, Japan, sprachen über die

Bildung von kugeligem Zementit.

Wird Kohlenstoffstahl längere Zeit bei 600 bis 700° — also direkt unter A_1 — geglüht, so ballt sich eine von der Glühdauer abhängige Menge des im Perlit ausgeschiedenen Zementits unter gewissen Voraussetzungen zusammen und nimmt Kugelform an. Diese Erscheinung zeigt sich bei unter- und übereutektoidischen Stählen häufiger als bei eutektoidischen, auch ist das Gefüge durch Glühbehandlung leichter bei sorbitischen Stählen als bei Stählen mit ausgesprochen perlitischem Gefüge hervorzurufen.

*

Die Punkte Ac_1 und Ar_1 sind in den Kurven durch die bei diesen Temperaturen senkrecht verlaufenden Kurvenäste deutlich zu erkennen. In Zahlentafel 1 sind die Versuchsergebnisse zusammengestellt.

Ausgehend von ungehärteten Stahlproben, deren Perlit in lamellarer Form ausgeschieden war, unternahmen die Verfasser Glühversuche bei verschiedenen Temperaturen. Die Glühdauer betrug bei jedem Versuch 20 min. Das Abkühlen der Proben erfolgte langsam. Die Ergebnisse der mit den geglühten Proben vorgenommenen metallographischen Untersuchung sind in Zahlentafel 2 wiedergegeben. Aus diesen Versuchen ziehen die Forscher folgende Schlüsse:

1. Lamellar im Perlit ausgeschiedener Zementit wird durch Glühen unter A_1 nicht verändert. Die verbreitete Ansicht, daß in ungehärteten Kohlenstoffstählen bei längerem Glühen unterhalb des Ac_1-Umwandlungspunktes Globuliten entstehen, halten die Verfasser nur insofern für richtig, als damit eine Umwandlung körnigen Perlits gemeint ist. Sie vermuten, daß bei Beobachtung der Umwandlung lamellaren Perlits in Globuliten bei Glühtemperaturen unter Ac_1 ungleichmäßige Temperaturen beim Glühversuch und dadurch unrichtige Temperaturmessungen die Veranlassung waren.

2. Die Anzahl der durch Glühen bei der Temperatur der Ac_1-Umwandlung entstehenden Zementitglobuliten ist innerhalb der Zeit, in der die Umwandlung vor sich geht, abhängig von der Glühdauer.

3. Bei Stählen mit geringem Kohlenstoffgehalt ist das Temperaturintervall über Ac_1, in dem kugeliger Zementit gebildet wird, sehr klein und beträgt für untereutektoidische Stähle nur 20 bis 30°. Mit steigendem Kohlenstoffgehalt vergrößert sich das Temperaturintervall und beträgt bei übereutektoidischen Stählen 50 bis 100°. Diese Erscheinung erklären die Verfasser folgendermaßen: Wird beim Glühen untereutektoidischer oder eutektoidischer Stähle der Ac_1-Punkt erreicht, so beginnt der eutektoidisch ausgeschiedene Zementit in Lösung zu gehen. Es ist aber nicht anzunehmen, daß der Lösungsvorgang im ganzen Stahl gleichzeitig und gleichmäßig vor sich geht. Die Zementitlamellen werden durch die Art des Lösungsvorganges während der Lösung unterteilt. Wird während des Lösungsvorganges das Glühen unterbrochen, dann enthalten die abgeschreckten Proben Zementitglobuliten. Findet das Abschrecken der Proben vor Beginn der Auflösung des eutektoidischen Zementits oder nach seiner vollendeten Auflösung statt, so werden in den erkalteten Proben keine Zementitglobuliten gefunden. Ist durch Glühen eutektoider und untereutektoider Stähle bei Ac_1 die Auflösung des Perlits so weit vorgeschritten, daß wohl schon eine Lösung stattgefunden hat, die gelösten Zementitlamellen aber an den Lösungsstellen noch durch mangelnde Diffusion Zementitanreicherungen in der festen Lösung verursachen, so können in den zu diesem Zeitpunkt abgeschreckten Proben Zementitglobuliten beobachtet werden.

Zahlentafel 2. Kleingefüge der geglühten Stähle.

Glühtemperaturen °C	Kohlenstoffgehalt						
	0,31 %	0,56 %	0,80 %	1,20 %	1,59 %	1,95 %	3,75 %
680	Perlit	Perlit	Perlit	Perlit	Perlit	Perlit	Perlit
700	„	„	„	„	„	„	„
715	„	„	„	„	„	„	„
730	Globuliten	Globuliten	Globuliten	Globuliten	Globuliten	Globuliten	—
736	„	„	„	„	„	„	Globuliten
750	Perlit und Globuliten	Perlit und Globuliten	Perlit und Globuliten	„	„	„	„
770	—	—	—	„	„	„	„
780	Perlit	Perlit	Perlit	Globuliten und Perlit	„	„	„
800	—	—	—	—	„	„	„
820	Perlit	Perlit	Perlit	Perlit	„	„	„
850	—	—	—	„	Globuliten und Perlit	Globuliten und Perlit	Globuliten und Perlit
900	Perlit	Perlit	Perlit	Perlit	Perlit	Perlit	Perlit

Beim Glühen übereutektoidischer Stähle geht bei Ac_1 der eutektoidisch ausgeschiedene Zementit in Lösung. Der primär ausgeschiedene Zementit löst sich erst bei höheren Temperaturen entsprechend der im Eisenkohlenstoffdiagramm festgelegten Kurve beginnender Zementitlösung bzw. Ausscheidung. Wird das Glühen eines Stahles mit mehr als 0,89% C oberhalb von Ac_1, jedoch unterhalb der Temperatur vollständiger Auflösung des primär ausgeschiedenen Zementits abgebrochen, so findet sich in der erkalteten Probe der ungelöst gebliebene Zementit in Globulitenform. Die Globuliten, die in der Probe gefunden werden, sind jedoch nicht ausschließlich auf während des Glühens ungelöst gebliebenen Zementit zurückzuführen, sondern wahrscheinlich bildet auch der Teil des primär ausgeschiedenen Zementits Globuliten, der beim Glühen bereits wieder in Lösung gegangen war, sich aber an den Stellen, an denen der Lösungsvorgang stattgefunden hatte, noch infolge ungenügender Diffusion angereichert befand.

Dr.-Ing. *A. Knipping.*

(Fortsetzung folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen [1]).

9. Juni 1921.

Kl. 12e, Gr. 2, K 61 957. Verfahren zur elektrischen Staubniederschlagung aus Gasen unter Mitwirkung eines Kondensationsvorganges. Dr. J. E. Lilienfeld, Leipzig, Mozartstr. 4, u. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 12e, Gr. 2, K 62 932. Verfahren zur elektrischen Gasreinigung. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 12e, Gr. 2, L 44 808. Vorrichtung zur elektrischen Gasreinigung. Dr. J. E. Lilienfeld, Leipzig, Mozartstr. 4, u. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 12e, Gr. 2, O 11 908. Verfahren zum Betrieb elektrischer Gasreiniger. Dipl.-Ing. Dr. Erich Oppen, Fichtestr. 14, u. Kirchhoff & Co., Hannover-Kleefeld.

Kl. 18a, Gr. 6, St 33 719. Aus genietetem Blech bestehender Boden für Hochofenbegichtungskübel. Heinr. Stähler, Fabrik für Dampfkessel und Eisenkonstruktionen, u. Paul Nötzel, Weidenau a. d. Sieg.

Kl. 18a, Gr. 18, T 23 583. Verfahren und Vorrichtung zur direkten Erzeugung von Stahl im Hochofen mittels flüssigen Brennstoffs. Christian von Thal, Paris.

Kl. 31b, Gr. 11, M 71 571. Handformmaschine mit Wendeplatte. Maschinenfabrik Friedrich Rolff, Berlin-Pankow.

13. Juni 1921.

Kl. 7a, Gr. 16, B 98 204. Walzenstellvorrichtung. Friedr. Boecker Ph's Sohn & Paul Terpe, Hohenlimburg.

Kl. 7b, Gr. 7, C 28 387. Auswechselbare wassergekühlte Zichform zum Schweißen der Längsnaht von Rohren. Douglas Whimster Chisholm, Woodhead, Garnkirk, Lanarkshire, Schottl.

Kl. 7c, Gr. 36, B 91 097. Verfahren zur Herstellung von Zapfenbändern. Fa. Friedr. Carl vom Bruck, Velbert, Rhld.

Kl. 12e, Gr. 2, K 73 023. Elektrischer Reiniger zur Abscheidung von Schwebestoffen aus Gasen oder Flüssigkeiten auf elektrostatischem Wege; Zus. z. Pat. 337 490. Dipl.-Ing. Paul Kirchhoff, Hannover, Militärstraße 19.

Kl. 12e, Gr. 2, L 46 101. Verfahren und Anordnung zur elektrischen Gasreinigung; Zus. z. Anm.

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

L 45 910. Dr. J. E. Lilienfeld, Leipzig, Mozartstr. 4, u. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 12e, Gr. 2, L 47 009. Verfahren zur elektrischen Gasreinigung unter Anwendung von pulsierender Gleichspannung. Dr. J. E. Lilienfeld, Leipzig, Mozartstr. 4, u. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 12e, Gr. 2, L 47 332. Verfahren zur elektrischen Gasreinigung. Dr. J. E. Lilienfeld, Leipzig, Mozartstr. 4, u. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 12e, Gr. 2, M 70 140. Verfahren und Vorrichtung zur elektrischen Gasreinigung unter Verwendung von plattenförmigen Niederschlagselektroden. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 18a, Gr. 6, St 33 713. Hochofenbegichtungskübel mit Bodenentleerung. Heinr. Stähler, Fabrik für Dampfkessel und Eisenkonstruktionen, u. Paul Nötzel, Weidenau a. d. Sieg.

Kl. 31c, Gr. 7, E 25 810. Verfahren und Vorrichtung zum Füllen von Formkasten. Franz Erdmenger, Oranienburg b. Berlin.

Kl. 31c, Gr. 8, H 84 479. Schmiedeiserner Formkasten aus Walz- oder Profileisen. Heinrich Herring & Sohn, Milspe i. W.

Kl. 31c, Gr. 8, Sch 59 636. Aus einzelnen, auswechselbaren Teilen zusammengesetzter Formkasten. Josef Schröder, Gelsenkirchen, Rheinelbestr. 6.

Kl. 31c, Gr. 8, V 16 254. Verfahren und Vorrichtung zur Verhütung von Beschädigung der Sandformen beim Abnehmen des Formrahmens. Fa. A. Voß sen., Sarstedt b. Hannover.

Kl. 31c, Gr. 9, H 82 619. Gießform zum Gießen platten- oder bandförmiger Stücke. Hirsch, Kupfer- u. Messingwerke, A.-G., u. Dipl.-Ing. H. Treitel, Messingwerk a. Hohenzollernkanal.

Kl. 31c, Gr. 25, D 38 106. Verfahren zur Herstellung einer lötbaren Oberfläche bei Cereisensteinen. Fritz Deimel, Berlin, Luisenufer 8.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

13. Juni 1921.

Kl. 19a, Nr. 780 826. Rillenschiene für Kurven und Kreuzungen. Elektro-Thermit G. m. b. H., Berlin.

Kl. 24b, Nr. 780 924. Brenneranordnung für Schmelz- u. dgl. Oefen. Carl Hofmann, Mannheim, L. 13. 9.

Kl. 49a, Nr. 780 843. Fortschreitend schaltende Vorrichtung zum selbsttätigen Ein- und Ausschalten des elektrischen Antriebsmotors von Werkzeugmaschinen. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.

Kl. 49a, Nr. 780 859. Vorrichtung zum Bohren von Winkeleisen. Paul Siewert, Mannheim, Schimper Str. 33.

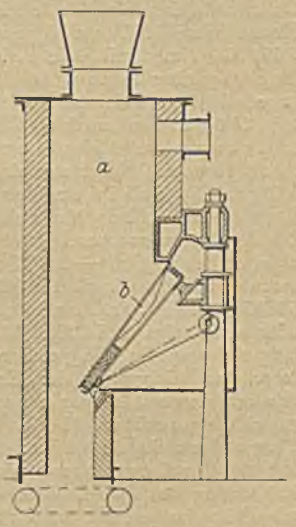
Kl. 49f, Nr. 780 611. Rohrbiegemaschine. A. Wagenbach, Elberfeld, Bachstr. 67.

Deutsche Reichspatente.

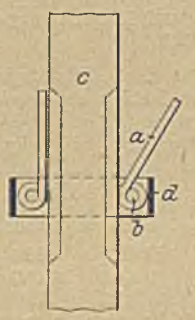
Kl. 18b, Nr. 309 252, vom 16. Dezember 1917. Gräflich von Landsbergsche Elektrostahl- und Metallwerke G. m. b. H. in Grevenbrück i. W. *Verfahren zur Umwandlung von Flußeisen in reines Roheisen im elektrischen Ofen.*

Das im elektrischen Ofen gereinigte Ausgangsmetall, als welches überfrischtes Flußeisen aus dem Martinofen oder besser aus der Thomasbirne verwendet wird, wird in eine Pfanne übergeführt und aus dieser unter Zurückhaltung der Schlacke wieder in den Elektroofen zurückgegeben. Hierbei wird zur Aufkohlung in den einfließenden Strahl fein verteilte Kohle o. dgl. zugegeben. Es folgt sodann die Entschwefelung unter einer hochbasischen Kalkschlacke. Dann gießt man den gesamten Ofeninhalt nochmals in die Pfanne und von hier sofort wieder in den Ofen zurück, wobei dann der Rest des benötigten Kohlenstoffs zugesetzt wird. Dort entschwefelt man vollständig und setzt nun zu dem nunmehrigen Roheisen und zwar entweder im Ofen oder in der Pfanne die erforderlichen Mengen an Silizium, Mangan usw. zu. Die Schlacke ist hierbei vorher zu entfernen oder zurückzuhalten.

Kl. 24e, Nr. 324 929, vom 18. Juni 1918. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft und Dr. Friedrich Münzinger in Berlin. *Geneigter Rost für Gaserzeuger.*



Um die Brennstoffe und Schlackenteile bei schachtförmigen Generatoren a zu zerdrücken und zu zerkleinern, werden der bzw. die Roste b in mehrere einzelne Felder unterteilt, die in ihrer Ebene auf und ab bewegt werden. Vorteilhaft kann dabei die Rostoberfläche gegen die Laufbahn nach unten zu keilförmig geneigt sein.



Kl. 24e, Nr. 326 420, vom 10. November 1918. Rütgerswerke Akt.-Ges. in Berlin. *Rührvorrichtung für Gaserzeuger mit an einer Stange sitzenden, beweglichen Flügeln.*

Die Flügel a sind um Bolzen b schwenkbar angebracht und klappen beim Heraufschrauben der Stangen c so weit nach unten, als die Anschläge d dies zulassen.

Kl. 21h, Nr. 325 882, vom 2. März 1917. T. H. Watson & Co. (of Sheffield) Ltd., Henry Arnold Greaves und Harry Etchells in Sheffield, Engl. *Verfahren zum Betriebe von elektrischen Bogenlicht- und Widerstandsöfen mit Zwei- oder Dreiphasenstrom.*

Es handelt sich um Oefen mit einer oder mehreren Bodenelektroden und zwei oberen, verstellbaren Elektroden, die mit Zwei- oder Dreiphasenstrom betrieben werden. Es soll bewirkt werden, daß die Phasen ausgeglichene Belastungen haben. Demzufolge wird die Spannung in der mit dem Herdboden bzw. der Bodenelektrode verbundenen Transformatorwicklung so vermindert, daß ein völliger oder doch annähernd völliger Ausgleich in den Primärspulen stattfindet, wenn die oberen Elektroden sich in gleicher Einstellung befinden.

Kl. 18b, Nr. 298 429, vom 13. November 1915. Fried. Krupp Akt.-Ges. in Essen, Ruhr. *Unmagnetischer, bearbeitbarer Stahl.*

Der Stahl enthält etwa 10 bis 15 % Nickel, 6 bis 4 % Mangan und 5 bis 2 % Chrom bei einem Kohlenstoffgehalt von 0,2 bis 0,8 %. Das Chrom kann ganz oder teilweise durch Wolfram, Molybdän oder Vanadin ersetzt werden.

Kl. 18b, Nr. 300 011, vom 26. November 1916. Deutsche Molybdaen-Werke G. m. b. H. in Teutschenthal b. Halle. *Verfahren zur Herstellung von Legierungen des Eisens mit Metallen der Chromgruppe.*

Die Legierungen des Eisens mit Metallen der Chromgruppe werden durch Erhitzen eines Gemisches der Erdalkalisalze der entsprechenden Metallsäuren, z. B. von $CaMoO_4$, mit Kohlenstoff in Gegenwart von flüssigem Eisen zur Reaktion gebracht. $CaMoO_4 + Fe + SiO_2 + 3C = FeMo + CaO . SiO_2 + 3CO$. Statt Kohlenstoff kann auch kohlenstoffhaltiges Eisen, z. B. kohlenstoffreicher Stahl, benutzt werden. Zur Erzielung einer leichtflüssigen Schlacke wird zweckmäßig Kieselsäure zugesetzt.

Statistisches.

Die Kohlenförderung des Ruhrgebiets im Mai 1921.

Nach den Ermittlungen des Bergbauvereins in Essen belief sich die Kohlenförderung des Oberbergamtsbezirks Dortmund (einschließlich der linksrheinischen Zechen) im Monat Mai 1921 auf insgesamt 6 954 607 t gegen 7 894 985 t im April. Die arbeitstägliche Förderung ging bei 23¼ Arbeitstagen im Berichtsmonat gegen 26 im Vormonat von 303 653 t im April auf 299 123 t im Mai zurück. Die arbeitstägliche Leistung je Arbeiter (von der Gesamtbelegschaft berechnet) bezifferte sich auf 0,55 (im Vormonat 0,56) t. Die Zahl der Bergarbeiter nahm von Ende April bis Ende Mai weiter um 2736 zu; am Ende des Berichtsmonats wurden 545 334 (i. V. 542 598) Bergarbeiter beschäftigt. — An Koks wurden im Berichtsmonat 1 979 629 (April 1 929 294) t oder arbeitstäglich 63 859 (64 310) t, an Preßkohlen 330 797 (373 183) t oder arbeitstäglich 14 228 (14 353) t hergestellt. Die Ansprüche an die Wagengestellung konnten infolge des Rückganges der Kohlenförderung voll befriedigt werden. Es wurden arbeitstäglich 19 922 Wagen gestellt, gegenüber 21 444 Wagen im April. Die Lagerbestände sind von 428 700 t Ende April auf 226 000 t zurückgegangen. Von Einzelstreiks, die noch im Anfang des Jahres einen erheblichen Förderausfall zur Folge hatten, ist der Ruhrbergbau im Monat Mai erfreulicherweise verschont geblieben.

Italiens Außenhandel an Bergbau- und Hüttenerzeugnissen im Jahre 1920.

Nach einer Zusammenstellung in der „Metallurgia Italiania“[1]) stellte sich die Einfuhr Italiens an Erzen, Roheisen, Stahl und Fertigerzeugnissen während des Jahres 1920, verglichen mit dem Vorjahre, wie folgt:

Gegenstand	1919 t	1920 t
Eisenerz	11 129	826
Manganerz	8 494	28 637
Kupfererz	313	—
Bleierz	4 672	3 684
Alteisen	96 247	142 857
Roheisen	216 738	157 193
Eisen und Stahl, geschmiedet und gegossen	19 161	4 410
Stahlblöcke	4 919	22 488
Gußwaren	7 073	13 103
Ferrosilizium und sonstige metallische Legierungen	8 713	916
Stabeisen	183 824	161 980
Schienen, Schwellen	46 619	14 381
Draht	5 265	3 267
Röhren	7 488	13 097
Bleche	95 380	81 647
Verzinkte Bleche	1 151	995
Weißbleche	20 933	21 263
Nägel	348	470

Ausgeführt wurden aus Italien im Jahre 1920 nur 17 252 t Eisenerzeugnisse, darunter 1603 t Eisen- und Stahlschrott, 1008 t Gußeisen, 1019 t Träger, 106 t Draht, 185 t Bleche, 1348 t Schienen und Schwellen, 668 t Röhren und 207 t Weißblech.

Wie Dr. A. Stromboli zu diesen Außenhandelsziffern an anderer Stelle[2]) bemerkt, schwankte die Alteiseneinfuhr vor dem Kriege zwischen 300 000 und 400 000 t, sie ging im Jahre 1919 unter 100 000 t herunter und betrug für das Berichtsjahr wieder 142 857 t. Diese eingeführte Menge bleibt jedoch immer noch weit hinter dem wirklichen Bedarf zurück. Die italienische Industrie ist in der Lage, jährlich mehr als 1 Mill. t Schrott zu verarbeiten, während das Land selbst kaum 300 000 t abgeben kann. Aus England kamen vor dem Kriege im Mittel etwa 60 000 t Schrott, jetzt 1540 t, die Schweiz lieferte statt 30 000 nur 2545, Deutschland statt 70 000 nur 3185 und Belgien statt 20 000 nur 485 t. Angesichts der Valutafrage und der augenblicklichen Lage der Eisenindustrie anderer Länder besteht heute kaum die Möglichkeit, Schrott aus dem Auslande zu billigen Preisen und in ausreichender Menge zu beschaffen.

Die Roheiseneinfuhr betrug vor dem Kriege 300 000 t bei einer Eigenerzeugung von 350 000 t, sie ging 1920 auf 157 193 t herunter bei einer Eigenerzeugung von etwa 150 000 t einschließlich des im Elektroofen aus Stahldrehspänen gewonnenen Roheisens. Die niedrige Roheisenerzeugung findet ihren Grund in den hohen Kohlenpreisen, sie wird im laufenden Jahre noch niedrigere Ziffern zeigen, da fast alle Kokshochöfen ausgeblasen sind. Der niedrige Vorbrauch an Roheisen, vor dem Kriege etwa 700 000 t, jetzt nur etwa 300 000 t, zeigt am besten die schwere Krisis, welche die Eisenindustrie durchzumachen hat. Die Ursache des geringen Verbrauchs liegt am zu hohen Preise des Roheisens, teils begründet in der schlechten Valuta, teils aber auch in dem hohen Eingangszoll von 44 L. je t. Eine Folge der verringerten Eigenerzeugung im Maschinenguß ist die Erhöhung der Einfuhrziffer für Gußwaren auf 13 103 t.

Nicht günstiger ist auch die Lage für Stahl. Die genauen Zahlen der Stahlerzeugung im Jahre 1920 sind noch nicht bekannt geworden. Sicher ist jedoch, daß sie bei gleichzeitiger Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Werke von 1 303 000 t im Jahre 1917 auf unter die Hälfte gesunken ist. Bei ungefähr 600 000 t im Jahre 1920 in Italien erzeugten Stahls wurden noch 302 517 t Walzerzeugnisse, Bleche, Röhren usw. und etwa 61 000 t Werkzeuge und Eisenwaren eingeführt. Also mehr als ein Drittel des schon äußerst eingeschränkten Eigenbedarfes, und trotz der äußerst hohen Preise. Dazu kommen noch etwa 100 000 t verschiedener Arten Maschinen, so daß etwa 500 000 t Eisen in verschiedener Form in Italien eingeführt wurden, bei einer Erzeugung von 600 000 t. Angesichts der Krise und der niedrigen Valuta gibt dies zu denken, es beweist aber auch, daß Italien dieses Eisen dringend nötig hat. Falls nicht bald ein starker Preisrückgang für Kohle eintritt, werden die Werke in Bagnoli und Piombino die Stahlerzeugung aus flüssigem Roheisen nicht wieder aufnehmen können, und es wird bei der Stahlerzeugung aus Schrott zu teuren Endpreisen bleiben. Die im Jahre 1920 eingeführten 100 000 t Maschinen verschiedener Art beweisen mehr als alles andere, was das Land nötig hat und welcher Schaden der Maschinenindustrie zugefügt wurde. An Blöcken wurden nur 22 488 t eingeführt. Wenn auch vielleicht in anderen Positionen noch etwas mitenthalten ist, so handelt es sich auf jeden Fall nur um geringe Mengen, während man annehmen müßte, daß die Einfuhr in Blöcken gesteigert worden wäre, um die großen Walzwerksanlagen wenigstens auszunutzen und um die Preise für Fertigerzeugnisse herunterzudrücken. Trotzdem sind für dieses Halbzeug, das doch eigentlich als Rohstoff angesehen werden muß und nur mit niedrigem Zoll belastet sein dürfte, bis zu 267 L. je t Zoll, d. h. mehr als 50 % ihres Wertes, gezahlt worden.

Die Ausfuhrzahlen sind, wie ersichtlich, nur von geringer Bedeutung. Unverständlich ist es allerdings, daß bei dem Mangel an Schrott im eigenen Lande noch 1603 t Alteisen ausgeführt wurden. An Walzerzeugnissen und Eisenwaren wurden insgesamt 17 252 t ausgeführt. Abgesehen von Schienen, die vornehmlich in die Kolonien gingen, beweist diese Ziffer, daß einige Fertigerzeugnisse sehr wohl und leicht in andere Länder Europas ausgeführt werden können, ein Fingerzeig dafür, für noch leichtere Beschaffung der Rohstoffe zu sorgen und so die Ausfuhr, besonders in Hochvalutaländer, zu fördern.

Bei einer Gesamteinfuhrziffer von 16 Milliarden L. beträgt der Wert der Eisen- und Maschineneinfuhr (ausschließlich Schrott und Roheisenmasseln) etwa 1,6 Milliarden L.

[1]) 1921, 30. April, S. 185/6.

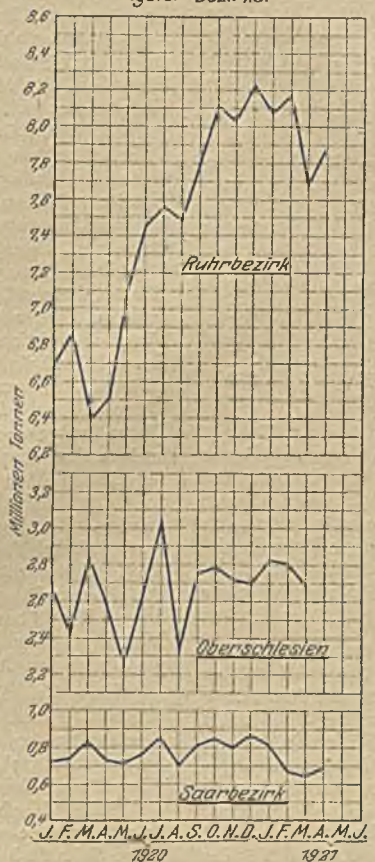
[2]) Rassegna Mineraria, Metallurgica e Chimica 1921, April, S. 61/4.

Wirtschaftliche Rundschau.

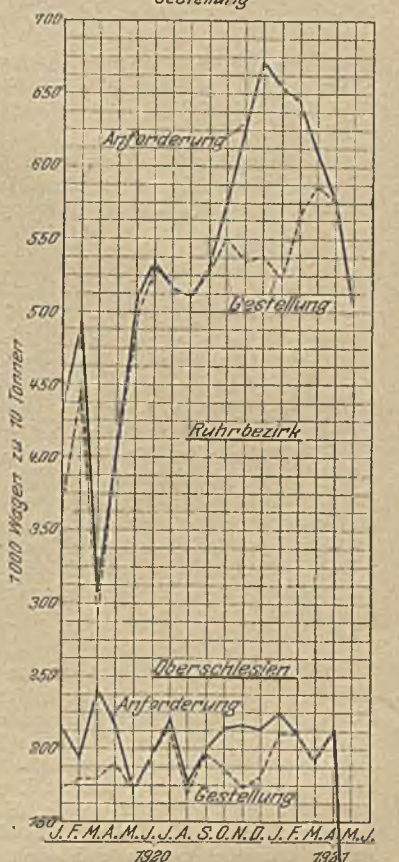
Zur Entwicklung der Wirtschaftslage Deutschlands.

Kohlenförderung, Koks- und Preßkohlenerzeugung Deutschlands (ausschl. Saargebiet u. Pfalz).

Steinkohlenförderung der wichtigsten Bezirke.

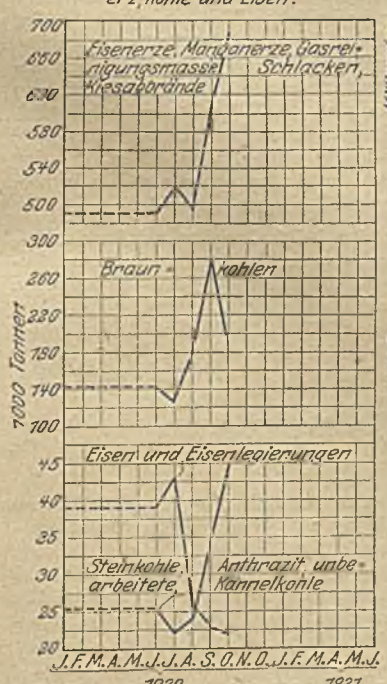


Wagen-Anforderung und -Gestellung



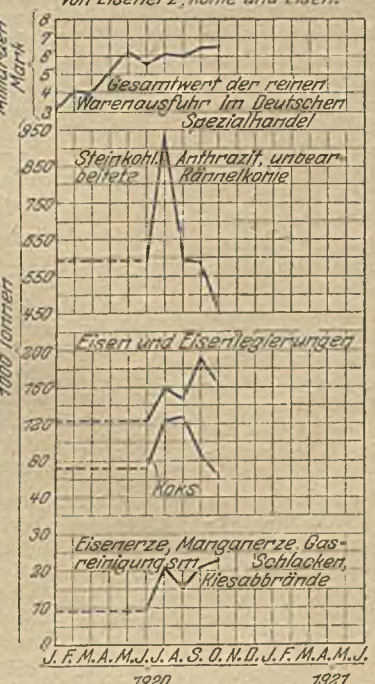
[1])

Deutschlands Einfuhr von Eisenerz, Kohle und Eisen.



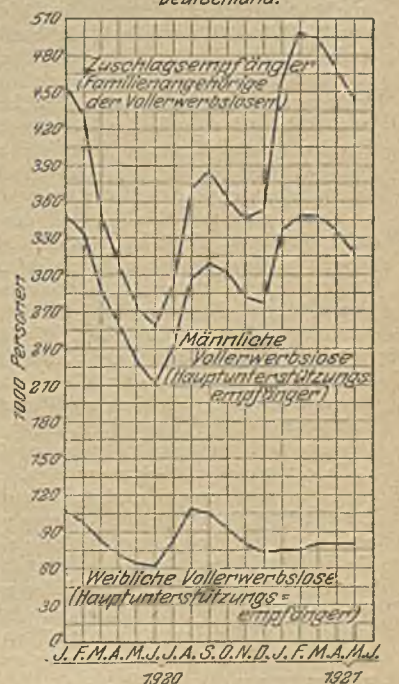
[1])

Deutschlands Ausfuhr insgesamt, von Eisenerz, Kohle und Eisen.



[2])

Grad der Erwerbslosigkeit in Deutschland.



[1]) Für die Zeit von Januar bis einschließlich Juni 1920 sind die Ein- und Ausfuhrzahlen nicht monatsweise nachgewiesen. Den Darstellungen ist der Monatsdurchschnitt (punktierte Linie) für diese Zeit zugrunde gelegt worden.

[2]) Die der Darstellung zugrunde liegenden Zahlen stellen nicht den tatsächlichen Umfang der Arbeitslosigkeit dar, da sie nur die aus öffentlichen Mitteln unterstützten Erwerbslosen umfassen. Die tatsächliche Arbeitslosigkeit dürfte das Doppelte bis Dreifache

Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen. — Das Syndikat ermäßigte die Verkaufspreise für die einzelnen Eisensteinsorten im dritten Vierteljahre 1921 um 30 ℳ die t. Es kosten ab 1. Juli gerösteter Spateisenstein 376,50 ℳ und Rohspat 241,10 ℳ die t. In der Mitgliederversammlung am 14. Juni wurde beschlossen, den Ende dieses Monats abgelaufenen Syndikatsvertrag vorläufig um drei Monate zu verlängern. Nach Vornahme einiger Satzungsänderungen soll eine neue Versammlung über die endgültige Verlängerung auf mehrere Jahre beschließen.

Preisermäßigung im Eisenhandel. — Der Deutsche Eisenhändlerverband in Düsseldorf hat in seiner letzten Sitzung folgende Preise festgesetzt:

	ℳ	Bisheriger Preis ℳ
Stabeisen	230	250
Universaleisen	255	275
Bandeisen	280	300
Grobbleche je nach Stärke .	240—251	260—271
Riffelbleche	268	280
Mittelbleche	250	280
Feinbleche je nach Stärke .	262—289	304—333

Die Preise gelten für 100 kg beim Bezuge ab Lager mit Wirkung ab 16. Juni 1921 für die Ortsgruppen Düsseldorf, Köln, Barmen, Dortmund und Siegen. Für die Gruppen Aachen und Münster gilt ein Aufschlag von 10 ℳ, während der Preis für die Ortsgruppe Essen durchschnittlich 5 ℳ je 100 kg niedriger ist. Der Händlerrabatt beträgt 8%. Die Mindestpreise dürfen bei einer Konventionalstrafe von 10 000 ℳ nicht unterboten werden.

Rückgabe von Maschinen aus den ehemals besetzten Gebieten in Polen, Rumänien, Serbien und Italien. — Durch eine Verordnung der Reichsregierung vom 25. Mai 1921[1]) ist die Verordnung über die Rückgabe der aus Belgien und Frankreich überführten Maschinen, abgeändert durch Verordnung vom 22. Dezember 1919, auch auf Maschinen ausgedehnt worden, die aus den ehemals besetzten Gebieten in Polen, Rumänien, Serbien und Italien überführt worden und gemäß Artikel 238 des Friedensvertrages zurückzuliefern sind.

Die Stellung der Eisenindustrie zur Außenhandelskontrolle. — In Verfolg der Beschlüsse des Wirtschaftspolitischen Ausschusses des Reichswirtschaftsrates vom 23. März 1921 und des Außenhandelsausschusses der Außenhandelsstelle für Eisen- und Stahlerzeugnisse vom 30. März 1921 hat die Außenhandelsstelle die ihr angeschlossenen Wirtschaftszweige über ihre Stellungnahme zum Abbau der Außenhandelskontrolle befragt. Das Ergebnis dieser Umfrage liegt jetzt vor. Es ist entsprechend den geschäftlichen Sonderheiten der einzelnen Wirtschaftszweige verschieden ausgefallen. Für die sofortige Aufhebung der Ausfuhrverbote haben gestimmt die Wirtschaftsverbände für Edelstahl, sämtliche Erzeugnisse der Drahtindustrie, Drahtstifte, Drahtseile, Drahtlitzen, Springfedern und Schlaufen, Drahtgeflecht, Bandeisen und Bandstahl, Verpackungsbandeisen, Magnete, Zieheisen, Weißblechdosen, Hartgußwalzen, Kernstützen und Kernnägel, Webeblätter, Heizungsanlagen, guß- und schmiedeiserne Radiatoren, Heizkessel, Flaschenverschlüsse und Handtransportgeräte. Diese Erzeugnisse, meist Massenartikel des Weltmarktes, umfassen 35% der bei der Außenhandelsstelle eingereichten Ausfuhranträge.

Für die vorläufige Aussetzung der Preisüberwachung unter Aufrechterhaltung des Ausfuhrverbotes stimmten die Feldbahnindustrie sowie die Erzeuger von gezogenem Stangeneisen, komprimierten und gedrehten Wellen, Röhren aus Bandeisen, lackiert, geschlitzt, geschweißt und überlappt (Peschelröhren), von Tacks, von Achslagern (mit Ausnahme derer aus Stahlguß) und von Munition. Diese Erzeugnisse umfassen 10% der bei der Außenhandelsstelle eingereichten Ausfuhranträge.

Die Beibehaltung der Außenhandelsregelung bis auf weiteres im bisherigen Rahmen wird gewünscht für Stahlformguß, Anker, Radsätze und Radsatzteile, Stahlgußräder, Eisenbahnwagen-, Automobil-, Wagen- und Maschinenfedern, verzinkte und gelochte Bleche, Armaturen, Fittings und Flanschen, Stahlflaschen, Handels- und Schiffsketten, Kleinhebezeuge, Winden und Hebeböcke, Eisendrahtgewebe, Drahtbürsten, für Webereibedarfsartikel für Gußstahldrahtwebelitzen, Rietstäbe und Webschützen, ferner für Stahlspäne, Waffen, Siederohrdichtmaschinen, Handfeuerlöscher, Eiszellen, Feldschmieden, Autogenapparate, Apparatebau für chemische und verwandte Industrien, Schmidtsche Schiffs- und Lokomotivkesselüberhitzer, Feuerungen (Wanderroste), Wasserreiniger, Wasserrohrkessel, Großwasserraumkessel und Blecharbeiten, Economiser, Generatoren, Industrieöfen und Eisenkonstruktionen. Letztere unter der ausdrücklichen Einschränkung, daß die Rheinzollinie, die Interalliierte Aus- und Einfuhrstelle in Ems sowie die 50prozentigen Einfuhrabgabengesetze auf deutsche Waren aufgehoben werden. Diese Erzeugnisse, meist hochwertige Qualitätswaren, in denen große Beträge für Arbeitslöhne enthalten sind, umfassen 55% der bei der Außenhandelsstelle eingereichten Ausfuhranträge. Einstimmig wurde von diesen Fachkreisen betont, daß bei der Aufrechterhaltung der Ausfuhrregelung selbstverständliche Voraussetzung sei, daß die Preisüberwachung bzw. das Ausfuhrverbot in dem Augenblick fortzufallen habe, in dem durch Maßnahmen der Entente eine gemeinsame Preispolitik im Auslande unmöglich gemacht wird.

Für die Erzeugnisse, deren Wirtschaftsvertretungen die Aufhebung der Preisüberwachung und die Beseitigung der Ausfuhrverbote verlangt haben, hat die Außenhandelsstelle mit sofortiger Wirkung die Preisüberwachung fallengelassen.

Sämtliche Industriezweige stimmten für die weitere Aufrechterhaltung der Einfuhrkontrolle im bisherigen Rahmen und für die Beseitigung der sozialen Ausfuhrabgabe.

Zum deutschen Zolltarif. — Am 1. Juli treten alle bisher in Geltung befindlichen Vertragszollsätze außer Kraft. Für sämtliche Nummern des Zolltarifs werden von diesem Zeitpunkt an die autonomen Zollsätze erhoben, falls die Regierung nicht noch im Laufe des Juni durch eine Novelle zum Zolltarif ermächtigt wird, in Einzelfällen Ermäßigungen bis zur Höhe der bisherigen Vertragszollsätze eintreten zu lassen, um den Uebergang zu erleichtern oder besondere Unstimmigkeiten des autonomen Tarifs zu vermeiden.

Herabsetzung der belgischen Brennstoffpreise. — Der von der Eisenindustrie dringend geforderten Ermäßigung der Brennstoffpreise ist jetzt stattgegeben worden. Ab 6. Juni stellen sich die Preise wie folgt: Hochofenkoks von 117 auf 100 Fr., halbgesiebter Koks von 130 auf 112,50 Fr., gesiebter Koks von 160 auf 145 Fr., Spezialkoks von 165 auf 150 Fr. Industrie- und Hausbrandkohle haben keine Ermäßigung erfahren, während für die andern Sorten eine solche von 2 bis 3,25 Fr. eintritt. Industriebriketts sind 8 Fr. und Magerbriketts um 6 Fr. f. d. t ermäßigt worden.

Zollerhöhungen in Schweden. — Mitte Mai ist im schwedischen Reichstag eine Eingabe eingebracht worden, für Waren der Gruppe Eisen und Stahl, Maschinen, Apparate, Geräte usw., sofern sie aus Ländern mit stark entwerteter Valuta stammen, hohe Zuschlagszölle zu erheben. Diese Zuschläge sollten 300% der jetzt bestehenden Sätze nicht überschreiten und eine vorläufige Regelung bis zur Neuaufstellung des Zolltarifs sein. Die von der Regierung übernommenen Vorschläge für einen gesteigerten Schutzzoll sind jedoch Ende Mai in beiden

[1]) Reichs-Gesetzblatt 1921, 7. Juni, S. 729/30.

Kammern des schwedischen Reichstages durch eine starke Mehrheit der Sozialdemokraten, Liberalen und Bauernschaft abgelehnt worden. Mit der Wiedereinbringung einer ähnlichen Verordnung ist vorläufig nicht zu rechnen.

Aus der schwedischen Eisenindustrie. — Wie wir dem Berichte der Trafikaktiebolaget Grängesberg-Oxelösund entnehmen, wurden während des Geschäftsjahres 1920 in Grängesberg insgesamt 686 175 t Erz gefördert. Davon wurden 485 613 t ausgeführt, 185 692 t an schwedische Werke geliefert und 14 869 t auf Lager gestürzt. Die Gruben in Strássa förderten 278 843 t Roherz, die 123 434 t aufbereitete Erze ergaben und aus denen wiederum 34 093 t Briketts hergestellt wurden. Versandt wurden 85 482 t trockener Schlich und 36 235 t Briketts. Im Luossavarabetrieb sind die Aufschlußarbeiten so weit fortgeschritten, daß Förderung und Versand aufgenommen werden konnten. Die Kiruna-Gruben förderten im Berichtsjahre 841 932 t, die Grubenbetriebe in Malmberget 941 293 t, zusammen also 1 783 225 t Erze. Einschließlich des vorjährigen Lagerbestandes waren 1 916 970 t Kiruna- und 1 311 012 t Gellivara-Erze, zusammen 3 227 982 t, vorhanden, von denen 1 098 617 t Kiruna- und 878 579 t Gellivara-Erze, insgesamt 1 977 196 t, verkauft und versandt wurden. Am Schlusse des Jahres war ein Lagerbestand von 818 352 t Kiruna- und 432 433 t Gellivara-Erzen, zusammen 1 250 785 t, vorhanden.

Wie in der am 30. Mai abgehaltenen Hauptversammlung der Gesellschaft mitgeteilt wurde, betrugen die Verschiffungen von Eisenerz über Narvik in der Zeit vom 1. Oktober 1920 bis zum 30. April 1921 1,95 Mill. t gegen nur 800 000 t im Vorjahr. Wegen der unsicheren Lage in Oberschlesien wird die Verschiffung von Lulea beträchtlich geringer werden. Die deutschen und österreichischen Hüttenwerke haben ihre Wechselschulden bis auf 2,74 Mill. Kr. zurückgezahlt. Mit den deutschen Kunden wurde ein neues Lieferungsabkommen bis zum Mai 1923 getroffen. Die Preise wurden dabei etwas erhöht. Außerdem wurde eine Preisskala vereinbart, wonach sich die Preise erhöhen, wenn der Abruf nachläßt. Die Vertragspreise entsprechen nicht ganz dem Tagespreis, doch macht nur dieses Abkommen es möglich, die Verschiffungen im jetzigen Umfang aufrechtzuerhalten. Im übrigen ist der Erzmarkt wie auch die anderen Rohstoffmärkte stark gedrückt.

Aus der italienischen Eisenindustrie. — Die Abwärtsbewegung in den Preisen für Kohle hat auch im Monat Mai angehalten. Die Preise für die von der italienischen Staatseisenbahn an die Privatindustrie abgegebenen Kohlen stellen sich wie folgt:

	in Lire je Tonne			
	ab 20. 2.	ab 5. 3.	ab 20. 3.	ab 28. 5.
Westfälische Schiffskohle .	320	285	275	240
„ Gaskohle . .	300	285	275	240
Westfälischer Hüttenkoks .	520	490	450	350
Oberschlesische Schiffskohle .	300	270	260	230
„ Gaskohle . .	300	270	260	230
Oberschlesischer Hüttenkoks	470	450	410	320
Belgische Kohle	300	270	260	230

In der ersten Maihälfte betrug die gesamte Einfuhr ausländischer Kohle nur 127 690 t und ist damit auf den niedrigsten Stand seit Jahresbeginn zurückgegangen, sie war um 298 065 t geringer als die Einfuhr in der zweiten Märzhälfte, der bisherigen Höchsteinfuhrziffer. Zur Kohlenlage selbst machte der Minister für Industrie folgende Mitteilungen: Der englische Bergarbeiterstreik wird sich in Italien kaum schädlich bemerkbar machen, da das Land jetzt weitgehend von Amerika mit bester Kohle und zu ungefähr den gleichen Preisen wie denen für englische Kohle versorgt wird. Als der Streik drohte, waren schon große Bestände angesammelt, die sofort noch erheblich verstärkt wurden, so daß heute mit einem Vorrat von etwa 1 400 000 t gerechnet werden kann, einer Menge, die Italien selbst vor dem Kriege nicht besessen hat. Es liegt daher keine Veranlassung zu Betriebseinschränkungen vor, weder bei der Staatseisenbahn noch bei der Privatindustrie. Die Staatseisenbahn ist schon seit einiger Zeit in der Lage, regelmäßig Kohlen an die Privatindustrie abgeben zu können und gleichzeitig tatkräftig an der Wiederherstellung des während des Krieges heruntergekommenen rollenden Eisenbahnzeuges zu arbeiten. Die italienische Privatindustrie führt bereits Eisenbahnmaterial aus, und zwar nach Rumänien, Jugoslavien und anderen Ländern, welche dringenden Bedarf haben. Die regelmäßige Kohlenzufuhr dauert trotz des Streiks an. Von Deutschland kommen monatlich rd. 180 000 bis 200 000 t herein, außerdem erhält Italien immer noch erhebliche Mengen Kohlen aus Frankreich.

Schlimmer als auf dem Kohlenmarkt sieht es dagegen auf dem Eisenmarkte aus. Hier schreitet die Wirtschaftskrisis unaufhaltsam fort. Die meisten Hochofenwerke liegen nach wie vor still, die übrigen arbeiten mit starken Betriebseinschränkungen, die sich eher noch verschärfen als vermindern. Die Preise für Stabeisen sind auf 100 Lire je 100 kg heruntergegangen, die für Betoneisen sollen sogar auf 75 Lire gefallen sein. Es kann sich hierbei natürlich nur um Verkäufe zu Verlustpreisen handeln, denn angesichts der Preise für die Rohstoffe und der immer noch steigenden Arbeitslöhne liegen die obigen Verkaufspreise zweifellos unter den Herstellungspreisen. Es wird dringend nötig sein, in der einen oder anderen Form Abhilfe zu schaffen, vor allem muß auf Abbau der Löhne und der Lebensmittelpreise hingearbeitet werden.

Die ungünstige Lage der Eisenindustrie zieht auch schon politische Wirkungen nach sich. Das Gesetz der Industriekontrolle durch die Gewerkschaften, das in der abgelaufenen Parlamentszeit eingebracht war und als erstes der neuen Kammer vorgelegt werden sollte, soll jetzt nach einer Aeußerung von Giolitti möglichst verzögert werden, jedenfalls soll es abhängig gemacht werden von dem Wiederaufleben der Industrie, ein Gebot, welchem alle anderen Rücksichten nachzuordnen seien. Im übrigen soll der Gesetzesvorschlag entsprechend den Einwendungen sowohl seitens der Arbeitgeber als auch der Arbeitnehmer erheblich umgeändert werden. Auch der „Oberste Arbeitsrat" soll das gleiche Geschick teilen und geändert und in seinem Aufbau den heutigen Verhältnissen besser angepaßt werden.

Der Jahresabschluß der Franco Tosi Società Anonima, Legnano (Kapital 80 Mill. L.), weist für das Berichtsjahr 1920 einen Reingewinn von rd. 4 Mill. L. aus, der ganz zu Abschreibungen auf die Anlagen verwendet wird. Der Rohgewinn betrug 38 628 315 L. Wie in der Hauptversammlung mitgeteilt wurde, hatte das Ergebnis des abgelaufenen Jahres namentlich unter der Arbeiterbewegung und der starken Erhöhung der Rohstoffpreise und Arbeitslöhne zu leiden. Weiterhin war die Krisis in der Schiffbauindustrie, welch letztere dem Erliegen nahe ist, von einschneidendem Einfluß auf den Betrieb. Die Werke in Legnano, die hauptsächlich Schiffsmaschinen herstellen, hatten mit immer größerem Arbeitsmangel zu kämpfen; durch Ausfuhr Ersatz zu finden war fast unmöglich, teils infolge der Valuta, teils infolge der allgemeinen Wirtschaftslage auf dem Weltmarkte.

Felten & Guilleaume Carlswerk, Actien-Gesellschaft, Cöln-Mülheim. — Im Geschäftsjahre 1920 konnte die Erzeugung gegenüber dem Vorjahr nur unwesentlich gesteigert werden, während die Gestehungskosten gegenüber dem Vorjahre um ein Mehrfaches in die Höhe gingen. Das Berichtsjahr verlief im allgemeinen ruhig. Die Kohlenknappheit hinderte das Unternehmen besonders im ersten Vierteljahr daran, alle Betriebe voll arbeiten zu lassen und zwang zu Kurz- und Feier-

schichten, so daß es nicht möglich war, den lebhaften Anforderungen der Marktlage gerecht zu werden. Die Gesamtbelegschaft von durchschnittlich 5763 Arbeitern hat sich gegenüber dem Vorjahr etwas erhöht und erreichte die Ziffer der Vorkriegszeit. Die Arbeitsleistung bewegte sich auf ungefähr halber Höhe zur Erzeugung des Jahres 1913. Die in der außerordentlichen Hauptversammlung vom 16. Juli 1920 beschlossene Kapitalerhöhung von 60 Mill. ℳ auf 120 Mill. ℳ wurde im Berichtsjahre durchgeführt; außerdem beschloß die Hauptversammlung vom 18. Juni d. J., das Grundkapital weiter um 30 Mill. ℳ auf 150 Mill. ℳ zu erhöhen. Der mit dem Konzern Burbach-Eich-Düdelingen und Terres Rouges in Luxemburg

in ℳ	1917	1918	1919	1920
Aktienkapital . .	60 000 000	60 000 000	60 000 000	120 000 000
Teilschuldverschreibungen	21 710 110	21 115 501	20 497 640	19 855 288
Vortrag	417 034	450 310	434 620	472 851
Betriebsgewinn . .	22 538 813	22 638 359	29 561 513	74 445 514
Rohgewinn einschl. Vortrag .	22 955 877	23 088 669	29 996 133	74 918 365
Allgem. Unkosten .	2 660 697	4 496 036	11 080 431	34 367 167
Kursverlust a. Wertpapiere	55 342	1 143 909	276 120	—
Steuern	1 672 116	3 026 929	6 149 914	12 549 158
Teilschuldverschreibungszinsen . . .	983 471	957 831	931 144	903 208
Kriegsunterstützung	2 327 733	2 978 615	—	—
Abschreibungen . .	4 875 542	3 717 896	1 418 076	1 106 737
Reingewinn . . .	9 963 942	6 317 643	9 704 898	25 619 244
Reingewinn einschl. Vortrag .	10 380 976	6 767 953	10 139 518	25 992 095
Rücklagebestand .	64 000	—	—	1 275 962
Zuweisung an verschiedene Stöcke, Zuwend. a. Beamte	200 000	—	—	—
Carlswerk-Stiftung 1920	—	—	—	5 000 000
Gewinnanteile für den Aufsichtsrat .	666 667	333 333	666 667	1 173 913
Gewinnausteil . .	9 000 000	6 000 000	9 000 000	18 000 000
„ %. .	15	10	15	20
Vortrag	450 310	434 620	472 851	542 220

abgeschlossene Interessengemeinschaftsvertrag sichert dem Berichtsunternehmen auf 30 Jahre den wesentlichen Bedarf an Eisen-Halbzeug. Die Tochtergesellschaften arbeiten befriedigend. Die durch Umstellungen und die veränderten Verhältnisse notwendigen Erweiterungen der meisten Betriebe erforderten große Geldmittel. Es wurde deshalb ein „Werkerhaltungs-Konto“ mit einer erstmaligen Zuweisung von 15 Millionen ℳ eingerichtet, um daraus einen Teil der neuzeitlichen Forderungen zu begleichen. — Die Gewinn- und Verlustrechnung ist aus nebenstehender Zusammenstellung ersichtlich.

Schenck und Liebe-Harkort, Aktien-Gesellschaft, Düsseldorf. — Das Geschäftsjahr 1920 nahm trotz der bekannten Störungen des Geschäftslebens wieder einen etwas besseren Verlauf. — Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt neben 4425,56 ℳ Vortrag einen Rohgewinn von 2 012 194,39 ℳ. Nach Abzug von 1 655 157,99 ℳ allgemeinen Unkosten und 73 454,29 ℳ Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 288 007,67 ℳ. Hiervon werden 50 000 ℳ der Rücklage II zugeführt, 19 940 ℳ Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 150 000 ℳ Gewinn (10 % gegen 8 % i. V.) ausgeteilt und 68 067,67 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Hernádtaler - Ungarische Eisenindustrie, Aktien-Gesellschaft in Budapest. — Die Gesellschaft berichtet diesmal über zwei Geschäftsjahre und zwar über die Jahre 1918/19 und 1919/20. Durch die schicksalsschweren Ereignisse der Berichtsjahre konnte die Leistungsfähigkeit der Werksanlagen nur zu einem geringen Teil ausgenutzt werden. Die Betriebe liegen größtenteils im tschecho-slowakischen Staate. Die durch die Geldentwertung gewaltig gestiegenen Rohstoffpreise und Arbeitslöhne machten eine Vermehrung der Betriebsmittel erforderlich. Es wurde deshalb das Aktienkapital um 8 Mill. Kr. auf 20 Mill. Kr. erhöht. — Die Ertragsrechnung für die beiden zusammengefaßten Geschäftsjahre ergibt einschließlich 980 627,54 Kr. Vortrag einen Betriebsgewinn von 11 588 681,89 Kr. Nach Abzug von 5 298 671,80 Kr. allgemeinen Unkosten, 2 686 912,57 Kr. Zinsen, 1 Mill. Kr. Steuern und 1 200 000 Kr. Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 2 383 725,06 Kr. Hiervon werden 500 000 Kr. dem Rücklagebestand zugewiesen, 140 000 Kr. Gewinnanteile an die Leitung gezahlt, 400 000 Kr. der Bruderlade überführt, 1 200 000 Kr. Gewinn (10 % gegen 12 % im Jahre 1917/18) ausgeteilt und 143 725,06 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen.

Eisen und Stahl in Japan.

Japan, das schon seit einigen Jahrzehnten ein Gegenstand lebhaftester Aufmerksamkeit in Europa gewesen, aber gewissermaßen nur aus der Entfernung beobachtet worden war, ist durch den Krieg auf dem Wege über seine innige Verflechtung mit der Weltwirtschaft in solch nahe Beziehungen zu europäischen Verhältnissen getreten, daß man den gewaltigen Abstand in räumlicher und kultureller Hinsicht kaum noch empfindet. Auch auf dem Wege über Amerika, das Japan ja aus gewissen politischen und wirtschaftlichen Gründen besonders nahe steht, ist die früher so große Kluft überbrückt worden. So ist es denn gekommen, daß man Japan auch in wirtschaftlicher Beziehung allmählich mit anderen Augen anzusehen sich gewöhnt hat, und wenn man von der Lage der Weltwirtschaft in irgendeiner Beziehung spricht, so ist es heute eine Selbstverständlichkeit, daß man in den Kreis der anzustellenden Betrachtungen auch Japan hineinzieht, da es ein vollberechtigtes Mitglied der großen europäisch-amerikanischen Weltwirtschaftsfamilie geworden ist.

So liegen die Dinge denn auch auf einem Gebiete des Weltmarkts, das schon früher stets zu den weltwirtschaftlich wichtigsten gehört hat und durch den Krieg seine überragende Bedeutung erst recht hat erweisen können: dem Eisen- und Stahlmarkt; und wenn man heute im Zusammenhang mit der allgemeinen Geschäftsstockung von einer Weltkrise auf diesem Zweig der Wirtschaft sprechen muß, so sind auch hier die Verhältnisse in Japan eine Seite der ganzen Lage, die nicht übersehen werden darf. Die letzte Ursache dieser Weltkrise liegt in der Preisbewegung und der dadurch begründeten Zurückhaltung der Käufer, und unter dem Zeichen dieser Krisis steht auch Japan. Hier liegen indes die Verhältnisse im Vergleich mit der allgemeinen Weltlage insofern noch wesentlich ungünstiger, als die allgemeine Geschäftsstockung, von der ja letzten Endes die Lage in den einzelnen Gewerbezweigen, also auch in der Eisen- und Stahlindustrie, getragen wird, hier besonders scharf auftritt. Es ist ja bekannt, daß Japan schon seit Anfang 1920 von einer allgemeinen Wirtschaftskrisis erfaßt worden ist, wie sie dieses Land bisher noch nicht gesehen hat, und die als eine Rückwirkung des beispiellosen Aufschwungs während der Kriegsjahre zu betrachten ist. Aber die Gründe, die dazu beigetragen haben, daß sich ein nach einem überaus lebhaften Aufschwung ganz natürlicher Rückschlag in der Weise auswachsen konnte, wie wir das in Japan sehen, sind gleichzeitig außerordentlich bezeichnend für die Entwicklung in der Eisenindustrie dieses Landes. Die „Gründungen“, die den Anregungen des Krieges ihre erste Entstehung verdankten, hatten eine ungeheure Ausdehnung angenommen, aber sie alle waren auf das sofortige Geldverdienen in dem denkbar weitesten Umfang eingestellt. Eine mit entsprechenden Rückstellungen arbeitende Finanzpolitik, wie wir sie in Europa und Amerika als selbstverständlich kennen, ist in Japan kaum betrieben worden, und es kommt hinzu, daß das Land, das wie aus einem Traum zu einem industriellen Leben höchster Anspannung erwacht war, auch nicht

über die Erfahrungen der wirtschaftlichen Organisation verfügte, wie sie der langsame, aber gediegene Aufstieg des europäischen Wirtschaftslebens vermittelt hatte, wo man an häufigen, wenn auch weniger verheerenden Rückschlägen hatte lernen können. Aehnlich sah es mit der Technik selbst aus. Wie sehr es nur eine Folge der Notlage vieler Länder gewesen war, wenn sie ihre Einkäufe in Japan machten, sieht man nunmehr in immer deutlicherer Weise; denn nicht nur das Ausland wendet sich wieder den besseren europäischen Waren zu, sondern in Japan selbst zeigt sich die stark ausgeprägte Neigung, Bestellungen, und gerade solche in Eisen- und Stahlwaren, ins Ausland zu geben, weil man dort preiswürdiger bedient wird. Man kann in Japan auch nicht mehr von der das Ausland so sehr unterbietenden billigen menschlichen Arbeitskraft sprechen. Während vor dem Kriege die japanische Arbeiterschaft in dumpfer Ergebung dahinlebte und es eine Arbeiterfrage im europäischen Sinne nicht gab, sind dort nunmehr die Kämpfe um die Verbesserung der Arbeitsbedingungen, besonders um die Erhöhung der Arbeitslöhne, an der Tagesordnung. Zu diesen in den inneren Landesverhältnissen liegenden Schwierigkeiten ist nun als Einwirkung von außen ein gewaltiger Preissturz für Eisen und Stahl gekommen, der bei der allgemeinen Weltmarktlage auf diesem Gebiete unausbleiblich war. Die Tonne Roheisen, die zu Anfang 1920 noch 300 Yen kostete, wird jetzt mit etwa 80 Yen bezahlt; sie soll sogar schon zu 62 Yen angeboten worden sein. Die Erzeugungskosten werden demgegenüber mit 100 bis 120 Yen angegeben, und nur das große Regierungsstahlwerk in Yawata soll für etwa 90 Yen die Herstellung ermöglichen können.

Eine Besserung der Lage hatte man sich eine Zeitlang von der glänzenden Entwicklung des japanischen Schiffbaues versprochen. Japan hatte ja, getragen von der Gunst der durch den Krieg geschaffenen Verhältnisse und in der eigenen Ueberzeugung, daß es eine Welthandelsmacht auf die Dauer nur dann werden könne, wenn es über eine in großzügigster Weise ausgebaute Flotte verfüge, mit der Verwirklichung eines Schiffbauplanes begonnen, welcher das Staunen der ganzen Welt erweckte. Hat doch die neu erstellte Tonnenzahl im Jahre 1920 die Höhe der Jahre 1904 bis 1913 zusammengenommen erreicht! Aber auch hier hatte man im Uebereifer eines an Erfahrungen armen Anfängers weit über das Ziel hinausgeschossen, und der ungeheure Sturz der Frachtraten auf der ganzen Welt hatte das übrige dazu beigetragen, in der Schiffahrtsindustrie eine äußerst scharfe Krisis hervorzurufen. Der schlimmste Fehler war wohl der gewesen, daß die japanischen Werften, anstatt lediglich der Nachfrage zu entsprechen, auf Vorrat bauten, indem sie an eine ungestörte Fortdauer oder gar eine weitere Aufwärtsbewegung der Marktlage glaubten. Der Rückschlag mußte um so schwerer sein, und es ist mittlerweile so weit gekommen, daß in dem für den Schiffbau wichtigsten Bezirk, demjenigen von Osaka, fast sämtliche Werften stilliegen. Von den 74 Schiffbauanstalten, die in diesem Bezirk während des Krieges arbeiteten, sind nur noch 21 oder 22 bestehen geblieben. Einige Unternehmungen haben ihre Werkstätten auf die Herstellung anderer Erzeugnisse umgestellt.

Der notleidenden Eisenindustrie hätte auch eine andere, seit Jahren viel besprochene Maßnahme zu Hilfe kommen können. Man war in der japanischen Oeffentlichkeit für einen Umbau der Eisenbahnen von der Schmalspur („Kapspur") auf die Normalspur eingetreten, um so den eigenen Verkehr besser dem zwischenstaatlichen anpassen und die Bahnen leistungsfähiger machen zu können. Diese Bestrebungen sind aber auf absehbare Zeit zur Aussichtslosigkeit verurteilt, weil die Regierung vor den Kosten zurückschreckt. Eine weitere Folge dieser Haltung der Regierung ist die, daß es überhaupt mit dem Ausbau des Eisenbahnnetzes, trotz des sehr stark gestiegenen Verkehrs, sehr langsam vorwärts geht.

Eine gewisse Hoffnung auf eine Erleichterung in der Lage der Eisenindustrie können vielleicht die erheblichen Aufwendungen geben, die im letztjährigen japanischen Staatshaushaltsplan für Heer und Marine vorgesehen sind. Von einem Gesamtbetrag in Höhe von 1 562 000 000 Yen entfallen 738 281 000 Yen allein auf diese militärischen Bedürfnisse und somit eine erhebliche Summe auch auf Erzeugnisse aus Eisen und Stahl.

Im großen und ganzen ist die Lage aber sehr schwierig, und Regierung und Parlament wenden ihr fortgesetzt gespannte Aufmerksamkeit zu, weil es sich mehr oder weniger um das Schicksal eines in seinem Bestande erst noch zu festigenden Welthandelsstaates handelt. Die Maßnahmen, mit denen man sich in diesen Kreisen beschäftigt, gehen dabei von der Erkenntnis aus, daß bei der Lösung der schwierigen Fragen die engen Zusammenhänge zwischen Eisenindustrie und Schiffahrt oder Schiffbau in erster Linie ins Auge zu fassen sind. Die Entwicklung der Schiffahrt wird dabei nicht nur als das wichtigste Mittel erkannt, um dem Welthandel Japans im allgemeinen und damit auch auf dem Gebiet von Eisen und Stahl freie Bahn zu schaffen, sondern man sieht im Schiffbau an sich diejenige Industrie, welche dem Eisengewerbe die weitestgehenden Beschäftigungsmöglichkeiten bietet. Bereits früher sind an dieser Stelle[1]) die Grundlinien gezeichnet worden, auf denen man die Förderung der Eisen- und Stahlherstellung und gleichzeitig der Schiffbauindustrie aufbauen will. Das Wesentliche der Vorschläge, die ein von der Regierung eingesetzter Finanz- und Wirtschaftsausschuß gemacht hat, liegt darin, daß man eine Verschmelzung aller in Betracht kommenden Werksgruppen und die Einführung eines Schutzzolles empfiehlt, dagegen für ausländische Schiffbaustoffe eine zollfreie Einfuhr anstrebt und im weiteren bei Verwendung einheimischen Stahls für den Schiffbau Beihilfen vorschlägt. Für die Unterstützung der inländischen Eisen- und Stahlindustrie im allgemeinen werden dann noch weitere Hilfsmaßnahmen und Schutzbestimmungen empfohlen. Der Gedanke des Zusammenschlusses soll nicht nur auf die industriellen Unternehmungen angewandt werden, sondern man erstrebt auch mit Unterstützung der Regierung einen nationalen Schiffahrtstrust, zu dessen Führerin man die größte Linie, die „Nippon Yusen Kaisha", ausersehen hat. Ein solcher Zusammenschluß wird als um so bedeutungsvoller angesehen, als der englische und der amerikanische Wettbewerb seit dem Ende des Krieges besonders schwer auf der japanischen Schiffahrt lasten.

Die Zusammenfassung der industriellen Werke stößt in Japan auf einige Schwierigkeiten und zwar deshalb, weil — was wiederum als eine Folge der stürmischen Entwicklung in den letzten Jahren anzusehen ist — Umfang und Betriebsart der einzelnen Werke zu verschieden sind und auch die geldliche Grundlage der Unternehmungen allzugroße Unterschiede aufweist. Immerhin ist die Erkenntnis von der Notwendigkeit des Zusammenschlusses so weit vorgedrungen, daß ein zur Prüfung der Lage eingesetzter Sonderausschuß eine Wirtschaftsgemeinschaft zwischen den bedeutendsten Werken empfiehlt und zwar in einer so engen Form, daß man von einem japanischen Stahltrust sprechen könnte. Auch eine geldliche Beteiligung des Staates scheint dabei in Erwägung gezogen zu werden.

Was die heimischen Grundlagen für den Ausbau der Eisen- und Stahlindustrie angeht, so verfügt Japan bekanntlich über beträchtliche Mengen an Kohlen, die allerdings nur teilweise für die Industrie verwertbar sind und daher durch Zufuhren aus dem Auslande, zumal aus China, fortlaufend verstärkt werden. Was Japan aber fehlt, sind größere Erzvorräte; nur einige wenige Bergwerke fördern eine bescheidene Menge. Auch hier ist China das wichtigste Lieferungsland. Einer besonderen Beachtung von japanischer Seite werden aber in der heutigen Lage die gewaltigen Erzvorkommen auf den Philippinen begegnen, die nach der Meinung von Sachverständigen Eisenerzlager von mehr als 500 Millionen metrischen Tonnen Umfang bergen.

Man hat vor einiger Zeit von besonderen Versuchen gesprochen, die in Japan mit dem seit alters zur Stahlerzeugung benutzten vulkanischen Eisensand vorgenommen worden sind. Von einem Gelingen dieser

[1]) Vgl. St. u. E. 1921, 6. Jan., S. 27/8.

*

Arbeiten versprach man sich die Unabhängigkeit vom ausländischen Stahl. Die Versuche haben im Herbst 1920 begonnen und sie sollen günstige Ergebnisse gezeitigt haben. Ob sie aber auch in wirtschaftlicher Beziehung befriedigt haben, ist bis jetzt noch nicht bekannt geworden.

Diplom-Kaufmann *Fritz Runkel*, Bensberg.

Bücherschau.

Walther, Leo, Dr.-Ing. in Nürnberg: Dynamik der Leistungsregelung von Kolbenkompressoren und -pumpen (einschl. Selbstregelung und Parallelbetrieb). Mit 44 Textabb., 23 Diagrammen u. 85 Zahlenbeispielen. Berlin: Julius Springer 1921. (VII, 149 S.) 8°. 24 *M*.

Die Abhandlung, die eine erweiterte Doktorarbeit des Verfassers darstellt, behandelt unter vereinfachenden Annahmen in verständlicher, analytischer Form die für die Regelung von Kompressoren und Pumpen in Frage kommenden dynamischen Vorgänge. Sie beschränkt sich jedoch nur auf Kolbenmaschinen und, soweit bei der Regelung der Fördermenge entsprechend dem Verbrauch eine veränderliche Drehzahl in Frage kommt, auf den hierbei üblichen Dampfantrieb. Nach einer einleitenden Untersuchung der Aenderung des Kraft- und Widerstandsmoments bei Aenderung des Dampfzustandes, des Fördermitteldruckes oder der Förderhöhe bei gleichbleibender und bei veränderlicher Drehzahl werden die Regelvorgänge bei den heute vorhandenen Regelungsarten (Aussetzerregelung, Regelung der Saugleistung und Regelung mittels Leistungs-Fliehkraftregler und -Druckluftregler) untersucht, wobei insbesondere der Einfluß der sogenannten Selbstregelungseigenschaften, die bisher in der Literatur nur kurz erwähnt sind, eingehend erörtert wird. Endlich wird der Parallelbetrieb von Kolbenkompressoren und -pumpen, die in ein gemeinsames Netz arbeiten, untersucht, wobei namentlich die Verschiebung der Arbeitsverteilung auf die einzelnen Kompressoren je nach der Art ihrer Regelungen Beachtung verdient.

Für den Hütten- und Bergwerksbetrieb insbesondere muß man beim Druckluftbetrieb als Haupterfordernis einer guten Regelung betrachten und anstreben, möglichst auf gleichbleibenden Druck innerhalb geringster Druckgrenzen und ohne Einwirkung des Maschinisten unter Beobachtung der Wirtschaftlichkeit des Betriebes zu regeln, wobei der Einfluß der in solchen Betrieben häufiger auftretenden Schwankungen des Antriebsmittels zu berücksichtigen ist.

Die Leistungsregelung im engeren Sinne ist deshalb im Laufe der Jahre merkbar zurückgetreten, da der Fliehkraftregler bei stärkeren Schwankungen der Dampfspannung mehr oder weniger versagt. Anderseits findet man in solchen Betrieben, veranlaßt durch die Notwendigkeit, größte Leistungen zu erzielen, den Turbokompressor in scharfem Wettbewerbe mit dem Kolbenkompressor, da bei jenem die Mengenregelung bis zu einem gewissen Teilbetrag der Normalleistung selbsttätig ohne wesentliche Verschlechterung der Nutzleistung bei nur geringer Veränderung der Drehzahl erfolgt. Aehnlich erfolgt übrigens auch die häufig angewendete Regelung von Turbopreßpumpen für hohe Drücke mit Dampf- oder elektrischem Antriebe in Abhängigkeit von der Akkumulatorstellung.

Während bei kleineren Einheiten von Kompressoren die Aussetzerregelung vorherrschend ist, weil der stark schwankende Kraftbedarf keinen sehr wesentlichen Einfluß auf die Kraftzentrale ausübt, findet man bei größeren Leistungen fast ausschließlich die Regelung der Saugleistung mittels einer vom Windkesseldruck betätigten Regelvorrichtung. Für die Wahl der zweckmäßigsten Regelvorrichtung sind die jeweiligen Betriebsverhältnisse maßgebend, wofür in der Schrift brauchbare Unterlagen zu finden sind. Häufig ist, wie auch der Verfasser zeigt, der in vielen Fällen beobachtete Preßluftmangel in großen Betrieben nicht auf den Mangel an Preßluft an sich oder auf deren unzweckmäßige Verwendung allein zurückzuführen, sondern auch auf Störungen, die sowohl durch die Verschiedenartigkeit der Regelungsarten der parallel arbeitenden Kompressoren als auch durch unzweckmäßige Gesamtanlage verursacht sind.

Die Schrift ist vorwiegend für den Konstrukteur von Wichtigkeit, jedoch enthält sie durch die zusammenfassenden Schlußfolgerungen, besonders im zweiten Teil, auch für den Betriebsmann Beachtens- und Wissenswertes. Bei dem Mangel an einschlägigen Schriften wäre es erwünscht, wenn die dynamischen Vorgänge der Leistungsregelung auch in ihren Auswirkungen auf die Gesamtanlage näher untersucht würden. Dies trifft z. B. in besonderem Maße zu bei hydraulischen Kolbenpreßpumpen für hohe Drücke mit Luft- oder Gewichtsbelastung des Akkumulators, da bei der hier meist vorhandenen Aussetzerregelung sowohl eine plötzliche Ent- und Belastung stattfindet als auch (bei Luftakkumulatoren) der Fördermitteldruck sich ändert. Die hieraus sich ergebenden dynamischen Wirkungen sind bei nicht genügend durchdachter Gesamtanlage häufig die Ursache schwerer Störungen.

Für jeden Betriebsmann, der solchen Verhältnissen tiefer auf den Grund gehen will, gibt das Buch in dem oben beschriebenen Rahmen die nötigen Unterlagen.

Dr.-Ing. *Andreas Nerreter.*

Fischer, Ferd[inand], Dr., vorm. Professor an der Universität Göttingen: Taschenbuch für Feuerungstechniker. 8. Aufl. Vollst. neu bearb. von Fr. Hartner, Fabrikdirektor in Homburg. (Mit Abb.) Stuttgart: Alfred Kröner, Verlag, 1921. (3 Bl., 320 S.) 8°. 18 *M*, geb. 24 *M*.

Das Taschenbuch wurde von jeher von allen Fachgenossen, die in die Lage kamen, sich eingehend mit Feuerungsanlagen befassen zu müssen, gerne zur Hand genommen. Auch in der jetzt vorliegenden 8. Auflage ist in übersichtlicher Weise ein guter, kurzer Ueberblick über alle einschlägigen Fragen gegeben. In den Abschnitten, in denen die Untersuchungsverfahren behandelt werden, sind einzelne Ausführungen von Apparaten sehr eingehend behandelt, so z. B. das Wanner-Pyrometer, während die Strahlungs-Pyrometer nur ganz kurz erwähnt sind. Eine nähere Angabe über diese Pyrometer würde vielen Fachgenossen willkommen sein, da sich gerade diese Bauart in letzter Zeit mehr und mehr Eingang in die Industrie verschafft hat. Bei der Besprechung der Untersuchung von Gasen wäre eine nähere Behandlung der erweiterten Orsat-Apparate am Platze gewesen, wogegen die genaue Beschreibung der Handhabung der einfachen Orsat-Apparate kürzer gefaßt sein könnte, da Angaben darüber von allen Firmen in Prospekten und kleinen Schriften gegeben werden.

Die in dem Taschenbuch enthaltenen Zahlentafeln, insbesondere auch der in dem Buche gegebene umfangreiche Literaturnachweis über alle behandelten Gebiete der Feuerungstechnik, machen das Buch besonders wertvoll. Der neuen Auflage wird daher die gleiche gute Aufnahme in Fachkreisen beschieden sein wie den früheren.

As.

Krell, Bruno, „Volkswirt R. D. V.“: Der Siegerländer Erzbergbau. Essen: Deutsche Bergwerkszeitung, G. m. b. H., 1920. (28 S.) 8°. 8 *M*.

Der Verfasser will mit dieser Schrift den Sinn für den heimischen Bergbau in weiteren Kreisen wecken. An Hand des einschlägigen Schrifttums werden die geologischen, geschichtlichen, bergbaulichen und Gewinnungsverhältnisse sowie die Bedeutung des Siegerländer Erzbergbaues behandelt. Die ersten Abschnitte geben in kurz gedrängter Form wohl eine gute Allgemeinübersicht, die man gelten lassen kann; im übrigen aber bilden den Inhalt fast lediglich statistische Aufstellungen, und die

derzeitige Lage des Bergbaugebietes wird nicht beleuchtet. Insbesondere wird auch die Bedeutung des Siegerländer Bergbaues, m. E. doch einer der wichtigsten Abschnitte, zu wenig und zu einseitig gewürdigt. Die Auffassung, daß Deutschland durch die Siegerländer Erze in der Lage sei, sich in bezug auf Mangan vom Auslande unabhängig zu machen — das war bekanntlich in vollem Umfange selbst in der Kriegswirtschaft nicht der Fall —, ist zudem irrig und dürfte bei Nichtfachleuten zu Trugschlüssen Anlaß geben. M. E. kann die Schrift ihren Zweck nicht in der gewünschten Weise erfüllen.

Dr.-Ing. *J. Ferfer.*

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Preger, Ernst, Dipl.-Ing., Frankfurt a. M.: Die Bearbeitung der Metalle in Maschinenfabriken durch Gießen, Schmieden, Schweißen, Härten und Tempern. Mit 388 Abb. im Texte. 5., überarb. Aufl. Leipzig: Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, 1921. (VIII, 378 S.) 8°. Geb. 33 ℳ.

Schackwitz, Alex, Dr. phil. et med., Assistent am Institut für gerichtliche Medizin der Universität Kiel: Ueber psychologische Berufs-Eignungsprüfungen für Verkehrsberufe. Eine Begutachtung ihres theoretischen und praktischen Wertes, erl. durch eine Untersuchung von Straßenbahnführern. Mit 1 Abb. Berlin: Julius Springer 1920. (IV, 181 S.) 8°. 38 ℳ.

Schriften aus dem Gesamtgebiet der Gewerbehygiene. Hrsg. vom Institut für Gewerbehygiene in Frankfurt a. M. Berlin: Julius Springer. 8°.

N. F., H. 6. Francke, E., Dr., Frankfurt a. M., und Sanitätsrat Dr. Bachfold, Offenbach: Die Meldepflicht der Berufskrankheiten. 1921. (49 S.) 10 ℳ.

Schüler, L[eo], Oberingenieur: Starkstrom-Elektrotechnik. Heidelberg: Willy Ehrig 1920. (80 S.) 8°. 4,80 ℳ.

(Die Auskunft. Eine Sammlung lexikalisch geordneter Nachschlagebüchlein über alle Zweige von Wissenschaft, Kunst und Technik unter Mitarbeit erster Fachleute hrsg. von Dr. Franz Paehler in Coblenz. Bd. 13.)

Schwalbach, Otto: Der Glocken Tod und Auferstehung. Der Kirchenglocken Gang zum Schmelzofen in den Kriegsjahren 1917—1918 und Merkwürdiges über ihre Zusammensetzung und Verarbeitung nebst Winken für die Wiederherstellung unseres Glockenwesens. Mit einem Vorw. von Prof. Dr. Schwamborn. Bearb. u. hrsg. von Gerichtsrat a. D. Hoffschulte. Mit 4 Vollbildern in Autotypiedruck. Münster i. W. (1921): Regensbergsche Buchdruckerei. (38 S.) 8°. 8 ℳ (ohne Teuerungszuschlag).

Schwarz, W., Uerdingen a. Rh.: Hilfstafeln für die Draht-, Drahtseil-, Blech- etc. Kalkulation. 3., verm. und verb. Aufl. Hamm (Westf.): Emil Griebsch 1921. (176 S.) 8°. Geb. 35 ℳ.

Selbstunterricht, Technischer, für das Deutsche Volk. Briefliche Anleitung zur Selbstausbildung in allen Fächern und Hilfswissenschaften der Technik unter Mitw. von Joh. Kleiber, Professor in München, und bewährten anderen Fachmännern hrsg. von Ingenieur Karl Barth. Vorstufe: Die technischen Hilfswissenschaften: Mathematik, Geometrie und Chemie. München und Berlin: R. Oldenbourg. 4°.

Bd. 1. Mit 72 Abb. u. 2 Bildn. im Text. 1921. (62 S.) 6 ℳ. (Das Werk erscheint in 4 Bänden von insgesamt 18 Briefen zu je 6 ℳ.)

Gliederung des Werkes: Vorstufe: Die technischen Hilfswissenschaften Mathematik, Geometrie und Chemie (in 3 Briefen). — I. Fachband: Naturkräfte und Baustoffe (in 5 Briefen). — II. Fachband: Bautechnik (in 5 Briefen). — III. Fachband: Maschinenbau und Elektrotechnik (in 5 Briefen).

Seufert, Franz, Oberingenieur, Studienrat an der Staatl. höheren Maschinenbauschule zu Stettin: Anleitung zur Durchführung von Versuchen an Dampfmaschinen, Dampfkesseln, Dampfturbinen und Verbrennungskraftmaschinen. Zugleich Hilfsbuch für den Unterricht in Maschinenlaboratorien technischer Lehranstalten. 6., erw. Aufl. Mit 52 Abb. Berlin: Julius Springer 1921. (VI, 162 S.) 8°. 14 ℳ.

Sommer, Fr., Dipl.-Ing., Betriebsdirektor der [Fa.] Weyersberg, Kirschbaum & Cie., A.-G. zu Solingen: Ueber die Vorgänge beim Glühen und Härten von Eisen und Stahl. Vortrag gehalten im Verein für Technik und Industrie zu Solingen am 12. Oktober 1920. Solingen-Bökerhof: Stea-Verlagsgesellschaft für Handel und Industrie [1921]. (24 S.) 8°. 4,50 ℳ.

Stern, Erich, Dr. phil. et med., Privatdozent an der Universität Gießen: Angewandte Psychologie. Methoden und Ergebnisse. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner 1921. (124 S.) 8°. Kart. 2,80 ℳ, geb. 3,50 ℳ und 100% Teuerungszuschlag.

(Aus Natur und Geisteswelt. Bd. 771.)

Stöhr, Karl, Dr. rer. pol., Dipl.-Ing.: Die amerikanischen Turmbauten, die Gründe ihrer Entstehung, ihre Finanzierung, Konstruktion und Rentabilität. Mit 55 Abb. München und Berlin: R. Oldenbourg 1921. (VI, 42 S.) 8°. 20 ℳ.

Studienhefte, Technische. Hrsg. von Baurat Carl Schmid, Professor an der Baugewerkschule in Stuttgart. Stuttgart: Konrad Wittwer. 4°.

H. 2. Schmid, Carl, Baurat, Professor an der Baugewerkschule in Stuttgart: Statik und Festigkeitslehre. Mit 8 Taf. und 23 Tab. 6., umgearb. u. erw. Aufl. 1920. (72 S.) 8 ℳ.

H. 14. Schmid, Carl, Baurat, Professor an der Baugewerkschule in Stuttgart: Baumechanik einschließlich Eisenbeton. Mit 5 Taf. und 9 Tab. 6., umgearb. u. erw. Aufl. 1920. (52 S.) 6 ℳ.

H. 15. Schmid, Carl, Baurat, Professor an der Baugewerkschule in Stuttgart: Straßenbau samt Befestigung, Reinigung und Unterhaltung von Land- und Ortsstraßen. Anh.: Umlegungen von Bauland. Mit 10 Taf. 1920. (61 S.) 10 ℳ.

Südekum, Albert, Dr., Staatsminister und Finanzminister a. D.: Kapital- und Gewinnbeteiligung als Grundlage planmäßiger Wirtschaftsführung. Berlin: Julius Springer 1921. (38 S.) 8°. 4,40 ℳ.

Technik, Die, im zwanzigsten Jahrhundert. Unter Mitw. hervorragender Vertreter der technischen Wissenschaften hrsg. von Geh. Reg.-Rat Dr. A. Miethe, o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin. Braunschweig: Georg Westermann. 4°.

Bd. 6 (Erg.-Bd. 2). Die Technik im Weltkriege. (Mit zahlr. Textabb. u. 4 farb. Einschaltbild.) 1921. (VII, 400 S.) Geb. 85 ℳ.

Was allgemein für die früheren Bände[1]) des Gesamt-Werkes zu gelten hatte, trifft auch für den vorliegenden zweiten Ergänzungsband zu. Da aber der Band, wie schon sein Sondertitel besagt, Gegenstände behandelt, die dem Gebiete unserer Zeitschrift fern liegen, so beschränken wir uns im übrigen darauf, nur die Ueberschriften der einzelnen Hauptabschnitte des Buches und ihre Verfasser wie folgt zu nennen: Tunnelbau (Dolezalek). — Artillerietechnik (Karl Becker). — Gaskampf und Gasschutz (C. Frh. v. Girsewald). — Das Unterseeboot (Marinebaurat Meisner). — Torpedowesen (Oberingenieur Zschorsch). — Die Seemiene (Torpedo-Oberleutnant Kiep). — Die modernen Schieß- und Sprengstoffe (Dr. K. Stephan). — Flugwesen (Bentivegni).

Tetzner †, F., Professor: Die Dampfkessel. Lehr- und Handbuch für Studierende Technischer Hochschulen, Schüler Höherer Maschinenbauschulen und Techniken, sowie für Ingenieure und Techniker. 6., umgearb. Aufl. von O. Heinrich, Oberlehrer an der Beuthschule zu Berlin. Mit 451 Textabb. u. 20 Taf.

[1]) Vgl. St. u. E. 1921, 17. Febr., S. 245.

Berlin: Julius Springer 1921. (X, 367 S.) 8°. Geb. 62 ℳ.

Theobald, Wilhelm, Dr.-Ing., Geheimer Regierungsrat: Die Entwicklung der Kaltsägemaschinen von ihren Anfängen bis in die neueste Zeit. Mit 353 Textabb. Berlin: Julius Springer 1921. (2 Bl., 79 S.) 4°. 36 ℳ.

Aus: Die Werkzeugmaschine. Jg. 1919/20.

Tramm, A. K., Betriebsingenieur in Berlin: Psychotechnik und Taylorsystem. Berlin: Julius Springer 1921. 8°.

Bd. 1. Arbeitsuntersuchungen. Mit 89 Abb. (VII, 139 S.) Geb. 29 ℳ.

Tschierschky, S.: Zur Reform der Industriekartelle. Kritische Studien. Berlin: Julius Springer 1921. (2 Bl., 96 S.) 8°. 13,20 ℳ.

Ungern-Sternberg, Roderich von, Dr.: Sowjet-Rußland und wir. Ist ein wirtschaftliches Abkommen mit Räterußland zurzeit erstrebenswert? Berlin (SW 68, Lindenstr. 114): Verlag für Sozialwissenschaft (1920). (35 S.) 8°. 3,60 ℳ.

Vater, Richard, weil. Geh. Bergrat, ordentl. Professor an der Technischen Hochschule Berlin: Die Dampfmaschine. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner. 8°.

[Bd.] 2: Ihre Gestaltung und Verwendung. 3. Aufl., bearb. von Dr. Fritz Schmidt, Privatdozent an der Technischen Hochschule Berlin. Mit 94 Abb. 1921. (VI, 101 S.) 3,50 ℳ (und 120 % Teuerungszuschlag).

(Aus Natur und Geisteswelt. Bd. 394.)

[Veröffentlichungen des] Deutsche[n] Ausschuss[es] für Eisenbeton. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn. 4°.

H. 47. Gary, M., Geh. Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. e. h., Abteilungsvorsteher im staatlichen Materialprüfungsamt: Eisen in Beton mit schlackenhaltigem Bindemittel. Nach Versuchen im staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem. Bericht. Mit 9 Textabb. — Schmeer, F., Professor, Konservator des Laboratoriums; Versuche über den Gleitwiderstand verzinkten Eisens in Beton. Ausgeführt im Mechanisch-Technischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu München in den Jahren 1913 und 1914. Bericht. Mit 23 Textabb. 1920. (52 S.) 14 ℳ.

Versailles! Volkskommentar des Friedensdiktats. Hrsg. von Freiherr von Lersner, Mitglied des Reichstags. (Mit 1 Kartenbeil.) Berlin (W 35): Verlag für Politik und Wirtschaft, G. m. b. H., 1921. (103 S.) 8°. 4 ℳ.

Wie aus dem Vorworte des Herausgebers, des ehemaligen Führers der deutschen Friedensabordnung in Versailles, hervorgeht, hat er sich an leitende Männer aller Parteien und an die hervorragendsten Sachverständigen aller Berufs- und Wirtschaftsgruppen gewandt und sie um Erläuterungen zu den einzelnen in knappem Auszuge wiedergegebenen Versailler Bestimmungen gebeten. Auf diese Weise ist eine wirklich volkstümliche Schrift über das Friedensdiktat entstanden, die den weiten Kreisen, denen der Inhalt des Schmachfriedens immer noch nicht genügend bekannt ist, mit unbarmherziger Klarheit endlich einmal zeigt, welche furchtbaren Folgen dieser Frieden für unser Vaterland hat und haben wird. Das Buch sollte in Massen verbreitet werden.

Vidmar, Milan, Dr. techn., ordentl. Professor der Universität Ljubljana, Direktor der Maschinenfabriken und Gießereien, A.-G., Ljubljana: Die Transformatoren. Mit 297 Textabb. Berlin: Julius Springer 1921. (XVI, 702 S.) 8°. 110 ℳ, geb. 120 ℳ.

Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter, hrsg. von Eugen Simon, Berlin. Berlin: Julius Springer. 8°.

H. 1. Müller, Otto, Oberingenieur: Gewindeschneiden. Mit 151 Textfig. (44 S.) 5 ℳ.

H. 2. Kurrein, Max, Privatdozent, Dr., Betriebsingenieur an der Technischen Hochschule zu Berlin: Meßtechnik. Mit 143 Textfig. (64 S.) 6 ℳ.

H. 3. Frangenheim, Hans, Ingenieur: Das Anreißen in Maschinenbau-Werkstätten. Mit 105 Textfig. (56 S.) 6 ℳ.

H. 4. Knappe, Georg: Wechselräderberechnung für Drehbänke unter Berücksichtigung der schwierigen Steigungen. Mit 13 Textfig. und 6 Zahlentaf. (77 S.) 6 ℳ.

Werner, Georg, Steiger, Geschäftsführer des Butab, Mitgl. der Soz.-Komm.: Der Weg zur Sozialisierung des Kohlenbergbaues. Vorschläge und Gedanken zu ihrer praktischen Durchführung. Berlin: Industriebeamten-Verlag, G. m. b. H., 1920. (46 S.) 8°. 3 ℳ.

Wiener, Otto: Physik und Kulturentwicklung durch technische und wissenschaftliche Erweiterung der menschlichen Naturanlagen. 2. Aufl. Mit 72 Abb. im Text. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner 1921. (X, 118 S.) 8°. 6 ℳ, geb. 8,80 ℳ nebst 120 % Teuerungszuschlag.

Vgl. St. u. E. 1919, 7. Aug., S. 729.

Wilda, Hermann, Professor, Ingenieur, Inhaber der Medaille des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen: Die Werkzeugmaschinen für Metallbearbeitung. Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co. 8° (16°).

1. Die Mechanismen der Werkzeugmaschinen. Die Drehbänke. Die Fräsmaschinen. Mit 339 Abb. 2., neubearb. Aufl. 1921. (155 S.) 2,10 ℳ (dazu 100 % Teuerungszuschlag).

(Sammlung Göschen. 561.)

Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik. Hrsg. von Professor R. von Mises, Berlin, unter Mitw. von A. Föppl-München, G. Hamel-Charlottenburg, R. Mollier-Dresden, H. Müller-Breslau-Charlottenburg, L. Prandtl-Göttingen und R. Rüdonberg-Berlin. Bd. 1, H. 1. Ende Februar 1921. (Mit zahlr. Fig.) Berlin: Verlag des Vereines deutscher Ingenieure. (80 S.) 4°. Jährlich 6 Hefte zum Preise von 50 ℳ, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure oder der Deutschen Mathematiker-Vereinigung 40 ℳ.

Zickler, Artur: Sozialisierung als kapitalistischer Schwindel oder als sozialistische Volkserlösung? Ein Warnungsruf an die Arbeiterschaft. Berlin (W 57): Der Firn, Verlag für praktische Politik und geistige Erneuerung, 1921. (16 S.) 8°. 1 ℳ.

Zucker, Paul: Die Brücke. Typologie und Geschichte ihrer künstlerischen Gestaltung. (Mit 183 Abb.) Berlin: Ernst Wasmuth, A.-G., 1921. (IV, 208 S.) 8°. Geb. 90 ℳ.

Die vorliegende Kunstgeschichte der Brücke, die erste zusammenfassende Darstellung ihrer Art, verfolgt nicht nur die Wandlung der Brückenformen im Laufe der Zeiten und im Wechsel der Stilarten, sondern geht auch auf die Aesthetik der in neuzeitlichen Baustoffen, Eisen und Beton, errichteten Brückenbauten ein. Da die künstlerische Entwicklung der Brücke mit allgemein baugeschichtlichen Aufgaben und solchen aus der Geschichte der Plastik und des Städtebaus eng verflochten ist, sind auch diese Grenzgebiete berücksichtigt. So bietet das — nebenbei bemerkt — vorzüglich ausgestattete Werk auch für den Ingenieur eine reiche Fülle von Anregungen.

= Kataloge und Firmenschriften. =

Büttner-Werke, A.-G., Abteilung für Trocknungsbau, Uerdingen: Der Alles-Trockner, Riesel-System Büttner, in Industrie und Landwirtschaft. (Mit Abb.) o. O. [1920]. (127 S.) 8°.

Büttner-Werke, A.-G., Abteilung, Kesselanlagen und Wanderroste, Uerdingen: Der Büttner-Großwasserraum-Röhren-Kessel. (Mit Abb.) o. O. [1920]. (6 Bl.) 4°.

Vereins-Nachrichten.

Ehrenpromotion.

Unserem Mitgliede, Herrn Professor Conrad Matschoß, Direktor des Vereines deutscher Ingenieure, Berlin, wurde in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Erforschung der Geschichte des Maschinenbaues von der Technischen Hochschule Hannover die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Barwig, Karl, Leiter der Versuchsanst. u. der Härterei der Oesterr. Waffenf.-Ges., Steyr, O.-Oesterr.

Berz, Heinrich, Berlin W 30, Martin-Luther-Str. 89.

Beyer, Hans, Dr.-Ing., Obering., Kaiserslautern, Barbarossa-Str. 46.

Bilke, Carl, Oberingenieur der Feuerungstechn. Abt. der Rhein-Metallw.- u. Maschinenf., Düsseldorf, Kamphausen-Str. 23.

Blomberg, Hermann, Dipl.-Ing., Berlin-Lichtenberg, Leopold-Str. 33.

Collart, Robert, Ingenieur, Dommeldingen, Luxemburg.

Court, Walter, Oberingenieur d. Fa. Pöge, Elektrizitäts-A.-G., Essen, Hansahaus.

Czimatis, Ludwig, Dr., Geh. Reg.-Rat, Ober-Reg.-Rat u. Gewerberat, Berlin S O 16, Michaelkirch-Str. 4.

Diepschlag, Ernst, Dipl.-Ing., Prof. für Eisenhüttenk. u. Vorsteher des eisenhüttenm. Instituts a. d. Techn. Hochschule, Breslau 16.

Dongen, Jr. D. J. W. van, W. J., Ingenieur bei der Gemeente Semarang, Java, Ned.-O.-Indien.

Drieschner, Alfred, Dipl.-Ing., Obering. der Homburger Eisenw., A.-G., Homburg i. Pfalz.

Driesen, Johann, Dr. Ing., Tokio, Japan, Tsukiji 3 Chome Nr. 15.

Engels, Heinrich, Gießereiing., Vorstand der Hasper Eisenw., A.-G., Haspe i. W.

Forst, Peter von der, Dr. phil., Chemiker, Essen, Hedwig-Str. 49.

Gerhard, Ferdinand, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor u. stellv. Vorst.-Mitgl. der Städt. Gasbetriebsges. Königsberg m. b. H., Königsberg i. Pr., Holsteiner Damm 12/20.

Germanoff, Paul, Ingenieur, Krefeld-Rheinhafen, Reinholdhütte.

Gruber, Karl, Dr.-Ing., Teilh. der Maschinenf. u. Eisenw. Gebr. Meer, M.-Gladbach.

Hagemann, Ernst, Dipl. Ing., Obering. der August-Thyssen-Hütte, Gewerkschaft, Hamborn a. Rhein, Kasino.

Hanaman, Franz, Dr. Ing., Privatdozent für Metallogr. an der Techn. Hochschule, Zagreb, Jugoslavien, Katanciceva ulica 4.

Hilpert, Richard Siegfried, Dr., Professor, Berlin-Wannsee, Friedrich-Karl-Str. 22.

Holtsträter, Fritz, Dipl.-Ing., Hattingen a. d. Ruhr.

Holtus, Hermann, Ingenieur der Hüttenges. der Rothen Erden, Eilendorf bei Aachen, Kaiser-Str. 57.

Kalpers, Heinz, Dipl. Ing., Partenkirchen i. Oberb., Villa Kohler.

Kalter, Heinrich, Obering u. Prokurist der Koksofenbau u. Gasverwert., A.-G., Essen, Spiehern-Str. 13.

Keil-Eichenthurn, Othmar von, Dr.-Ing., Dozent a. d. Techn. Hochschule, Aachen, Nizza-Allee 23.

Kellermann, Hermann, Dipl.-Ing., Direktor der N. V. Holl. Staalmaatschappij W. Kolkman Afd., Niederl.-Indien, Bandoeng (Java).

Kleinjung, Carl, Ingenieur, Köln-Marienburg, Remagener Str. 2.

Krülls, Peter, Dipl.-Ing., Dienst van het stoomwezen, Batavia (Java), Niederl.-Indien.

Litinsky, L., Oberingenieur, Leipzig, Kleist-Str. 8.

Luttenauer, Carlos, Directeur, Mulhouse, Alsace, 25 rue de l'Argonne.

Lwoski, Walter, Dr.-Ing., Direktor der Nitto Seiko Comp., Kawasaki bei Yokohama, Japan.

Meusel, Bruno, Betriebschef des Feinblechwalz- u. Martinw. der Maximilianshütte, Maxhütte-Haidhof, Oberpfalz.

Müller, Leonhard, Ingenieur, Hengelo (O.), Holland, Tuindorp, Sterkerstraat 20.

Müller, Paul, Dipl.-Ing., bei Fa. Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen, Friemersheim a. Niederrh., Schützen-Str. 4.

Mukai, Th., Dr.-Ing., Esq., Direktor des Imperial Japanese Steelworks, Yawatamachi, Fukuoka Ken, Japan.

Neizert, Carl, Dr. phil., Teilh. d. Fa. Gebr. Rhodius, Burgbrohl i. Rheinl.

Neudecker, Karl, Direktor der Gußstahlf. Ratibor Gebr. Böhler & Co., A.-G., Ratibor, O.-S., Weiden-Str. 28.

Neuhaus, Waldemar, Ingenieur, Berlin-Zehlendorf-Mitte, Milinowski-Str. 15.

Neuhold, Hans, Ingenieur, Königshof bei Beraun, Tschecho-Slowakei.

Nieling, Paul, Ing., Leiter der Maschinenabt. der Comp. Constructora em Cimento Armado, Rio de Janeiro, Brasilien, Caixa Postal 1546.

Pölzguter, Franz, Dipl.-Ing., Ing. der Glockenstahlw. A.-G. vorm. Rich. Lindenberg, Remscheid-Hasten.

Prang, Adolf, Direktor a. D., Krietern bei Breslau, Breslauer Str. 16.

Riecker, Max, Bergrat, Ludwigstal, Post Tuttlingen.

Romann, John H., Ingenieur, Zürich, Schweiz, Titlis-Str. 58.

Roob, Josef, Hochofen-Betriebschef, Krompachy (Zelezarna), Tschecho-Slowakei.

Schatz, Arthur, Ing. u. Geschäftsleiter des Raffaw., G. m. b. H., Barmen, Marien-Str. 1.

Schneider, Walter, Dr.-Ing., Krefeld, Krefelder Stahlwerk, A.-G.

Schubert, Richard, Oberingenieur der Eisen- u. Stahlwalzw. vorm. Josef Wertich sel Witwe, G. m. b. H., Gerstl, Post Böhlerwerke, Nied.-Oesterr.

Schürmann, Eduard, Ingenieur, Dresden-A., Franklin-Str. 15.

Simony, Theofil, Oberingenieur der Halberger Hütte, G. m. b. H., Brebach a. d. Saar.

Sperling, Rudolf, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor der Westfalen Stahlw., Bochum.

Steinweg, Robert, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Wolf-Werke, Chem. Fabriken, Neuss, Jülicher-Str. 25.

Tanke, Hans, Betriebschef der Dortmunder Drahtseilw., Dortmund, Hagen-Str. 8.

Tillmann, Friedrich, Dipl.-Ing., Abt.-Direktor d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Grusonwerk, Magdeburg-S., Klewitz-Str. 13.

Windhausen, Georg, Direktor, Berlin W 30, Motz-Str. 54.

Wunder, Heino, Dipl.-Ing., Leipzig, Kant-Str. 12.

Zenker, Karl, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Gelsenk. Gußstahl- u. Eisenw., Abt. Stahlw. Krieger, Düsseldorf, Kamphausen-Str. 30.

Zimmermann, Fritz, Ing. u. Bürovorsteher der Mannstaedtw., Troisdorf a. d. Sieg.

Neue Mitglieder.

Bentmann, Carl, Ingenieur der Westf. Drahtindustrie, Hamm i. W., Wilhelm-Str. 12.

Berve, Heinrich, Betriebsdirektor der Röchling'schen Eisen- u. Stahlw., Abt. Kohlendestillation Altenwald, Schnappach bei Sulzbach a. d. Saar, Haupt-Str. 111.

Börstinghaus, Hermann, Dipl.-Ing., Ing. d. Fa. Thyssen & Co., Abt. Stahl- u. Walzw., Mülheim a. d. Ruhr, Sand-Str. 102.

Bössner, Franz, Werksdirektor, Wien XI, Oesterr., Gaswerk.

Burchartz, Heinrich, Gießereiingenieur der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Gelsenkirchen, Wanner Str. 252.

Frohrirb, Louis C., Präsident der Federal Engineering Co., Pittsburg, Pa., U. S. A., 1116 House Building.

Goldschmidt, Friedrich, Zivilingenieur, Essen-Altenessen, Nienhausen-Str. 15.

Kahlenberg, Robert, Dipl.-Ing., Hochofenassistent der A.-G. Phoenix, Abt. Ruhrort, Duisburg-Beeck, Neander-Str. 6.

Kastrup, Emil, Fabrikant, Mitinh. d. Fa. Paul Pollrich & Co., G. m. b. H., Düsseldorf, Düsselkämpchen 11.

Kegler, Karl, Prokurist der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Abt. Schalke, Gelsenkirchen, Walpurgis-Str. 10.

Kossmann, Wilfried, Dr., Geschäftsführer der Vereinigung deutscher Edelstahlwerke, Düsseldorf, Ludendorff-Str. 27.
Küsters, Wilhelm, Obering. u. Prokurist der Dampfkesself. J. Piedboeuf, G. m. b. H., Aachen, Blücher-Platz 11.
Kuhn, Ernst, Dipl.-Ing., Charlottenburg 1, Lohmeyer-Str. 1.
Lenninger, Ludwig, Dipl.-Ing., Techn. Vorstand des Ing.-Büros der A. E. G., Siegen, St. Johann-Str. 4.
Mattheis, Wilhelm, Chefchemiker der Gutehoffnungshütte, Oberhausen i. Rheinl., Schwartz-Str. 52.
Meissner, Kurt, Bergwerksdirektor, Zwickau i. Sa., Hohenzollern-Str. 79.
Pfeifer-Schiessl, Alfons, Dipl.-Ing., Assistent amcis enhüttenm. Institut der Techn. Hochschule, Aachen, Wilhelm-Str. 81.
Piehl, Eduard, Ingenieur der Wöllersdorfer Werke, Wöllersdorf II, Nied.-Oesterr.
Rakus, Georg, Ingenieur der Oesterr. Berg- u. Hüttenwerksges., Eisenwerk Trzynietz, Tschecho-Slowakei.
Röchling, Albrecht, Dipl.-Ing., Saarbrücken I, Kanal-Str. 3.
Ruschowy, Alfred, Ingenieur der Oesterr. Siemens-Schuckertw., Wien IV, Oesterr., Mayerhofgasse 10.
Saemann, Hermann, Dr. phil., Ing. des Eisenw. Nürnberg, A.-G., vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg, Freytag-Str. 1.
Schoeller, Philipp, Verwaltungsrat der Schoellerstahlw., A.-G., Wien I, Oesterr., Wildpretmarkt 10.
Scholz, Berthold, Dipl.-Ing., Direktor der Westf. Stanz- u. Emaillierw., A.-G., vorm. J. & H. Kerkmann, Ahlen i. W., Ostbreden-Str. 2.
Selter, Karl, Prokurist d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Kaupen-Str. 95.
Thein, Hubert, Techn. Direktor der Elektr. Gasreinigungs-Ges. m. b. H., Kaiserslautern i. Pfalz, Museum-Platz 2.
Zimmermann, Paul, Dipl.-Ing., Betriebsing. der A.-G. Phoenix, Homberg a. Niederrh., Mozart-Str. 8.

Gestorben.

Dubbers, Hans, Dr., Berlin. 2. 5. 1921.
Eichhoff, Franz Rich., Professor, Berlin. 1. 6. 1921.
Emmerich, Ludwig, Hüttendirektor a. D., Arnsberg. 15. 5. 1921.
Kapal, Georg, Direktor, Breslau. 23. 5. 1921.
Kocks, Hermann, Bergwerksdirektor, Miechowitz. 3. 5. 1921.
Schuchard, Richard, Direktor, Geisweid. 23. 5. 1921.
Thomas, Alfred, Zivilingenieur, Brieg. Mai 1921.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

Druckschrift[en] [des] Ausschuß[es] für wirtschaftliche Fertigung, gegründet vom Verein deutscher Ingenieure in Verbindung mit dem Reichswirtschaftsministerium. Berlin: Verlag des Vereines deutscher Ingenieure. 8°.

Nr. 4. Schulz-Mehrin, Schlachtensee: Arbeitsteilung und Arbeitsverbindung. Neue Formen industrieller Gemeinschaftsarbeit. [1920.] (8 S.)

Aus „Technik und Wirtschaft", Oktober 1919.

Nr. 5. Mai 1920. Arbeitswissenschaftliche und berufskundliche Forschungsstätten. Bearbeitet im Auftrage des Reichsarbeitsministeriums. 1920. (42 S.)

Enzyklopädie des Eisenbahnwesens. Hrsg. von Dr. Freiherr von Röll, ehem. Sektionschef im österreichischen Eisenbahnministerium, in Verbindung mit zahlreichen Eisenbahnfachmännern. 2., vollständ. neubearb. Aufl. Berlin und Wien: Urban & Schwarzenberg. 4°.

Bd. 9. Seehafentarife — Uebergangsbogen. Mit 492 Textabb., 9 Taf. und 2 Eisenbahnkarten. 1921. (444 S.) Geb. 60 *M*.

Gellert, C. E., der Kayserl. Academie der Wissenschaften zu S. Petersburg Mitglied: Anfangsgründe zur Metallurgischen Chimie. In einem theoretischen und practischen Theile nach einer in der Natur gegründeten Ordnung abgefasset von C.E.G. Mit Kupfern. Leipzig: Johann Wendler 1751. (7 Bl., 339 S. nebst 12 Bl. Inhalt und Register.) 8°.

Oberschlesier-Hilfswerk!

Oberschlesien brennt! Insurgentenbanden plündern und rauben. Viele tausend Deutsche haben von Haus und Hof flüchten müssen, ohne Hab und Gut, in Ungewißheit über das Schicksal ihrer Heimat und ihrer Familie. Groß ist die Zahl der Erschlagenen. Ungezählte sind verschleppt oder schmachten in Konzentrationslagern, den entsetzlichsten Mißhandlungen und Entbehrungen preisgegeben. Hunger, Krankheit und Seuchen bedrohen die gesamte Bevölkerung. Auf dem Lande herrscht schrankenloser Terror. In den von Lebensmittel- und Wasserzufuhr abgeschnittenen Städten ist das Wirtschaftsleben zusammengebrochen, wodurch die Leiden der Bevölkerung ins Unendliche gesteigert sind.

In seiner entsetzlichen Notlage hat sich das oberschlesische Volk mit einem dringenden Hilferuf an das Internationale Rote Kreuz gewandt, das sofort die Wege für ein umfassendes Hilfswerk geebnet hat. Das deutsche Rote Kreuz hat sich zu diesem Zweck mit den Vereinigten Verbänden heimattreuer Oberschlesier und dem Bund der deutschen Grenzmarkenschutzverbände vereint und das Oberschlesier-Hilfswerk ins Leben gerufen.

Die Durchführung dieses großen Hilfswerkes ist nur möglich, wenn alle Deutschen ohne Unterschied der Partei, des Bekenntnisses und des Standes ihre Unterstützung gewähren. Daher ergeht an die gesamte Bevölkerung in Stadt und Land der Ruf: Helft den Oberschlesiern!

Große Mittel sind notwendig. Vor allem Geld, Wäsche, Kleidung und unverderbliche Lebens- und Stärkungsmittel.

Gelder nehmen alle Banken, Sparkassen und Postanstalten an auf das Konto: „Oberschlesier-Hilfswerk".

Sammelstellen für Lebensmittel und Bedarfsgegenstände sind bei allen Ortsgruppen der unterzeichneten Verbände zu erfragen, hierzu gehören auch die Männer- und Frauenvereine des Roten Kreuzes. Die Hauptgeschäftsstelle des „Oberschlesier-Hilfswerkes ist: Berlin NW 7, Unter den Linden 78, Gartenhaus.

Deutsches Volk, es ist Menschen- und Ehrenpflicht, der Unsägliches erduldenden oberschlesischen Bevölkerung beizustehen. Deshalb: Gebt sofort!

Um die Beschaffung von Mitteln für die Unterstützung der Vertriebenen aus den übrigen Grenzgebieten nicht ins Stocken geraten zu lassen, haben die unterzeichneten Verbände im Einvernehmen mit dem zuständigen Staatskommissar beschlossen, ein Viertel der eingehenden Gelder für die Flüchtlingsfürsorge zurückzustellen.

Alle anderen Sammlungen für Oberschlesien sind vom Staatskommissar untersagt. Behördlich erlaubt ist lediglich das Oberschlesier-Hilfswerk.

Jeder, der Oberschlesien helfen will, gehe nicht selbständig vor, sondern unterstütze uns bei unserer Sammlung. Einigkeit und Geschlossenheit tut not!

Deutsches Rotes Kreuz.
Vereinigte Verbände heimattreuer Oberschlesier.
Bund der Deutschen Grenzmarkenschutzverbände.