

## Eine neue Gaserzeugeranlage.

Von Dr.-Ing. R. Krieger in Düsseldorf-Oberkassel.

Als sich die Stahlwerk Krieger A.-G. in Düsseldorf-Oberkassel vor einigen Jahren entschloß, ihre veraltete Gaserzeugeranlage, aus Drehrostgeneratoren mit Glockenverschluß bestehend, durch eine neuzeitliche zu ersetzen, entstand die Frage, welche der vielen neuen Bauarten für die Zwecke einer reinen Stahlformgießerei wohl am zweckmäßigsten sei. Betrachtet man die vielen Bauarten, die im letzten Jahrzehnt auf den Markt gekommen sind, so bestehen ihre Verbesserungen hauptsächlich darin, daß man durch Vervollkommnung der mechanischen Einrichtungen, insbesondere durch mechanische Entfernung der Rückstände, einen möglichst gleichmäßigen und ungestörten Dauerbetrieb zu erzielen sucht<sup>1)</sup>. Wenig oder fast gar keine Fortschritte hat man in der Vergasung selbst gemacht. Im Gegenteil, das Bestreben, neben der Erreichung des eben genannten Zieles auch noch den Durchsatz zu erhöhen und Höchstleistungen in der Vergasung je Flächeneinheit zu erhalten, ist meist mit einer unvollkommeneren Vergasung des Brennstoffes und einer Verschlechterung der Güte des Gases erkauft worden. So kommt es, daß, rein hüttenmännisch betrachtet, manche scheinbar längst überwundene Konstruktion auch heute noch den Wettbewerb in thermo-chemischer Beziehung mit den neuesten Ausführungen aushalten kann.

Es war klar, daß an und für sich jeder der bekannten Drehrostgaserzeuger, die sich im wesentlichen nur durch konstruktive Abweichungen der mechanischen Teile voneinander unterscheiden, ohne weiteres hätte verwendet werden können, und letzten Endes würden vielleicht nur Preis, Lieferzeit und bestimmte Einzelheiten der Bauart bei der Wahl den Ausschlag gegeben haben, wenn nicht im vorliegenden Falle auch noch die Art des Betriebes zu berücksichtigen als notwendig erschienen wäre. Für eine reine Stahlgießerei wie das Stahlwerk Krieger, die die Leistungsfähigkeit ihrer Martinöfen nicht dadurch ausnutzt, daß sie den Ueberschuß an flüssigem Stahl in Gestalt von Blöcken vergießt, kommt überhaupt nur eine verhältnismäßig geringe Stahl-

erzeugung, verglichen mit einem nur Blöcke erzeugenden oder gemischt arbeitenden Werke in Frage; denn der Ofeneinsatz einer solchen Gießerei wird nicht durch die Leistungsfähigkeit der Oefen, sondern durch die Anforderung der Formerei bestimmt. Je nach Art der Gußstücke — ob schwer oder leicht, ob dick- oder dünnwandig, ob schwierig oder leicht zu formen — kann der Stahlbedarf innerhalb kürzester Zeit ganz beträchtlich wechseln. Wenn so, durch die Formarbeit bedingt, selbst in Zeiten flotter Beschäftigung die Oefen nicht immer vollständig ausgenutzt werden können, so werden sich in weniger günstigen Zeiten erst recht Pausen im Ofenbetrieb ergeben, die sich in Zeiten wirtschaftlichen Niederganges bis zum dauernden Ausfall der Nachtschicht steigern können. Damit ergibt sich von selbst, daß der einfachste Gaserzeuger für den vorliegenden Fall der beste ist; denn je verwickelter die Konstruktion, um so störender werden Betriebsunterbrechungen wirken. Deshalb fiel die Wahl auf einen Gaserzeuger, der, gute Vergasung als selbstverständlich vorausgesetzt, die denkbar einfachste Bauart aufweist, der die Nachteile der Drehrostgeneratoren vermeidet und dessen Wartung und Instandhaltung ohne Inanspruchnahme von Facharbeitern möglich ist. Der letzte Umstand ist nicht unwichtig in einem Betriebe, wo solches geschultes Personal nicht in dem Umfang wie bei einem großen Hüttenwerk, besonders nachts, zur Verfügung steht. Die Drehrostgaserzeuger mit ihren mechanischen Antrieben usw., bei denen ein regelmäßiges Auswechseln verschleißender Teile und ähnliche Störungen gar nicht zu vermeiden sind, schieden daher im vorliegenden Falle aus, trotzdem mit dem Wegfall des Drehrostes der Vorteil der mechanischen Entschlackung verloren ging.

Die Gaserzeuger. Die Wahl fiel auf den der Firma Bender & Främb G. m. b. H. in Hagen i. W. geschätzten Gaserzeuger, der sich durch außerordentliche Einfachheit auszeichnet und keinerlei bewegte oder verschleißende Teile besitzt. In seinen Grundzügen weicht er nicht wesentlich von früher her bekannten Konstruktionen, z. B. dem Schlüterschen Generator, ab und ist wie dieser vollkommen rostfrei. Ebenso erfolgt die Windzuführung am

<sup>1)</sup> Die inzwischen wieder zur Geltung kommenden Abstichgaserzeuger scheiden hier wegen ihrer großen Durchsatzmenge aus.

Umfang von außen her. Abb. 1 zeigt den Gaserzeuger, der kaum einer weiteren Erläuterung bedarf. Der Wind wird durch den Stutzen a in den Windverteilungskasten b geführt und tritt durch die Öffnungen c, die über den ganzen Umfang des Gaserzeugers gleichmäßig verteilt sind und deren Größe durch einfache Schieber geregelt werden kann, in die Beschickung ein. Nach unten ist der Windkasten durch einen Ring verlängert, der in eine mit Wasser gefüllte Abschlußschüssel aus starkem Eisenblech, die natürlich auch gemauert sein könnte, eintaucht.

Die an und für sich gleichmäßige Verteilung der Windzufuhr wird durch die Regelbarkeit der Eintrittsöffnungen c noch mehr gesichert und kann bei Bedarf beliebig geändert werden. Das ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil, da erfahrungsgemäß immer einzelne Stellen im Gaserzeuger die Neigung haben, kälter oder heißer zu gehen, letzteres z. B. die unter dem Gasabzugstutzen liegenden Teile der Beschickung. Der Windkanal ist rundum zugänglich und dadurch eine Verstopfung der Windzufuhr, wie sie bei zentralem Luftertritt leicht vorkommen kann, unmöglich. Da auch Betriebsstörungen irgendwelcher anderer Art durch Bruch oder Verschleiß ausgeschlossen sind, so braucht es nicht wunderzunehmen, daß die Gaserzeuger dieser Bauart fünf Jahre und länger störungslos in ununterbrochenem Betrieb gestanden haben, ein Ergebnis, das bei einem Drehrostgaserzeuger undenkbar ist. Der Gefahr, daß der Wind bei Eintritt am Umfang nur an den Schachtwänden aufsteigt und nicht den Kern der Beschickungssäule durchdringt, ist ähnlich wie bei älteren Konstruktionen dadurch begegnet, daß sich der Schacht nach oben trichterförmig erweitert, und tatsächlich wird auch dadurch der Zweck vollkommen erreicht.

Der unbestreitbaren Einfachheit des Bender & Främb's-Gaserzeugers steht als Nachteil der Mehraufwand an Bedienungslöhnen gegenüber. Zwar erfordert die eigentliche Stocharbeit kaum mehr Arbeitskräfte als beim Drehrostgenerator, bei dem man trotz Drehbewegung des Rostes, besonders bei backender und stark schlackender Kohle, auch nicht ohne Stocher auskommt, aber das Fehlen der mechanischen Ascheaustragung macht natürlich eine entsprechende Handarbeit erforderlich. Da sich jedoch die Bildung großer Schlackenklumpen mit Sicherheit vermeiden läßt — und dabei hat man in dem gleich näher zu beschreibenden Verdampfer eine wirksame Hilfe — und nur eine bröcklige, leicht zu entfernende Asche fällt, so braucht man bei richtiger Betriebsführung jeden Bender & Främb's-Gaserzeuger nur einmal in 24 Stunden zu entschlacken. Bei der Anlage von sechs Gaserzeugern, wie sie ursprünglich bei der vorliegenden Anlage vorgesehen waren, genügt daher ein Mann in einfacher Schicht, um diese Arbeit auszuführen. Der Lohnaufwand für diesen Hilfsarbeiter dürfte aber ungefähr durch den Wegfall des Kraftbedarfes für den Rostantrieb, der Ueber-

wachungs- und Instandsetzungskosten und der Beschaffung von Ersatzteilen ausgeglichen werden.

Der Gehalt der Rückstände an brennbaren Bestandteilen wird freilich beim Ziehen der Asche mit Hand naturgemäß immer größer sein als bei mechanischer Austragung. Immerhin gewährleisten die Erbauer, daß bei ihrem Gaserzeuger dieser Gehalt

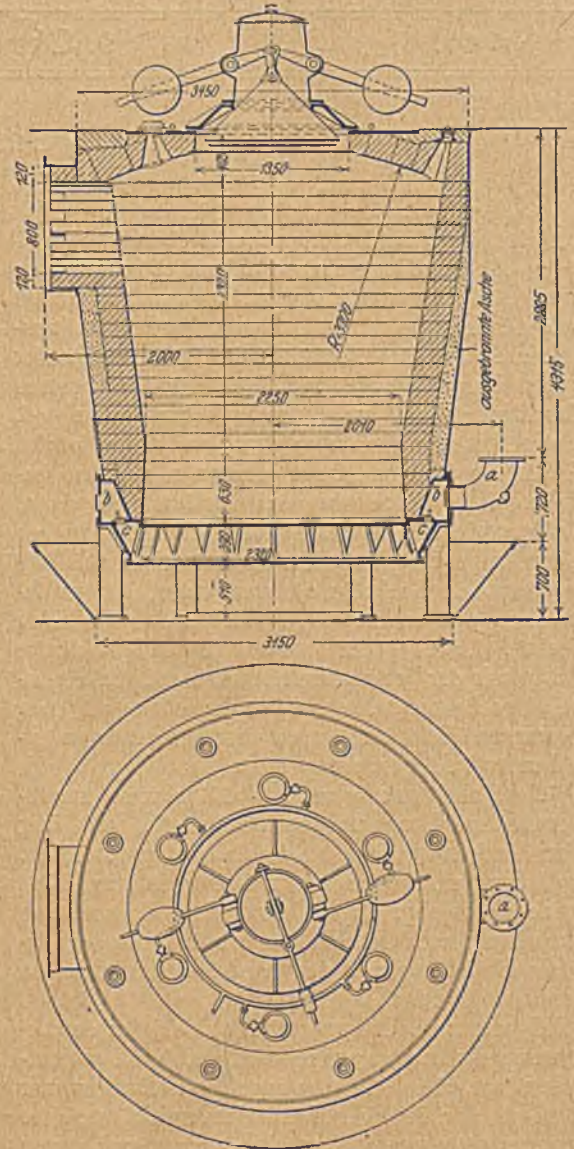


Abbildung 1.

Bender & Främb's-Gaserzeuger für Steinkohle.

nicht 1,5 bis 2 % der aufgegebenen Brennstoffmenge übersteigt.

Der in Abb. 1 dargestellte Gaserzeuger vergast in 24 Stunden etwa 10 t rheinisch-westfälische Förderkohle normaler Beschaffenheit, während beispielsweise ein Drehrostgaserzeuger von 2600 mm lichtem Schachtdurchmesser im Mittel etwa 15 t dieser Kohle durchsetzt. Eine Steigerung der Leistung auf etwa 12 t wird sich zwar in angestrengtem Be-

triebe auch bei dem erstgenannten Generator erreichen lassen, doch ist eine weitere Erhöhung bei dieser Bauart kaum zu erwarten. Diese durch eine Vergrößerung des Durchmessers zu erreichen, ist ausgeschlossen, weil dann voraussichtlich der am Umfang eintretende Wind nicht mehr bis zur Mitte der Beschickung durchdringen und damit eine über den ganzen Querschnitt gleichmäßige Vergasung unmöglich sein würde. Die Baugröße der Bender & Främbs-Gaserzeuger bleibt deshalb beschränkt — der in Abb. 1 wiedergegebene stellt die größte bisher gebaute Art dar —, so daß man zur Vergasung einer bestimmten Menge Kohle in gleicher Zeiteinheit eine größere Zahl Bender & Främbscher als Drehrostgaserzeuger nötig hat. Bei einer reinen Stahlformgießerei, wo die durchzusetzenden Mengen nicht übermäßig groß sind, ist dieser Umstand von geringer Bedeutung; im Gegenteil kann die Unterteilung in eine größere Zahl Einheiten mit Rücksicht auf die eingangsgeschilderte wechselnde Erzeugung sogar vorteilhaft sein. Anders bei den großen Gaserzeugeranlagen gemischter Hüttenwerke. Dort wird man bei den in Betracht kommenden Mengen wahrscheinlich immer auf die Vergasung einer möglichst großen Brennstoffmenge je Flächeneinheit und Stunde Wert legen müssen.

Eigentliche Mehrkosten infolge der Beschaffung einer größeren Anzahl Generatoren Bender & Främbscher Bauart entstehen jedoch nicht, da ein Drehrostgaserzeuger mindestens die Hälfte mehr als der andere kostet und die höheren Aufwendungen für Gebäude und Rohrleitungen, die sich durch die größere Anzahl Einheiten bei Bender & Främbs-Generatoren ergeben, durch Wegfall der für den Betrieb eines Drehrostgaserzeugers notwendigen Zubehörteile wettgemacht werden.

Da im Stahlwerk Krieger sowohl Steinkohlen wie Braunkohlenbriketts vergast wurden und später möglichst ganz zum Verbrauch der letzteren übergegangen werden sollte, so mußte an die Bestellung der neuen Gaserzeuger die Bedingung geknüpft werden, daß in ihnen beide Brennstoffsorten, sowohl für sich wie gemischt verstocht werden können. Der Gaserzeuger, wie er in Abb. 1 vorgeführt ist, erfüllt diese Bedingung beim Vergasen reiner Steinkohle und jeder beliebigen Mischung von Steinkohle und Braunkohlenbriketts. Werden dagegen dauernd nur letztere verarbeitet, so hatte sich in anderen Betrieben eine Schwierigkeit herausgestellt. Die hygroskopische Braunkohlenasche saugt sich nämlich mit Wasser aus dem Abschluß voll und bildet infolge ihres hohen Kalkgehaltes gern zementartige Rückstände und Ansätze, die lästige Nebenarbeiten, wenn nicht Betriebsstörungen, verursachen können. Es hat sich deshalb beim Verstochen von ausschließlich Braunkohlenbriketts als notwendig herausgestellt, die Berührungsfläche der Asche mit dem abschließenden Wasser in der Schüssel zu verringern. Zu diesem Zwecke wird, wie in Abb. 2 gezeichnet, ein Kegel *d* in die Schüssel eingebaut und der Tauchring um das Stück *e* verlängert.

Zurzeit stehen die Gaserzeuger seit fast zwei Jahren ohne diese Ergänzungen in dauerndem Betrieb und vergasen in buntem Wechsel, wie es die unregelmäßigen Brennstoffzufuhren heute mit sich bringen, bald Steinkohle verschiedenster Herkunft, bald Mischungen von dieser und Braunkohlenbriketts in stets wechselndem Verhältnis, ja zeitweilig nur die letzteren, ohne daß sich Anstände gezeigt haben. Trotzdem wurde, um für alle Fälle gewappnet zu sein, der etwa nachträglich erforderlich werdende Einbau der Kegel und die Verlängerung des Tauchringes bei sämtlichen Gaserzeugern vorgesehen. Wie in Abb. 2 angedeutet, ist die Konstruktion dieser Einbauten so, daß das Anbringen derselben jederzeit erfolgen kann, ohne die Gaserzeuger auseinandernehmen zu müssen.

Uebrigens kann man auf diese Ergänzungs-konstruktionen ganz verzichten, wenn man den Braunkohlenbriketts bis höchstens 10 % Steinkohlennüsse zusetzt. Durch diese geringe Beimischung wird eine gewisse Sinterung der Rückstände verursacht und nicht mehr reines Aschenmehl,

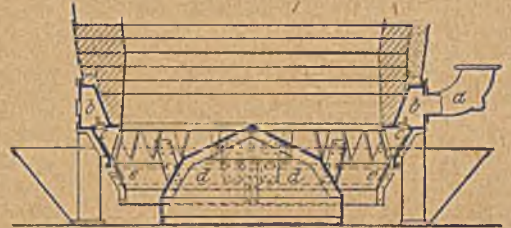


Abbildung 2.

Bender &amp; Främbs-Gaserzeuger für Braunkohle.

sondern auch Schlacke gebildet, wodurch die Abfälle ihre schädlichen hygroskopischen Eigenschaften verlieren. Der Verfasser ist außerdem der Meinung, daß man, wie es beim Verarbeiten von Braunkohlenbriketts im Drehrostgaserzeuger unter Zusatz von geringen Mengen Nußkohle schon vielfach geschieht, überhaupt ohne Wasser, d. h. mit trockenem Abschluß arbeiten kann, höchstens daß sich dabei eine kleine konstruktive Aenderung der Abschlüsse als nötig erweisen wird.

Der Verdampfer. Weder beim Drehrost noch bei dem hier beschriebenen Gaserzeuger läßt sich aus bekannten Gründen ein geordneter Betrieb ohne Dampfzusatz führen. Beim Drehrost kann der Dampf noch weniger entbehrt werden als beim rostlosen Gaserzeuger, weil bei ersterem der Dampf auch noch den Rost zu kühlen und vor zu rascher Zerstörung zu schützen hat. Im allgemeinen wird oder sollte man wenigstens den Dampfzusatz so begrenzen, daß sich keine Sinterungen und flüssige Schlacken bilden können, oder nach Dichmann<sup>1)</sup> nur so viel Wasserdampf der Vergasungsluft zufügen, als man zur Herabdrückung der Temperatur auf 1150° braucht, d. h. der Temperatur, bei der die Zerlegung des Dampfes praktisch beendet ist. Darüber hinaus

<sup>1)</sup> Dichmann, Der basische Herdofenprozeß.

zu gehen, etwa um ein an Wasserstoff reicheres Gas zu erhalten, bringt, wie neuerdings immer wieder mit Recht betont wird, nur zu leicht eine Verschlechterung der Wärmewirtschaft mit sich. Der hohe Heizwert des Wasserstoffes darf besonders dann nicht bestehen, wenn es, wie beim Siemens-Martin-Betrieb, auf die Verbrennungstemperatur, d. h. auf den pyrometrischen Effekt ankommt. Je mehr man den Wasserdampfzusatz über die oben genannte Grenze hinaus steigert, um so größere Dampfmenngen werden unersetzt durch die Beschickung gehen. Die Nachteile eines solchen Feuchtigkeitsgehaltes

im Gas (die hohe spezifische Wärme des Wasserdampfes, seine Dissoziation und die ungünstige Einwirkung dieser Zersetzung) für die Oefen selbst wie für die Stahlbereitung sind zu bekannt, als daß hier ausführlicher darauf eingegangen zu werden braucht.

leicht auch nachts, wenn die übrigen Betriebe ganz oder teilweise ruhen, im Betrieb bleiben muß. Die Kosten dieser Dampferzeugung, die man gern zu unterschätzen geneigt ist, werden dann, besonders bei Sonderstahlwerken mit geringer Erzeugung, sehr hoch. Treten dazu noch besondere ungünstige örtliche Verhältnisse, so können die zur Dampfbereitung benötigten Kohlenmengen ein Viertel des Kohlenumsatzes im Gaserzeuger betragen, wie in einem derartigen Falle ermittelt wurde. Zu diesem Kohlenverbrauch kommen dann noch die Löhne der Kesselbedienng, die Kosten der Kessel- und Speisewasserreinigung, der Ueberhitzung, der Abschreibungen, Verzinsung usw.

Für die hier beschriebene Anlage kam außerdem der Umstand hinzu, daß das Stahlwerk Krieger seinen gesamten Betrieb an das Strömnetz einer benachbarten Zentrale anzuschließen und seine sämtliche Kesselanlagen stillzulegen beabsichtigte. Der Vorfasser mußte sich deshalb nach einer anderen Art der Dampfbeschaffung für die Gaserzeuger umsehen. Die Schachtwände und Gewölbe der Generatoren als Dampferwickler auszubauen, wie es unter anderem Fishet & Heurtey<sup>1)</sup> ausgeführt haben, hatte wenig Verlockendes. Der Gaserzeuger wird dadurch nicht nur in seinem Bau viel verwickelter und erfordert eine sorgfältigere Bedienung, sondern er wird zum Dampfkessel, der wahrscheinlich den Bestimmungen und der Aufsicht der Dampfkessel-Ueberwachungsbehörde zu unterstehen hätte.

Da fand sich in dem ebenfalls der Firma Bender & Främb geschützten Verdampfer, der in der Abb. 3 dargestellt ist, eine ebenso einfache wirkungsvolle Lösung der ganzen Frage. Seine Wirkungsweise beruht darauf, daß man eine kleine Menge Generatorgas, die dem Hauptammelrohr entnommen wird,

in einer Kammer zur Verbrennung und die heißen Feuergase in einer unmittelbar anschließenden Verdampfungskammer mit Wasser in Berührung bringt. Das so entstehende Gemisch von heißen Verbrennungserzeugnissen und Wasserdampf wird dann mit Hilfe eines Ventilators angesaugt und mit der nötigen Frischluft dem Gaserzeuger zugeführt.

In Abb. 3 ist a die Verbrennungskammer, in der das durch die Rohrleitung b zugeführte und der Hauptammelleitung entnommene Gas durch den am Boden der Entzündungskammer befindlichen Brenner c entzündet wird. Gas- und Luftzutritt können durch Absperrventile und Schieber geregelt werden. Die hochehitzten Abgase — die Temperatur

<sup>1)</sup> Justus Hofmann: Ueber Gaserzeuger. St. u. E. 1910, 15. Juni, S. 997.

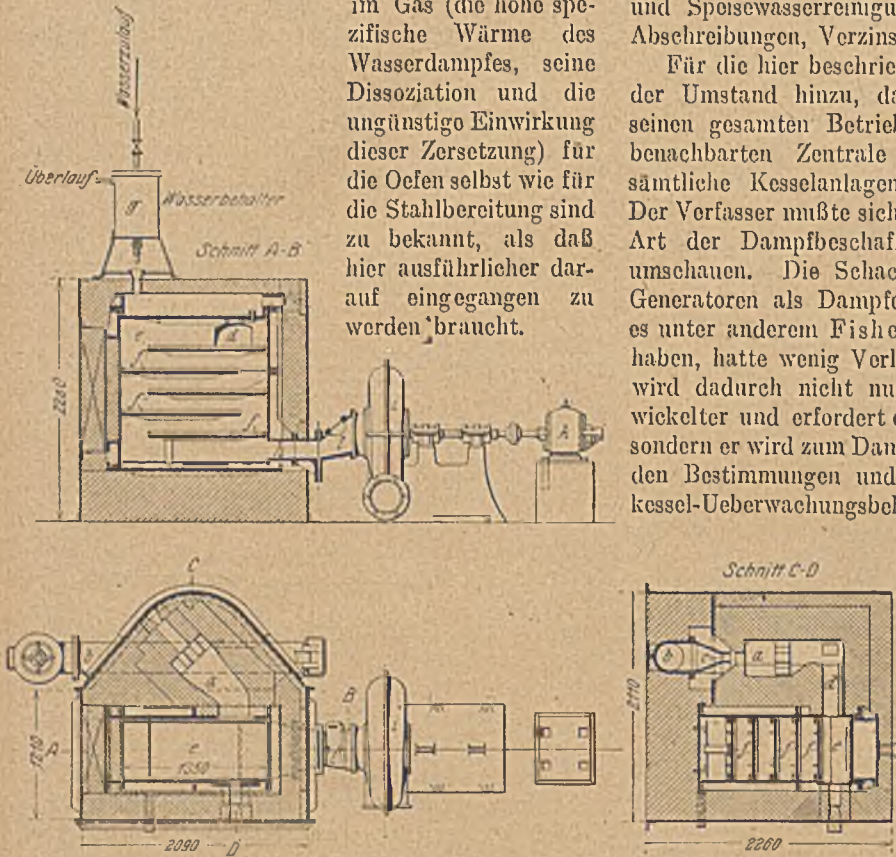


Abbildung 3. Verdampfer, System Bender & Främb.

In der Ueberhitzung des Dampfes hat man nun ein gutes Mittel an der Hand, den Feuchtigkeitsgrad des Gases herunterzudrücken. Leider liegen die den Dampf liefernden Kesselanlagen in den seltensten Fällen unmittelbar neben den Gaserzeugern, so daß Abkühlungsverluste und eine Steigerung des Feuchtigkeitsgehaltes unvermeidlich sind, es sei denn, man stellt unmittelbar vor den Generatoren besondere Ueberhitzer auf. Die Abhängigkeit einer solchen Anlage von einer Dampfquelle, die wohl nur ausnahmsweise der Gaserzeugung allein dient, ist aber an sich schon ein Uebelstand; denn Schwankungen im Kesseldruck, die durch Dampfernahme für andere Zwecke entstehen, müssen auch den Gang der Vergasung beeinflussen. Noch schlimmer aber ist, daß das Kesselhaus an Sonn- und Feiertagen und viel-

in der Verbrennungskammer schwankt zwischen 1000 und 1200° — treten dann durch den Kanal d oben in die Verdampfungskammer e, in der beständig Wasser über die untereinander angeordneten Stahlgußschüsseln f fließt. Der Wasserzufluß erfolgt aus dem Vorratsbehälter g und kann genau eingestellt und gemessen werden. Die zwischen den Schüsseln durchstreichenden Abgase bringen das Wasser zur Verdampfung, und das Gas-Dampf-Gemisch verläßt den Verdampfer mit einer Temperatur von 300 bis 400° unten durch den Stutzen h. Der Ventilator i, der mit dem Motor k unmittelbar gekuppelt ist, saugt das Gemisch ab, indem er gleichzeitig durch das Verbindungsstück l Frischluft einsaugt, deren Eintritt ebenfalls durch Schieber geregelt werden kann. Das ganze Endgemisch von Abgas, Wasserdampf und Frischluft wird dann mit einer Durchschnittstemperatur von 120 bis 150° den Gaserzeugern zugeführt; die Zufuhr läßt sich ebenfalls durch Schieber regeln. Um Wärmeverluste auf ein Mindestmaß herabzudrücken, sind die Verdampfer, wie aus den Zeichnungen ersichtlich, sorgfältig isoliert.

Betrachtet man die Wirkungsweise des Verdampfers, so fallen sofort zwei große Vorteile gegenüber der Verwendung von Kesseldampf in die Augen: Erstens die vollständig gleichbleibende Zufuhr von Wasserdampf zum Gaserzeuger, die man ganz in der Hand hat, weil sich der Wasserverbrauch genau messen und regeln läßt, während bei Benutzung von Kesseldampf die Dampfmenge von den mehr oder weniger großen Schwankungen des Kesseldruckes abhängt. Je nach der Beschaffenheit der verwendeten Steinkohle, dem Gehalt und der Zusammensetzung der Asche schwankt der Wasserzufluß im Verdampfer erfahrungsgemäß zwischen 135 und 250 g und bei Braunkohle zwischen 60 und 130 g je 1 kg vergastem Brennstoffe und kann bei ganz schlechter Kohlenbeschaffenheit auch noch etwas mehr betragen. Je mehr Rückstände die Kohle enthält und je mehr diese zur Verschlackung neigen, um so größer muß der Wasserzusatz sein. Immer aber ist es so zu regeln, daß sich keine festen Schlacken bilden können. Der zweite Vorteil besteht in der hohen Temperatur des Luft-Dampf-Gemisches, die, wie bereits erwähnt, nach Mischung mit Frischluft immer noch etwa 130° beträgt, so daß jede Verdichtung des Dampfes ausgeschlossen ist und der Wind vollständig trocken in den Gaserzeuger gelangt. Dagegen bleibt es bei Kesseldampf, selbst wenn er überhitzt wird, ausgeschlossen, so trocken zu arbeiten, weil die Mischung von Dampf mit Frischluft immer eine starke Abkühlung hervorruft, die nach ausgeführten Messungen bis auf 60° heruntergehen kann. Ein großer Teil der für die Dampfherzeugung und Ueberhitzung aufgewandten Wärme geht damit wieder verloren, während beim Verdampfer die volle Wärme des Dampf-Luft-Gemisches dem Gaserzeuger zugeführt und nutzbar gemacht wird.

Es unterliegt auch keinem Zweifel, daß die Mischung von Dampf und Luft beim Verdampfer an und für sich eine viel gleichmäßigere und innigere ist als bei der sonst üblichen Vereinigung von Kesseldampf und Luft. Je inniger diese Mischung ist, um so besser wird die Zersetzung des Dampfes während der Vergasung vor sich gehen und mit um so geringeren Dampfmenge wird man auskommen. So kommt es, daß bei richtiger Bedienung des Verdampfers der Feuchtigkeitsgehalt des Dampfes im normalen Betriebe nur zwischen 45 und 65 g je cbm Gas schwankt, während man bei Verwendung von Kesseldampf gar nicht selten 120 g und mehr Feuchtigkeit im Gase feststellen kann. Bedenkt man, daß das hygroskopisch gebundene Wasser der Kohle vollständig und das chemisch gebundene teilweise als Dampf in das Gas übergehen und beide zusammen allein bis zu 40 g Feuchtigkeit je cbm liefern können, so liegt darin ein Beweis, daß man mit dem Verdampfer wirklich mit der praktisch niedrigsten Dampfmenge zu arbeiten imstande ist. Wie wichtig das ist, beleuchtet die Tatsache, daß nach wiederholten Untersuchungen 50 % und mehr der zugeführten Dampfmenge unzersetzt durch den Gaserzeuger gehen können. So gibt F. Mayer<sup>1)</sup> in dem von ihm untersuchten Falle an, daß sich von 51 kg Wasserdampf, die auf 100 kg verstochter Kohle dem Gaserzeuger zugeführt wurden, 26 kg als Feuchtigkeitsgehalt im Gase wieder fanden. Auf die Nachteile eines solchen Gehaltes wurde schon oben hingewiesen. Es sei nur hinzugefügt, daß ein großer Dampfgehalt im Gas infolge seiner Einwirkung auf das CO und die Kohlenwasserstoffe des Gases auch noch zu einer weiteren Vermehrung des Feuchtigkeitsgehaltes Anlaß geben kann<sup>2)</sup>.

In diesem Zusammenhange sei erwähnt, daß man die Wasserabschlüsse an den Gaserzeugern vielfach für schädlich hält, weil das Absperrwasser eine weitere Quelle für den Feuchtigkeitsgehalt des Gases bildet. Sicher wird ein gewisser Bruchteil des der Beschickung zugeführten Wasserdampfes aus den Wasserschüsseln stammen. Dieser Anteil kann aber keineswegs sehr groß sein. Nach vorgenommenen Messungen beträgt der Wasserverbrauch eines der hier geschilderten Gaserzeuger in 24 Stunden etwa 400 kg. Nimmt man an, daß diese ganze Wassermenge im Gaserzeuger aufgesaugt und verdampft wird, und die Hälfte, was nicht grade wahrscheinlich ist, unzerlegt durch die Beschickung geht, so würden bei einer täglichen Vergasung von 10 t Steinkohlen und in der Voraussetzung, daß 1 kg Kohle 4 cbm Gas liefert, 5 g Feuchtigkeit des Gases aus der Wasserschüssel stammen. In Wirklichkeit wird es kaum halb so viel sein, weil ein großer Teil des Absperrwassers außerhalb des Gaserzeugers verdunstet oder beim Schlackenziehen mechanisch verloren

<sup>1)</sup> Die Wärmetechnik des Martinofens. St. u. E. 1908, 20. Mai, S. 717/25; 27. Mai, S. 758/66; 3. Juni, S. 802/10.

<sup>2)</sup> Ueber diese Vorgänge vgl. Diehmann: Der basische Herdofenprozeß.

geht, und weil es bei der Benutzung von Verdampfern, d. h. von vollständig trockenem Dampfe, unwahrscheinlich ist, daß die Hälfte des Dampfes unzersetzt durch die Kohlensäure streicht.

Der Verdampfer, den man zweckmäßig auf der Arbeitsbühne der Gaserzeugeranlage aufstellt, bedarf keinerlei besonderer Bedienung, so daß als unmittelbarer Gewinn gegenüber der Dampferzeugung im Kessel der Wegfall sämtlicher Heizerlöhne zu buchen ist. Der Ersparnis der Kesselkohlen steht allerdings der Verbrauch von Gas im Verdampfer gegenüber. Wie groß dieser Verbrauch ist, ergibt folgende überschlägige Rechnung: Der gezeichnete Verdampfer bedient zwei Gaserzeuger, genügt also für die Vergasung von 20 t Kohle in 24 Stunden. 1 kg normale Steinkohle mit 80 % C braucht zu seiner Vergasung theoretisch 2,65 cbm Luft. Der Wasserzufluß im Verdampfer betrage, recht ungünstig angenommen, 0,3 kg je 1 kg Kohle. Dann würden zur Vergasung von 1 kg Kohle rund 3 cbm Luft-Wasserdampf-Gemisch, insgesamt 60 000 cbm in 24 Stunden erforderlich sein. Der CO<sub>2</sub>-Gehalt des letzteren schwankt zwischen 0,8 und 1,5 %. Rechnen wir mit der ungünstigsten Zahl, so werden in 24 Stunden 900 cbm CO<sub>2</sub> = 484 kg CO<sub>2</sub> durch den Verdampfer gehen, die bei 80 % C-Gehalt der Kohle rund 600 kg Steinkohlen entsprechen, d. h. bei 20 t Vergasung verbraucht der Verdampfer etwa 600 kg oder rd. 3 % der vergasteten Kohle. Die annähernde Richtigkeit dieser Ueberschlagsrechnung wird auch durch folgende Ueberlegung bestätigt. Die Vergasung von 20 t Kohle erfordert einen Zusatz von 6000 kg Wasser. Der eben ermittelte Kohlenverbrauch von 600 kg im Verdampfer entspricht demnach einer zehnfachen Verdampfung. Wenn man im Dampfkesselbetriebe achtfache Verdampfung erzielt, so ist eine zehnfache beim Verdampfer, bei dem keine hindernde Kesselwände die Verdampfung des Wassers beeinträchtigen, sondern die Flamme das Wasser unmittelbar verdampft, bestimmt nicht zu hoch<sup>1)</sup>.

Leider ließen die ungünstigen Zeitverhältnisse bis jetzt noch keine genauen Messungen und Berechnungen zu; sie sollen einer späteren Zeit vorbehalten bleiben. Aber es ist nicht im geringsten zweifelhaft, daß der Verdampfer gegenüber dem Kesselbetrieb einen ganz wesentlichen Fortschritt bedeutet. Selbst bei einer so gut geleiteten und vorzüglich arbeitenden großen Anlage, wie sie F. Mayer für seine Untersuchungen benutzte<sup>2)</sup>, war der Verbrauch an Kesselkohle 18 kg je t Stahl oder 7,2 % der im Gaserzeuger durchgesetzten Kohle. Der Gesamtkohlenverbrauch dieses Siemens-Martin-Stahlwerkes betrug jährlich etwa 31 500 t. Man hätte also bei Verwendung von Bender & Främbs Verdampfern — 3 % Kohlenverbrauch zugrunde gelegt — jährlich 1300 t Kohlen sparen können.

Nun ist natürlich keineswegs gesagt, daß mit Einführung der Verdampfer der Kohlenverbrauch der Oefen um 3 %, d. h. den Bruchteil, den man für den Betrieb der Verdampfer vom Gas abzapfen muß, steigt. Im Gegenteil, vielfach ist trotz dieser Gasentnahme der Gesamtkohlenverbrauch geringer geworden. Der Grund liegt in der schon ange deuteten Vervollkommnung der Vergasungsvorgänge, die den Brennstoffaufwand von 3 % mehr wie ausgleicht. Es sei auch noch bemerkt, daß der CO<sub>2</sub>-Gehalt von 0,8 bis 1,5 % im Gebläsewind für die Gaserzeugung ohne Nachteil ist, da die Kohlensäure beim Durchgang durch die glühende Kohlschicht vollständig zu CO reduziert wird, so daß der gesamte C-Gehalt des für die Dampfbildung aufgewandten Gases sich im Gas wieder nutzbar vorfindet.

Wie schon erwähnt, wurden die Verdampfer so groß gewählt, daß ein Apparat zwei Gaserzeuger von je 10 t Leistung bedient, also den Dampf für eine durchschnittliche Vergasung von täglich 20 t Steinkohle liefert. Der Kraftverbrauch des zugehörigen Ventilators beträgt dann bei einer minutlichen Leistung von 100 cbm Luft-Dampf-Gemisch und einem Druckunterschied (zwischen Saugen und Drücken) von 200 mm Wassersäule, am Ventilator gemessen, und bei 1350 Umdrehungen je Minute etwa 9 bis 10 PS, ist also nicht größer als bei einem Betriebe, der mit Zusatzdampf arbeitet<sup>1)</sup>.

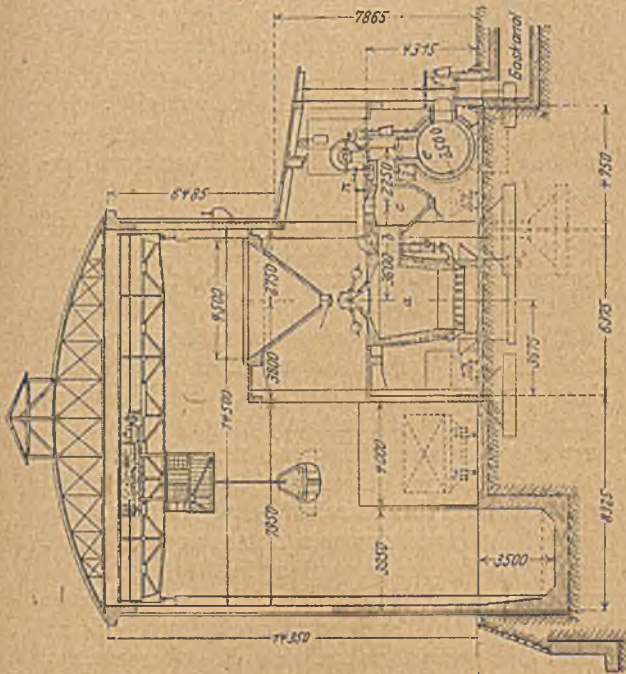
Die Gesamtanlage ist aus der Abb. 4 zu ersehen. Die sechs<sup>2)</sup> in einer Reihe auf Hüttensohle aufgestellten Gaserzeuger a liefern ihr Gas durch die Stutzen b von 800 mm l.  $\phi$  in die Staubsäcke c von 2000  $\times$  3000 mm Größe, in denen das Gas seine Richtung ändern muß, um dann durch die Absperrventile d in das gemeinschaftliche Sammelrohr e und von da durch die Ventile f nach den Oefen zu gelangen. Das Gassammelrohr von 2500 mm äußerem Durchmesser liegt rundum zugänglich auf Tragfüßen auf Hüttensohle und kann durch das am Kopfende befindliche Absperrventil g zwecks Reinigung mit einem 50 m hohen Schornstein in Verbindung gebracht werden. Da Ausbesserungen in der Ausmauerung des Rohres kaum ohne unangenehme Betriebsstörungen auszuführen sind, so wurde das Rohr besonders haltbar 240 mm stark ausgemauert. Explosionsklappen an den Ventilen und Staubsäcken sichern die Leitungen vor Explosionschäden. Dagegen wurden, um den Feuchtigkeitsgehalt des Gases nicht unnötig zu steigern, Wasserabschlüsse in den Rohrleitungen vermieden. Alle Verschlüsse und Staubsäcke sind bequem zugänglich und lassen ein leichtes Auswechseln der Ventilteller und Deckel zu. Die Betätigung sämtlicher Ventile geschieht von der Bühne aus.

<sup>1)</sup> Bei der vorliegenden Anlage, für die keine Friedensmotore mit Kupferwicklung mehr zur Verfügung standen, wurden aus Vorsicht 18 PS. Motore vorgesehen, die an und für sich in dieser Größe nicht notwendig gewesen wären.

<sup>2)</sup> Die Anlage wurde inzwischen auf 8 erweitert.

<sup>1)</sup> Nach Angaben der Firma Bender & Främbs ist schon 16fache Verdampfung nachgewiesen worden.

<sup>2)</sup> A. a. O.



Die Gaserzeuger stehen in einer Halle von 14 500 mm l. W., von der die Arbeitsbühne etwa 6500 mm einnimmt, während die Staubsäcke und das Sammelrohr von einem offenen Vorbau überdacht werden. Das Kohlenanfuhrgleis liegt zwischen Arbeitsbühne und Kohlenvorratsraum, der sich in einer Breite von rund 4000 mm und einer Tiefe von 3500 mm unter Hüttensohle über die ganze Länge des Gebäudes erstreckt und mindestens 500 t Kohle faßt. Die Halle bestreicht ein Greiferkran, dessen Greifer von 1 cbm Inhalt die Kohlen aus dem Eisenbahnwagen nach Bedarf in die über dem Gaserzeuger liegenden Bunker oder in den Vorratsraum entladen oder auch die Kohlen aus diesem in die Bunker befördern kann. Die Kohlenzufuhr ist zwischen Gaserzeuger und Vorratsraum gelegt, damit die Kohlen bei etwaiger Störung in Kranbetrieb zur Not noch mit Hand vom Wagen auf die Bühne geworfen werden können. Jeder Bunker faßt etwa 20 t, d. h.

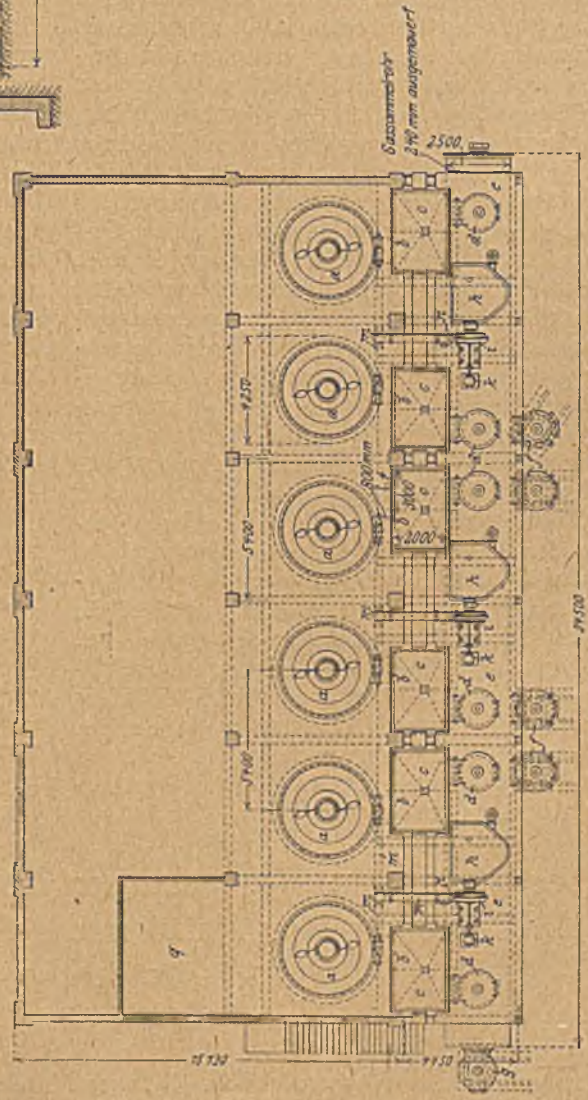
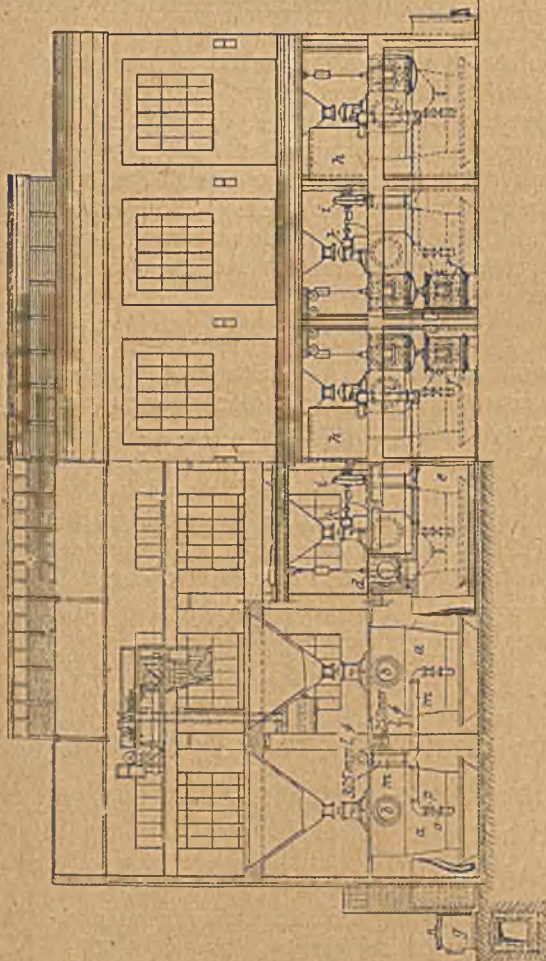


Abbildung 4. Gaserzeugeranlage im Stahlwerk Krieger.

weit mehr als den Tagesdurchsatz eines Gaserzeugers, so daß, da die Förderleistung des Kranes mit stündlich 15 t vorgesehen ist, der Kranbetrieb nachts vollständig ruhen kann.

Auf der Bühne stehen die drei Verdampfer h mit ihren Ventilatoren i und Motoren k. Die Abzapfrohre l von 250 mm l. W. führen das für die Wasserverdampfung nötige Gas vom Sammelrohr den Verdampfern zu, während die Windleitungen m von 325 bzw. 250 mm l.  $\Phi$  das Luft-Dampf-Gemisch von den Ventilatoren nach den Windkästen der Gaserzeuger leiten. Um Druckverlusten vorzubeugen, sind sorgfältig alle scharfe Krümmungen und Uebergänge in den Windleitungen vermieden. Letztere sind zur Vorsicht in Gußeisen ausgeführt, um ein Zerfressen der Leitungen durch  $\text{SO}_2$  zu verhüten, falls sich dieses einmal wider Erwarten in den Abgasen des Verdampfers bilden sollte. Im allgemeinen ist das nicht zu befürchten, da Temperaturen über  $100^\circ$  die Bildung von  $\text{SO}_2$  verhindern. — Besondere Aufmerksamkeit wurde auch der Explosionsgefahr gewidmet, die den Windleitungen, Ventilatoren und Verdampfern im Falle eines unermuteten Aussetzens des Motors droht. Eine Rückschlagklappe n aus dünnem Blech hinter dem Ventilatorstutzen, die während des Blasens durch den Winddruck offengehalten wird, schließt beim Stillstand des Ventilators selbsttätig die Leitung und hindert das Ansaugen explosiver Mischungen aus dem Gaserzeuger in den Ventilator und Verdampfer, noch ehe der eigentliche Absperrschieber o unmittelbar vor dem Gaserzeuger von der Bedienungsmannschaft geschlossen werden kann. Bei Wiederinbetriebsetzung des Motors bleibt dieses Ventil so lange geschlossen, bis die Windleitung durch die Explosionsklappe p reingeblasen ist. Die Betätigung der Rückschlagklappe n würde sich auch unschwer durch einen Magneten erreichen lassen, der von dem elektrischen Strome gespeist wird und beim Aussetzen desselben selbsttätig ausgeschaltet wird.

Schmalspurgleise auf beiden Seiten der Gaserzeuger dienen zur Abfuhr der Asche und Schlacke aus den Wasserschüsseln und des Flugstaubes aus den Staubkästen. Durch Verbreiterung der Arbeitsbühne an der einen Giebelwand der Halle ist der abgeschlossene Raum q gewonnen worden, der den Arbeitern als Wasch- und Ankleideraum dient.

Das Gebäude sollte ursprünglich in Eisenkonstruktion ausgeführt werden. Da die Beschaffung

derselben aber auf Schwierigkeiten stieß, wurde die Anlage ganz in Eisenbeton errichtet<sup>1)</sup>. Selbst die Arbeitsbühne, Bunker und das Dach des Vorbaues sind aus diesem Baustoff hergestellt, während das Dach der Haupthalle als Stephansdach in Holz durchgebildet worden ist. Es zeigte sich, daß sich selbst ein so verwickeltes Gebäude wie das beschriebene ganz gefällig in Eisenbeton herstellen läßt.

Die Inbetriebsetzung der Gaserzeuger erfolgt in der Weise, daß man die Aschenschüssel und den unteren Teil der Gaserzeuger etwa bis zum engsten Schachtquerschnitt mit ausgebrannter Asche anfüllt, darauf Feuer anzündet und unter langsamem Anblasen des Windes Kohlen aufschüttet, bis die Bildung von CO erfolgt. Staubsäcke und Explosionsöffnungen werden hierauf geschlossen, die Ventile zum Sammelrohr geöffnet und nunmehr die Verdampfer in Betrieb genommen. Zu diesem Zwecke wird zuerst der Wasserzulauf geöffnet, das Gas in die Verbrennungskammer eingelassen und entzündet. Sobald das Wasser zu verdampfen beginnt, stellt man den Apparat mit Hilfe der Schieber und Ventile genau ein. Nach der Beschaffenheit der Kohle und ihrem Aschegehalt richtet sich die Wasserzufuhr, während die Menge des zu erzeugenden Gases von der zugeführten Luft abhängt.

Wie bereits erwähnt, konnte der Zeitumstände wegen eine kritische Untersuchung der Anlage, insbesondere der Wirkungsweise der Verdampfer, noch nicht vorgenommen werden. Der vorliegende Aufsatz bringt deshalb zunächst nur eine Beschreibung der Anlage, während eingehende Versuche und Messungen, deren Ergebnisse in einer zweiten Arbeit folgen sollen, der Zukunft vorbehalten bleiben müssen.

#### Zusammenfassung.

Es werden die Gesichtspunkte erörtert, nach denen eine Stahlformgießerei ihre Gaserzeuger wählen soll. Sodann werden die Gaserzeuger und Verdampfer System Bender & Främbis eingehend beschrieben und ihre Vor- und Nachteile kritisch beleuchtet. Der Schluß des Aufsatzes bringt eine Beschreibung der neuen Gaserzeuger-Anlage der Stahlwerk Krieger A. G., Düsseldorf-Oberkassel.

<sup>1)</sup> Die Umkonstruktion wurde durch den Architekten Dörschel von der Firma Klein & Dörschel in Düsseldorf ausgeführt.

## Ueber die Herstellung nahtloser Rohre unter besonderer Berücksichtigung des Mannesmann-Schrägwalz-Verfahrens.

Von Dr.-Ing. Karl Gruber in Rheydt.

(Fortsetzung von Seite 1100.)

### Stiefel-Walzwerke.

In der Praxis haben sich ferner noch Rohr-Walzwerke eingeführt, die unter dem Namen „Stiefel-Walzwerke“ bekannt geworden sind und die in Amerika und auf dem Kontinent Anwendung gefunden haben.

Die Gesamtanordnung der Anlage, die in der Hauptsache nur für Rohre von  $1\frac{1}{4}$  bis höchstens 4" verwendet wird, ist auf Abb. 40 zu ersehen. Es werden auch hier runde gewalzte Stäbe verwendet, die in der Regel immer die gleichen Abmessungen





fest liegen, wird also nicht, wie vorher, vorwärts oder rückwärts gezogen. Aus Abb. 44 ist die Anordnung im wesentlichen ersichtlich<sup>1)</sup>.

matischen Stoßel vorwärts gedrückt und zwischen die sich drehenden Walzen geschoben. Während das Rohr von den Walzen erfaßt wird, geht der gußeiserne Dorn von selbst in die Mitte des Rohres, und die Rohroberfläche wird ausgewalzt.

Das Entfernen des Rohres vom Dorn wird durch zwei pneumatische Zylinder herbeigeführt, von denen der eine das Zurückgleiten eines Stahlkeiles bewirkt, wodurch die obere Walze durch die Wirkung kräftiger Federn etwa 15 mm im Walzgerüst gehoben wird. Der andere pneumatische Zylinder drückt die zwei hinter dem Walzgerüst angeordneten gerillten Rollen, die sich entgegengesetzt drehen wie die Walzen, auf die Oberfläche des

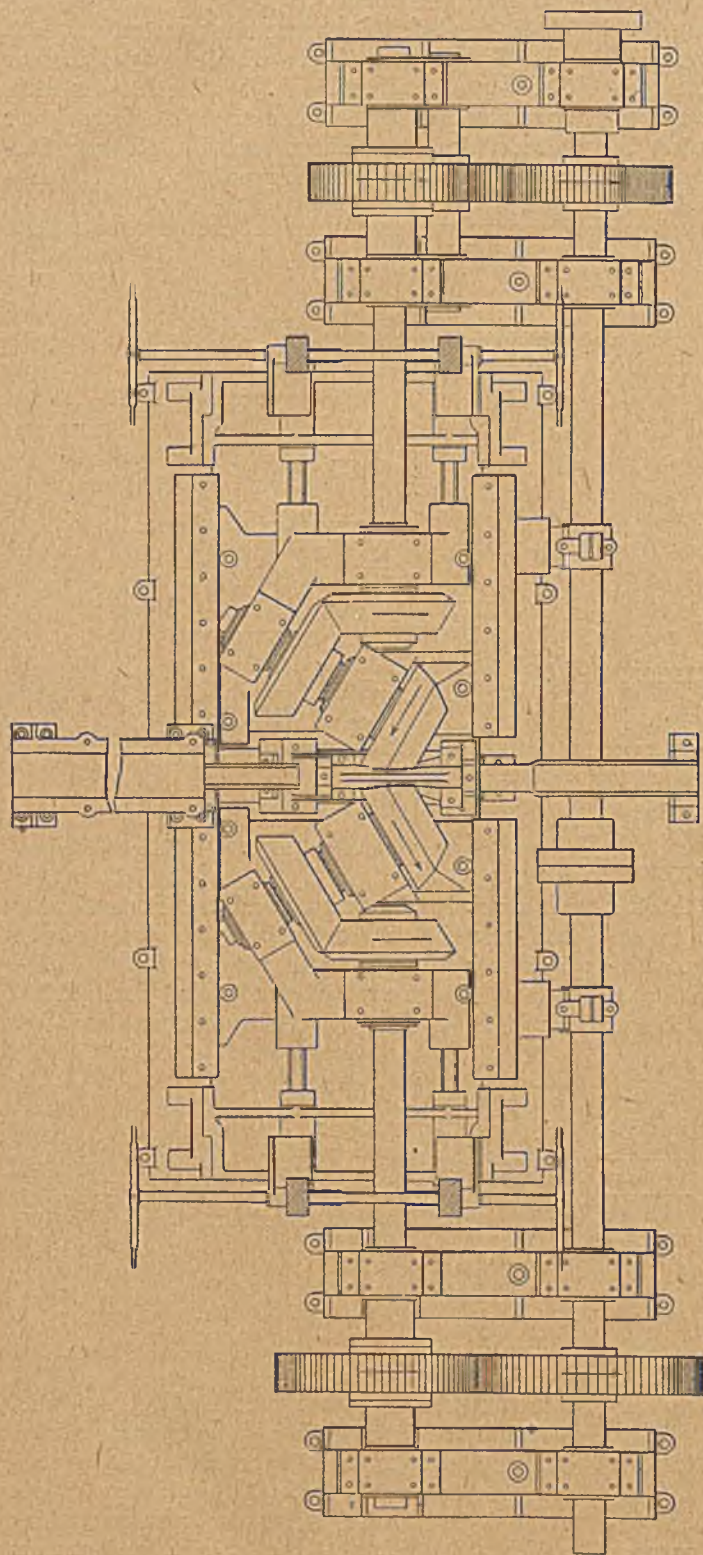


Abbildung 41. Stiefel-Schrägwalzwerk.

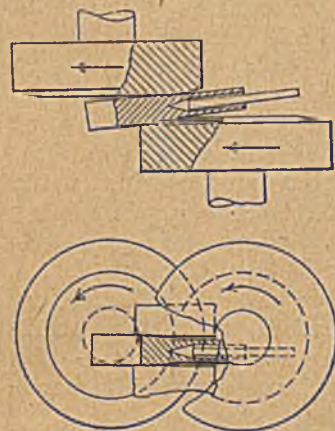


Abbildung 43.

Stiefel-Schrägwalzwerk mit Planscheiben-Walzen.

Die Rohrluppen werden durch die Quertransportvorrichtung von der Lochmaschine in eine Rinne vor das Walzgerüst gebracht, hier durch einen pneu-

<sup>1)</sup> Vgl. auch St. u. E. 1910, 24. Aug., S. 1449/54.

Das Rohr wird nun durch eine Führungsrinne zur Glättmaschine (Reelingmaschine) gebracht. —

Das Rohr wird nun durch eine Führungsrinne zur Glättmaschine (Reelingmaschine) gebracht. —

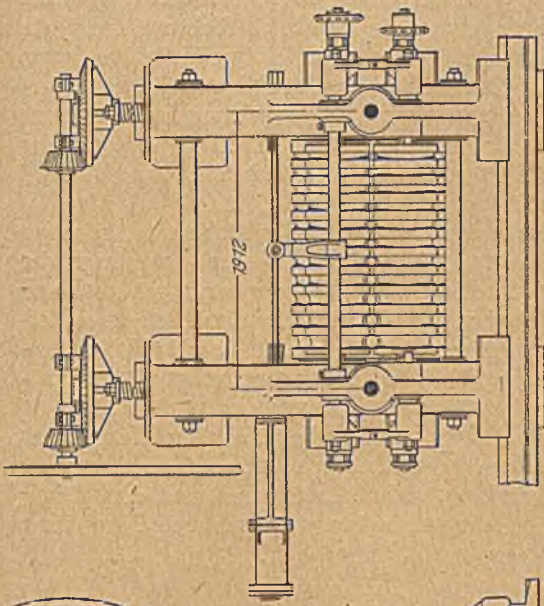
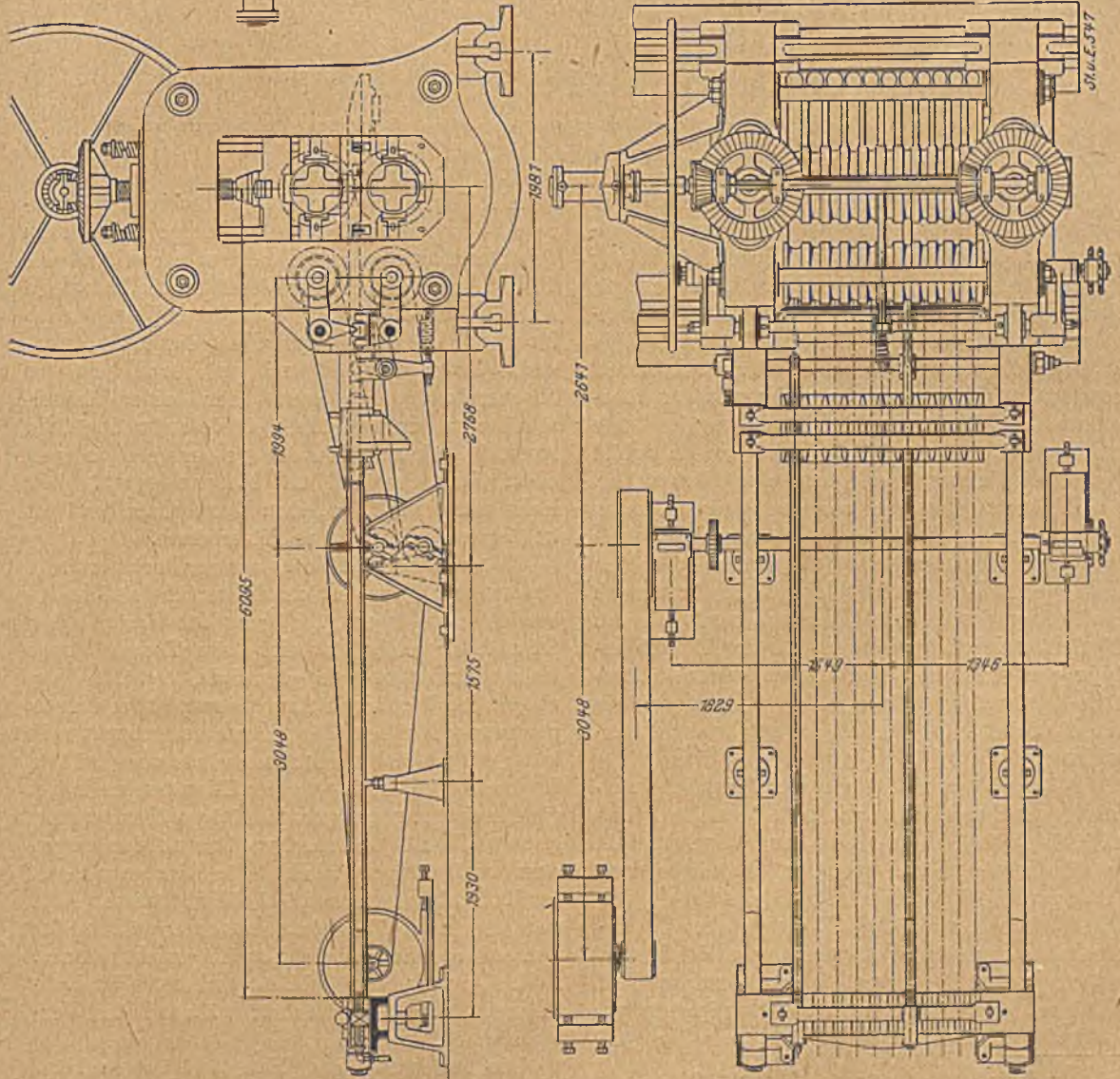


Abbildung 44. Kaliber-Rohrwalzwerk nach Stiefel.

Dieselbe besteht aus zwei zylindrischen Walzen, die, von oben gesehen, parallele Achsen haben; von der Seite gesehen, kreuzen sich jedoch dieselben in einem sehr kleinen Winkel. Die beiden Walzen drehen sich in gleicher Richtung, und das Rohr wird zwischen dieselben parallel zu ihren Achsen eingeführt. Zwischen diesen Walzen befindet sich wiederum ein gußeiserner Dorn, welcher von einer langen Dornstange getragen wird.

Die zwei Walzen drücken auf die Außenseite gegen die Wandstärke des sich drehenden Rohres. Durch die Drehung und den Druck der Walzen gegen die Außenseite der Rohrwand und dieser wiederum gegen den Dorn auf der Innenseite wird ein Verkleinern der Wandstärke erreicht. Die beschriebene Maschine dient also in der Hauptsache dazu, um eine gleichmäßige Wandstärke des Rohres zu erzielen. Die Walzen dieser Glattmaschine werden durch einen kräftigen Motor angetrieben, dessen



Stromstärke durch ein Ampèremeter gemessen wird. Während das Rohr durch die Maschine geht, stellt der Steuermann die Walzen durch ein Handrad zusammen und wird über den Druck, den er auf das Rohr ausübt, durch das Ampèremeter unterrichtet. Die Dornstange wird ebenso wie bei der Löchmaschine rückwärts gestützt und kann durch eine kleine elektrische Vorrichtung zurückgezogen werden.

Nachdem das Rohr einmal durch die Glättmaschine gegangen ist, wird die Dornstange zurückgezogen, und der Steuermann betätigt mittels eines pneumatischen Zylinders wiederum eine Gruppe von Hebeln, welche das Rohr auf einen kleinen Rollgang überheben und durch letzteren dasselbe zu einem Walzgerüst führen, das zwei Kaliberrundwalzen enthält (im wesentlichen nach Abb. 52). Das Rohr wird ohne Dorn durch ein Kaliber gewalzt und dann durch Umsteuern der Maschine zurückgewalzt. Es werden dem Rohr hier drei Stiche gegeben, worauf es zur Richtmaschine gelangt. Die Walzen der Richtmaschine (siehe Abb. 53) liegen überein-

ander und sind, in horizontaler Richtung gesehen, parallel gelagert, in vertikaler Richtung liegen die Achsen der Walzen unter einem Winkel von etwa 15°. Die Walzen besitzen hyperbolische Oberflächen, und es wird auf dieser Maschine ohne Dorn gearbeitet. Das Rohr wird auf die ganze Länge der Walzen von denselben berührt und unter Drehung geradegerichtet.

Nach dem Durchlaufen der Richtwalzen gelangen die Rohre in eine Führung, ebenso wie nach der Glättmaschine. Die Führung wird geöffnet, und das Rohr wird durch ein Paar Hebel auf einen Kettenrost gebracht, auf welchem es abkühlt und infolge der bestandigen Drehung während des Fortschreitens auf dem Kühlbett gerade bleibt.

Am Ende des Kühlbettes ist die Temperatur des Rohres derart, daß es mit der Hand berührt werden kann. Die Rohre werden nach dem Erkalten abgestochen, hydraulisch gepreßt und nach ihrer Verwendung fertig bearbeitet.

(Schluß folgt.)

## Zuschriften an die Schriftleitung.

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

### Das Verhalten des Schwefels im Konverter.

In der letzten Zeit sind zwei Aufsätze über das Verhalten des Schwefels im Konverter erschienen: „Das Verhalten des Schwefels in der Thomasbirne“ von Chefchemiker L. Blum in Esch<sup>1)</sup> und „Das Verhalten des Schwefels im Konverter“ von Geheimrat Osann in Clausthal<sup>2)</sup>. Während der erste Ergebnisse aus der Praxis bringt, beschäftigt sich der andere mehr mit der theoretischen Erklärung der Entschwefelung im Laufe des Blasens und nimmt u. a. auf ein Schaubild des Peiner Walzwerks aus dem Jahre 1888 Bezug.

Es liegen mir nun aus den älteren Jahren eine große Anzahl Schaubilder, darunter solche mit eingezeichneter Schwefelkurve, vor; ebenso sind Schaubilder aus Frühjahr 1911 kurz nach Einführung des direkten Konvertierens, also des Mischerbetriebes, vorhanden. Da der Betrieb infolge des geänderten Konvertereinsatzes wesentliche Aenderungen erfuhr, seien diese, soweit sie auf die Schaubilder Einfluß haben, kurz gekennzeichnet.

Während vor dem Mischerbetrieb der Schwefelgehalt des Kuppelofeneisens im allgemeinen etwa 0,05 bis 0,08 % betrug, ist der Schwefelgehalt des Mischereisens viel geringer, im allgemeinen 0,02 bis 0,04 %, unter Umständen auch nur 0,01 %, höchstens 0,05 %. Diese geringen Schwefelgehalte sind durch die bekannte Erfahrung, daß ein langer Transport, im vorliegenden Fall 7 Kilometer, günstig einwirkt, hinlänglich erklärt. Ein weiterer Unterschied liegt in dem Mangan-

gehalt; er betrug im Kuppelofeneisen, teils infolge des Abbrandes, teils infolge reichlichen Schrottzusatzes beim Schmelzen, etwa 0,60 bis 1,00 %, nach Einführung des Mischers bedeutend mehr, unter dem Zwang besonderer Verhältnisse bis zu 3 %. Der Siliziumgehalt des Kuppelofeneisens ist naturgemäß auch geringer als der des Mischereisens. Die Schaubilder beider Zeitabschnitte weisen also Unterschiede auf und müßten Aufschluß über die Einwirkung der verschiedenen Gehalte an Schwefel und Mangan geben. Der Kalk entstammt demselben Vorkommen und ist im übrigen sehr rein an Kieselsäure.

Während nun die Entnahme der Proben zwecks Zusammenstellung der Schaubilder bei dem Martinbetrieb keine Beeinträchtigung des Verlaufs der Schmelzung ergibt, ist dies beim Thomasbetrieb meines Erachtens sehr der Fall, und das verringert den Wert der Schaubilder und aller daraus gezogenen Schlüsse. Die Thomasschmelzung muß wärmer gehalten werden, und dadurch wird das Haupterfordernis einer guten Thomasschmelzung, die Innehaltung der gerade nötigen Temperatur, gestört. Fast alle derartigen Schaubilder zeigen dann auch ungewöhnlich hohe Eisengehalte in den Endschlacken, also falsche Verhältnisse. Falls man überhaupt Vergleiche anstellen will, müßte man auf sehr viele Verhältnisse Rücksicht nehmen, z. B. Leistung der Gebläsemaschine, Windverteilung, Bodenbeschaffenheit während des Versuchs u. dgl. mehr.

Die Bedeutung des Manganbuckels scheint mir überschätzt zu werden; er ist in den älteren

<sup>1)</sup> St. u. E. 1918, 11. Juli, S. 625/9.

<sup>2)</sup> St. u. E. 1919, 19. Juni, S. 677/8.

Schaubildern nicht immer, in den neuen etwas deutlicher zu sehen und tritt jedenfalls, wenn man eine Thomasschmelzung in der üblichen Weise erbläst und die Temperatur entsprechend niedrig hält, nicht so sehr in Erscheinung. Bricht man nämlich eine Schmelzung bei den in Betracht kommenden Verhältnissen, etwa zwischen 0,25 bis 0,50 % Phosphorgehalt, ab, so entspricht diesen Phosphorgehalten ein dem Fortgang des Blasens zukommender Mangangehalt, sehr selten ein höherer, der ja nur dem Manganbuckel angehören könnte. Daß im allgemeinen ein höherer Mangangehalt neben einem bestimmten Phosphorgehalt vorhanden ist, wenn das Einsatzzeisen mehr Mangan enthält, wird nicht auffällig sein.

Um nun auf die Entschwefelung zurückzukommen, so ist eine solche zur Zeit des Manganbuckels nicht regelmäßig wahrzunehmen, weder bei den älteren noch bei den Schaubildern von 1911. Allerdings ist bei den neueren Schaubildern eine Einwirkung auf den an sich geringen Schwefelgehalt schwieriger festzustellen; andererseits müßte die Möglichkeit der Entschwefelung groß sein, denn bei den hohen Mangangehalten des Mischereisens entstehen auch sehr hohe Mangangehalte in der Schlacke.

Einen Anhalt für die Einwirkung des Kalkschwefels bietet seit dem Mischerbetrieb die zeitweise 1913/14 erfolgte Prüfung des Schwefels im Fertigeisen, nämlich:

0,02% S im Mischereisen ergibt	0,02-0,03% S im Flußeisen.
0,03% S	„ „ 0,03-0,04% S block.
0,04% S	„ „ 0,04% S „
0,05% S	„ „ 0,04% S „

Gleichzeitige Untersuchungen über den Schwefelgehalt des Kalkes und des Sinterdolomits ergeben für den Kalk einen Gehalt von 0,10 bis 0,60 %  $\text{SO}_3$ , für den Dolomit 0,10 bis 0,30 %  $\text{SO}_3$ . Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen dem mehr oder weniger hohen Schwefelgehalt des Kalkes und dem Schwefelgehalt des Blockes war nicht zu erkennen. Die älteren Schaubilder zeigen fast durchweg zunächst ein geringes Ansteigen der Schwefellinie, das wohl auf die Einwirkung des Kalkes zurückzuführen ist. Es sei ausdrücklich bemerkt, daß die Roheisenpfannen am Mischer peinlichst abgeschlackt werden, so daß eine Fehlerquelle durch den Schwefel der Mischerschlacke ausgeschlossen ist; beim Kuppelofeneisen mag etwas Kuppelofenschlacke mitgelaufen sein, was aber kaum von Einfluß sein kann.

Betrachtet man die Gesamtentschwefelung, so darf die durch den Ferromanganzusatz bewirkte nicht vernachlässigt werden, und dies wird bei den Untersuchungen in Esch einen, wenn auch nicht großen Einfluß gehabt haben. Während 1914 noch hochprozentiges Ferromangan in genügender Menge zur Verfügung stand, ist dies 1917 nicht mehr der Fall gewesen. Die lediglich durch den Ferromanganzusatz bewirkte Ver-

ringerung des Schwefelgehalts darf man bei Flußeisen und den dort angegebenen Schwefelgehalten mit 0,01 % annehmen; wenigstens ist mir dies von einem Betrieb mit 15-t-Konvertern und 7 bis 8 kg Ferromanganzusatz f. d. t. Flußeisen bekannt. Daß starke Schwefelgehalte der Schöpfproben durch absichtlich gewählte hohe Ferromanganzusätze wesentlich verbessert werden können, ist ja bekannt.

Bei dieser Gelegenheit sei auf eine weitere Möglichkeit der Rückschwefelung hingewiesen, die in der Pfanne in ähnlicher Weise wie die Rückphosphorung eintritt. Es lag im Martinwerk die Aufgabe vor, ein gut weiches Erzeugnis mit gewährleistetem sehr niedrigem Phosphor- und Schwefelgehalt herzustellen; trotz Beobachtung aller sonstigen Vorsichtsmaßregeln wie schwefelarmer Einsatz, genug Mangan im Einsatz, gute basische Schlacke, wurde hin und wieder der vorgeschriebene Schwefelgehalt überschritten. Bei näherer Prüfung des Verhaltens des Schwefels konnte festgestellt werden, daß ein Zuwachs eintrat von der Probe kurz vor dem Abstich, nachdem also die Zusätze verschmolzen waren, bis zur Fertigprobe, die während Mitte des Abgießens genommen wird. Die Schwefelzunahme entsprach fast immer einem Zuwachs von Kieselsäure zwischen der Schlacke kurz vor dem Abstich und der Pfannenschlacke. Die Aufnahme von Kieselsäure wurde erleichtert dadurch, daß die Pfannen vielfach zur Erhöhung ihrer Haltbarkeit ausgeschmiert wurden mit einem Gemisch von groben Schamottestückchen und Ton; aber auch bei rein gemauerten Pfannen wurde die gleiche Beobachtung gemacht. Es wird dabei auch von Einfluß sein, ob die Schlacke heiß ist, ob sie infolge der Form des Abstiches bereits früher mitläuft, während des Abstiches schon reichlich aus der Pfanne abfließt und dgl. mehr, jedenfalls auch, ob sie flußpathaltig ist, was bei den genannten Arbeiten der Fall war und einen stärkeren Verschleiß von Pfannenwand und Stopfenrohr zur Folge hat. Es tritt also zweifellos eine Verringerung des basischen Gepräges der Pfannenschlacke ein, und damit ist dem Schwefel der Uebergang in den Stahl erleichtert. Diese Rückschwefelung kann sogar bei harten Schmelzungen und größeren manganhaltigen Zuschlägen die zu erwartende Verbesserung des Schwefelgehaltes vereiteln.

Peine, im Juli 1919.

Arthur Jung,

\* \* \*

In seinem Aufsatz gibt Osann eine Erklärung der Entschwefelung im Konverter während des Blasens, die aber, wie er zum Schluß bemerkt, „leider nicht so zuverlässig ist, wie man es wünschen könnte, wahrscheinlich in Verbindung mit den verschiedenen Temperaturverhältnissen“. Auf die verschiedenen Verhältnisse, von

denen der Grad der Entschwefelung abhängig ist, hat Blum in seinem Aufsatz „Das Verhalten des Schwefels in der Thomasbirne“ in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> hingewiesen. Er wies dort nach, daß während des Blasens im basischen Konverter zwei Stufen, eine Rückschwefelungs- und eine Entschwefelungsstufe, zu unterscheiden sind. Während der ersteren findet häufig eine nicht unbedeutliche Schwefelanreicherung im Eisen durch Aufnahme von Schwefel aus dem Zuschlagskalk (und vielleicht auch aus dem Dolomitmutter) statt, die durch einen höheren Siliziumgehalt des Roheisens besonders begünstigt wird. Die Rückschwefelung kann sogar so bedeutend sein, daß sich schließlich im ganzen nicht eine Schwefelverminderung von rd. 30 % ergibt, wie gewöhnlich bei einem Roheisen mit niedrigem Siliziumgehalt, sondern vielmehr bei einem Siliziumgehalt von rd. 1 % im Roheisen eine Schwefelanreicherung bestehen bleibt, die sogar in einem Falle auf 35,89 % angeheben wird. Darum kommt Blum nicht nur wie Osann zu der Forderung, den Schwefelgehalt des eingesetzten Roheisens streng zu überwachen und auch den Mangan-gehalt im Einsatz nicht zu niedrig zu halten, sondern er verlangt auch noch einen möglichst geringen Siliziumgehalt im Roheisen und die

Verwendung eines Zuschlagskalkes mit möglichst niedrigem Schwefelgehalt, zwei Forderungen, denen die Stahlwerksbetriebsleiter erhöhte Aufmerksamkeit schenken müssen.

Osann sagt: „Beim sauren Verfahren kann nur eine sehr geringe Seigerungsentschwefelung zustandekommen“, während Blum aus Ledeburs Handbuch der Eisenhüttenkunde anführt, daß „der Schwefelgehalt des Eisens sowohl auf saurem als auch auf basischem Futter eine mäßige Abnahme erfahren kann, teils durch Verbrennung, teils durch Uebergang in die Schlacke“.

Auch Osann berichtet von einer zuweilen eintretenden Schwefelanreicherung, indem „Schwefel, der durch gipshaltigen Kalk eingeführt wird, ungekürzt ins Eisen gelangt“; nach Blum tritt sowohl Gips als Bestandteil der Kalksteine auf, als auch werden beim Brennen des Zuschlagskalkes Pyrite, die sich in den rohen Kalksteinen und auch in den zum Kalkbrennen verwendeten Steinkohlen vorfinden, abgeröstet, und dabei wird Schwefel an den Kalk gebunden, so daß nach Blum die Möglichkeit ziemlich häufig gegeben erscheint, daß aus dem Zuschlagskalk nicht gerade unbedeutende Schwefelmengen schließlich in das Eisen übertreten.

Brieg, im Juli 1919.

Zivilingenieur A. Thomas.

<sup>1)</sup> 1918, 11. Juli, S. 625/9.

## Umschau.

### Transportmittel im Eisenhüttenwesen und ihre Bedeutung hinsichtlich der Gesteungskosten des Roheisens.

In den „Carnegie Scholarship Memoirs“<sup>(1)</sup> ist eine Abhandlung über diese Fragen erschienen, deren Verfasser der 1914 vor Yporn gefallene frühere Dresdener Hochschulassistent Dipl.-Ing. Apfelstedt ist. Im allgemeinen Teil gibt er zunächst eine Zusammenstellung aus der Literatur bereits bekannter Angaben über Rohstoffversorgung, Anteil der verschiedenen Länder an der Erzförderung, Standorte der Eisenindustrie, Ein- und Ausfuhr und Wert der geforderten Erzmengen, während im Hauptteil behandelt wird der Transport der zur Herstellung des Roheisens benötigten Rohstoffe, insbesondere des Erzes, a) vom Gewinnungsort zum Hochofenwerk (in die Behälter), b) auf diesem selbst: von den Behältern in die Oefen.

In kurzen Umrissen wird unter dem Abschnitt „Ferntransport“ ein Ueberblick gegeben über die Beförderung von Kohle und Erz mittels Schiff, Eisenbahn und Drahtseilbahn. Es werden hierunter sogenannte „selbsttrimmende“ Schiffe beschrieben, deren Bauart bereits ausführlicher erläutert ist<sup>2)</sup>. Die für den Umschlag des Materials in Betracht zu ziehenden Gesichtspunkte werden nach bekannten Grundsätzen erörtert, und unter dem Kapitel „Eisenbahntransport“ werden vergleichende Wirtschaftlichkeitsberechnungen zwischen O-Wagen und Selbstentladern angestellt, die jedoch ebensowenig wie eine vergleichende Uebersicht über die für Massengütertransport in Frage kommenden Selbstentladertypen

Neues bieten. Dasselbe kann vom Waggonkipper der Domag gesagt werden.

Die Wirtschaftlichkeit der Beförderung des Erzes mittels Drahtseilbahn von der Grube zum Werk wird ausführlicher an einem Zahlenbeispiel untersucht, dessen Hauptdaten nachstehend wiedergegeben werden mögen.

Tägliche Leistung = 1500 t Erz.

Einfache Länge der Bahn = 10 km, Geschwindigkeit  $V = 2$  m/sek.

Betriebskosten für 1 t gefordertes Erz:

1. Besitzkosten . . . . .	14,0 Pf.
2. Arbeitslöhne . . . . .	10,4 „
3. Stromkosten (KWst = 4 Pf.) . . . . .	6,0 „
4. Schmierung . . . . .	1,2 „
5. Unterhaltung, Ausbesserung . . . . .	2,8 „

zusammen 34,4 Pf.

Bei der Feststellung der Arbeitslöhne sind 2 Maschinenmeister, je 6 Be- und Entladearbeiter und 20 Streckenwärter eingesetzt. Die Zahl der Beladearbeiter dürfte zu niedrig, die der Streckenarbeiter um ein vielfaches zu hoch sein. Trag- und Zugseile unter die gesamten Anlagekosten mit einzurechnen dürfte. Es müßten hierfür etwa 8 bis 9 Pf. f. d. t. Erz in Anrechnung gebracht werden. Trotz dieser Einwände kommt jedoch infolge der gegenseitigen Ergänzung der verschiedenen Einzelwerte der errechnete Gesamteinheitswert von 34½ Pf. den wirklichen Verhältnissen nur dann knapp nahe.

Im Abschnitt „Entladen der Schiffe“ ist zunächst unter Vorausschiebung einiger allgemeiner Betrachtungen über den Greiferbetrieb die Wirtschaftlichkeitsberechnung

<sup>1)</sup> Vol. VI, 1914, herausgegeben vom Iron and Steel Institute.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 1911, 6. Juli, S. 1077/85, Shipbuilding and Shipping Record 1913, Sept.

nung der Erzverladeanlage eines am Wasser gelagerten Hochofenwerkes wiedergegeben, und zwar werden zwei Fälle der Betrachtung unterworfen: a) Laden vom Schiff in die Erzbunker, b) Laden vom Lagerplatz in die Bunker.

a) Zwei Brücken mit innen fahrender Laufkatze von je 75 bis 95 t Stundenleistung laden vom Schiff unmittelbar in die Bunker.

Stützenformung . . . . .	20 m
Ausladung . . . . .	12 „

Drehbarkeit der wasserseitigen Stützen gegeneinander = 29°, damit beide Brücken aus einer Luke des Schiffes gleichzeitig fördern können.

Tragkraft der Katze . . . . .	5 t
Greiferinhalt . . . . .	1,5 t
Fahrtweg der Laufkatze = 40 m, Hub = 20 m.	

Die Betriebskosten für eine Tonne bewegtes Erz setzen sich zusammen aus:

Besitzkosten . . . . .	1,7 Pf.
Arbeitslöhne . . . . .	2,7 „
Instandhaltung . . . . .	0,64 „
Stromkosten . . . . .	0,8 „
	<hr/>
	5,9 Pf.

b) Drei Vorladebrücken von je 70 t Stundenleistung = 700 t tägliche Leistung (nur Tagbetrieb) laden mittels auf den Brücken laufender Drehkrane das vom Lagerplatz aufgenommene Erz in Vorratsbehälter, die in der landseitigen Stütze jeder Brücke eingebaut sind, von wo es durch einen Wagen, der über den Erztaschen läuft, in diese je nach den einzelnen Erzsorthern verteilt wird.

Spannweite einer Brücke . . . . .	87 m
Fahrtweg des Drehkrans . . . . .	102 „
Hubhöhe des Drehkrans . . . . .	26 „
Greiferinhalt . . . . .	2,5 t
Tragkraft des Drehkrans . . . . .	5,0 t

Leistung einer Brücke im Jahr = 210 000 t Erz.

Besitzkosten . . . . .	0,20 Pf.
Betriebslöhne . . . . .	3,54 „
Soziale Lasten . . . . .	0,20 „
Ausbesserung usw. . . . .	0,26 „
Stromkosten . . . . .	1,— „

für 1 t geförderttes Erz . . . . . 11,20 Pf.

Den Wirtschaftlichkeitsberechnungen der Fördermittel zum Heranbringen der Rohstoffe zum Hochofenwerk folgt nun der Hauptteil des Buches, der Abschnitt „Hochofenbegichtung“. Der Verfasser gibt hierunter einen allgemeinen Ueberblick über die Vor- und Nachteile der Beschickung mittels Kübel und Hängebahnwagen und beschreibt in großen Umrissen die bestehenden Systeme beider Begichtungsarten. Hieran anschließend wird eine Gegenüberstellung der Wirtschaftlichkeit von vier vorhandenen Begichtungsanlagen gegeben, von deren Besprechung jedoch Abstand genommen werden kann, da sie im wesentlichen in dem bekannten Buch „Lilge-Hochofenbegichtungsanlagen“ enthalten sind.

#### Ueber den graphitischen Kohlenstoff.

In einer längeren Abhandlung stellt V. Kohl-schütter<sup>1)</sup> die in der Literatur vorhandenen, zum Teil von ihm vervollständigten und nachgeprüften Angaben über den graphitischen Kohlenstoff zusammen. Neue experimentelle Daten sollen später folgen.

Man nimmt gewöhnlich an, daß das Element Kohlenstoff in drei allotropen Modifikationen auftritt: als amorpher Kohlenstoff (Verbrennungswärme 7895 bis 8060 WE/g), als Diamant (7869 ± 3 WE/g) und als Graphit (7830 bis 7856 WE/g)<sup>2)</sup>. Der Graphit ist für alle Temperaturen bei gewöhnlichem Druck die stabilste Form.

Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der als Graphit bezeichneten Kohlenstoffarten sind keine Konstanten: Farbe, Glanz, kristallographische Beschaffenheit, Härte, Dichte, Ausdehnungskoeffizient, die elektrische Leitfähigkeit und ihr Temperaturkoeffizient, Kompressibilität, das Verhalten gegen Oxydationsmittel und die Entzündungstemperatur schwanken in weiten Grenzen. Definiert wird der Graphit als die kristallinische bei den höchsten Temperaturen beständige Form des Kohlenstoffs von geringer Härte, von der Dichte 2,255 (in reinster Form) und chemisch ausgezeichnet durch die Eigenschaft, mit einem Gemisch von Chlorat und Salpetersäure in Graphitsäure überzugehen<sup>1)</sup>. Aber diese Begriffsbestimmung ist unzureichend, und Mineralogen und Chemiker unterscheiden nach verschiedenen Gesichtspunkten mehrere Varietäten des Graphits: Graphite und Graphitite nach ihrem Verhalten beim Befeuchten und Erhitzen mit Salpetersäure (Luzi), amorphe und blätterige Graphite nach Strukturverschiedenheiten, die auch in den Oxydationsprodukten zum Teil noch erhalten bleiben (Brodie, Stirling, Lang), α- und β-Graphite nach der Verbrennungswärme (Roth). Berthelot nimmt mehrere polymere Formen des Graphits an. Zwischen dem amorphen Kohlenstoff und dem Graphit besteht keine scharfe Grenze, vielmehr sind die Uebergänge von der einen zur anderen Form fast stetig. Es gibt in der Natur zwar kristallisierten Graphit; was aber gewöhnlich als „gut kristallisierter“ Graphit bezeichnet wird, verdankt seine Form anderen Faktoren als dem Kristallisationsvermögen. Solche Graphite werden oft nur darum für kristallinisch gehalten, weil sie höchst vollkommen spaltbar sind. Gewisse natürliche Vorkommen stehen an der Grenze von amorphem Kohlenstoff und Graphit, so daß sie bald der einen, bald der anderen Form zugezählt werden (Graphitoid). Bei künstlich hergestellten Graphiten finden sich die gleichen Uebergänge. So ist der „Retortengraphit“ äußerlich völlig graphitisch, wird aber zu den amorphen Kohlen gerechnet, weil er keine Graphitsäure liefert. Andererseits hat der scheinbar amorphe Azetylenruß manche Eigenschaft des Graphits. Achesongraphit zeigt alle Zwischenstufen. Der im Eisen abgeschiedene Kohlenstoff tritt je nach den Bedingungen in glänzenden Blättern (Graphit) oder als dunkle staubförmige Substanz (Temperkohle) auf, beide aber sind in dem System Eisen-Kohlenstoff nur eine Phase.<sup>2)</sup> Es liegt nach alledem nahe, dem Diamanten nur eine allotrope Modifikation gegenüberzustellen: den „schwarzen Kohlenstoff“.

Für die künstliche Bildung des Graphits sind folgende Bedingungen günstig:

1. Die Abscheidung von Kohlenstoff aus gasförmigen Verbindungen an festen Grenzflächen, z. B. die Zersetzung von Azetylen bei 400 bis 500° an Kupfer, die Spaltung des Kohlenoxyds in Kohlenstoff und Kohlendioxyd an Eisen, Kobalt oder Nickel, die unvollständige Verbrennung von Leuchtgas an Porzellanflächen. Entscheidend für die Bildung des Graphits ist nicht die Höhe der Temperatur, sondern die Art der Grenzfläche.

2. Die Abscheidung von Kohlenstoff aus einem festen Körper, wobei der Kohlenstoff an den Ort seiner Entstehung gebunden bleibt (Reaktionen „in situ“). Hierher gehört die Bildung von Graphit aus Karbiden, also vor allem der Acheson-Prozeß (Siliziumkarbid) und der Zerfall des Eisenkarbids (Fe<sub>3</sub>C, Zementit). Nach F. Wüst und P. Goerens<sup>3)</sup> scheidet sich der Kohlenstoff aus seiner Lösung in Eisen primär stets als Zementit

<sup>1)</sup> Handbuch der Mineralchemie. Hrsg. von Dr. C. Dolters. Bd. 1, S. 58.

<sup>2)</sup> Charpy: Rev. de Métallurgie 1908, Febr., S. 75/6.

<sup>3)</sup> Metallurgie 1906, 22. März, S. 175/86. — (Dieser Ansicht entgegen stehen Versuche von Ruer und Franz Goerens; siehe dessen Aachener Dissertation: Zur Kenntnis des reinen Eisens und seiner Legierungen mit Kupfer und Kohlenstoff, 1918. Der Ref.)

<sup>1)</sup> Zeitschrift für anorg. u. allg. Chemie 1918, 31. Dez., S. 35/68.

<sup>2)</sup> Roth: Z. Elektrochem. 1915, 1. Jan., S. 1/5, und Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1913, S. 898/911.

aus, der dann in Eisen und Graphit oder Temperkohle zerfällt. Beide finden sich an derselben Stelle, wo vorher das Karbid vorhanden war, und ihre Form wird durch die Struktur der Muttersubstanz bestimmt<sup>1)</sup>. Während der Graphit bei langsamer Abkühlung sich entsprechend dem allmählichen Erkalten von außen her schichtenweise bildet, vollzieht sich beim Tempern der Zerfall in der ganzen Masse gleichzeitig, „und man hat den deutlichen Eindruck, daß es sich um einen Verdichtungsvorgang handelt, bei dem zunächst in molekularer Verteilung aus der Verbindung ausgetretener Kohlenstoff sich zu dichteren Flocken zusammenlagert, und ein verhältnismäßig großer Raum von seinem geringen Kohlenstoffgehalte entleert wird“. Ein chemischer Unterschied zwischen Temperkohle und Graphit besteht nicht.

3. Die Bildung von Graphit findet endlich statt in Grenzschichten amorphem Kohlenstoffs gegen eine gasförmige oder flüssige Phase. Der einfachste Fall ist die Verdampfung des Kohlenstoffs im Lichtbogen. Dabei findet die Graphitbildung nicht an der um 700 bis 800° heißeren positiven Kohle statt, sondern an der negativen, wobei auch elektrische Konvektion mitspielt. Eine ähnliche Graphitierung tritt ein, wenn der amorphe Kohlenstoff durch eine umkehrbare Reaktion in die flüssige oder gasförmige Phase übergehen kann. Er scheidet sich dann in der stabileren Form des Graphits in der Grenzschicht wieder aus. So hängt die Garschaumbildung aus flüssigem Eisen vermutlich mit der umkehrbaren Karbidbildung zusammen. Wo gasförmige Zwischenreaktionen eine Rolle spielen (z. B.  $C + CO_2 = 2CO$ ;  $C + 2H_2 = CH_4$ ;  $C + 2S + CS_2$ ;  $2C + N_2 = (CN)_2$ ), ähneln die Vorgänge den unter 1. erwähnten Reaktionen an Grenzflächen und haben zum Teil den Charakter von Autokatalysen.

Das Gemeinsame und für die Graphitbildung Wesentliche liegt darin, „daß die Kohlenstoffabscheidung zwar aus molekularer Zerteilung, aber nicht räumlich frei, sondern lokalisiert, vor allem auf vorwiegend flächenhafter Ausgestaltung des Reaktionsortes stattfindet, und daß sie möglichst wenig durch ein Dispersionsmittel beeinflusst und durch Adsorptionsvorgänge gestört wird. Die günstigsten Umstände für das Auftreten von Graphit bietet daher die bei hinreichend hoher Temperatur erfolgte Zersetzung sofort reinen Kohlenstoff liefernder Verbindungen.“ Druck und Temperatur sind keine ausschlaggebenden Zustandsfaktoren. Reaktionen, deren Eigenart nach Verlauf und Ergebnis durch den Reaktionsort bestimmt wird, werden von dem Verfasser unter dem Namen „Topochemie“ zusammengefaßt<sup>2)</sup>.

Die natürlichen Graphite sind zum Teil aus amorphem Kohlenstoff hervorgegangen, aber nicht als normales Endglied der Verkohlung (das ist der Anthrazit), sondern stets unter anormalen Verhältnissen, besonders unter dem Einfluß der Kontaktmetamorphose. Die meisten und gerade die typischsten Graphitarten aber sind vermutlich durch die Spaltung von Kohlenoxyd oder mittelbar von Metall-Kohlenoxyd-Verbindungen entstanden und sind rein vulkanische Bildungen. Die Grenzflächen der einzelnen Mineralkörner und der Spaltfugen haben die Zersetzung des Kohlenoxyds veranlaßt. Zuweilen hat wahrscheinlich das Kohlenoxyd unter hohem Druck gestanden. In all diesen Fällen hat sich der Graphit aus molekularer Zerteilung an festen Grenzflächen niedergeschlagen.

Der Graphit erscheint nun nicht mehr als eine besondere Stoffart, sondern als eine „Bildungsform“ innerhalb der Modifikation „schwarzer Kohlenstoff“.

Unter dem Begriff der Bildungsformen eines Stoffes versteht der Verfasser diejenigen Formen, die sich „in Aussehen und Verhalten wesentlich voneinander unterscheiden, ohne im Verhältnis einer Isomerie zu einander zu stehen und ihren speziellen Eigenschaftskomplex nur durch den Bildungsvorgang und die mitwirkenden Faktoren erhalten, nicht aber nachträglich (unmittelbar) ineinander übergeführt werden können“. Solche Bildungsformen stellen beispielsweise das Spiegelsilber und pulverig gefälltes Silber dar; sie wurden vom Verfasser auch an Arsen, Phosphor und Nickel näher untersucht. Die als Graphit bezeichnete Bildungsform des schwarzen Kohlenstoffs hat eine hochdisperse, durch dichte Lagerung der Teilchen in vorwiegend flächenhafter Anordnung ausgezeichnete Struktur, während die gleichen Eigenschaften beim sogenannten amorphen Kohlenstoff durch die Zerteilungsart weitgehend aufgehoben oder unkenntlich gemacht sind. Der „amorphe“ Kohlenstoff hat infolge der bis in die letzten Teilchen porösen und lockeren Beschaffenheit größere Reaktionsfähigkeit, höhere Oberflächenenergie und deshalb auch eine größere Verbrennungswärme als der Graphit. Energieverluste beim Übergang eines Stoffes in eine dichtere Form sind auch sonst, z. B. von L. Wöhler, bei manchen feinverteilten Oxyden beobachtet worden<sup>1)</sup>. Die geringe Härte der Graphite, ihre große Biegsamkeit, Elastizität, Plastizität und Schlüpfbarkeit, die in der Galvanoplastik verwendete Fähigkeit, gleichmäßige Schichten von sehr geringer Dicke zu geben, das Adsorptionsvermögen und manche andere Eigenschaften stehen mit der flächenhaften Anordnung disperser Teilchen in ursächlichem Zusammenhang. Für die Mannigfaltigkeit der Graphitarten bis zum amorphen Kohlenstoff ist innerhalb der Bildungsformen hinreichend Spielraum gegeben. In Widerspruch mit den angestellten Betrachtungen steht nur das bisher Bekannte über das verschiedenartige Verhalten von Graphit und amorphem Kohlenstoff gegen das Reagens von Brodie (Chlorat und Salpetersäure). Doch ist, wie neue demnächst zu veröffentliche Versuche des Verfassers beweisen, der Widerspruch nur scheinbar. Nicht chemische Unterschiede, sondern Verschiedenheiten der Bildungsform sind für das Ergebnis der Einwirkung von Brodie's Reagens entscheidend.

Nach einer Untersuchung von Debye und Scherrer aus dem Jahre 1917<sup>2)</sup> zeigen bei der Untersuchung mit Röntgenstrahlen Graphit und amorpher Kohlenstoff das gleiche, von dem des Diamanten verschiedene Raumgitter. Doch ist die Anzahl der Atome im Molekül des „amorphen Kohlenstoffs“ klein, dieser hat gewissermaßen das feinpulverisierte Kristallgitter des Graphits. Das stimmt mit den Grundanschauungen Kohlschütters über die Natur des schwarzen Kohlenstoffs aufs beste überein. Die interessanten Betrachtungen des Verfassers über den Zusammenhang von Kristallstruktur, Kohlenstoffvalenz, Graphitbildung und Spaltbarkeit müssen im Original nachgesehen werden. Sie zeigen die physikalisch-chemischen Ergebnisse überall im Einklang mit denen der Kristallultramikroskopie. *Ad. Sieverts.*

## Fortschritte der Metallographie.

(Januar bis März 1919.)

### 1. Prüfungsverfahren.

Untersuchungen zum Nachweis von Phosphor im Stahl<sup>3)</sup> mit Hilfe des verbesserten Steadschen Reagenzes<sup>4)</sup> werden im Centralblatt der Hütten- und Walzwerke mitgeteilt. Da es sich nach der angegebenen Zusammen-

<sup>1)</sup> Vgl. die Photogramme von Hatfield, Proc. Roy. Soc. 1911, Ser. A., Bd. 85, S. 1 und von Wüst, Metallurgie 1906, 8. Jan., S. 1/13.

<sup>2)</sup> Vgl. auch Kohlschütter: Ueber disperses Aluminiumhydroxyd. Z. anorg. u. allg. Chem. 1918, 31. Dez., S. 1/25.

<sup>1)</sup> Koll. Zeitschr. 1912, Nov., S. 241/2.

<sup>2)</sup> Phys. Zeitschr. 1918, 1. Juli, S. 291/301.

<sup>3)</sup> Centralblatt der Hütten- und Walzwerke 1919, 5. Jan., S. 8/9.

<sup>4)</sup> Journ. Iron and Steel Inst. 1915; St. u. E. 1915, 23. Sept., S. 93.



setzung um die Abänderung des Kupferätzmittels nach Le Chatelier<sup>1)</sup> handelt, dieses aber bekanntermaßen inzwischen von Oberhoffer<sup>2)</sup> weiterhin verbessert wurde, so erübrigt sich wohl an dieser Stelle ein weiteres Eingehen auf obengenannte Arbeit und werden Interessenten auf die in dieser Zeitschrift erschienene Abhandlung letztgenannten Forschers verwiesen.

Noch bis vor kurzer Zeit erfolgte das Härten des Stahles vielfach nach Anleitungen, die auf praktische Versuche und Erfahrungen aufgebaut waren und meistens von Lieferanten des Stahles als sogenannte Hartevorschrift dem Stahle beigegeben wurden. In Abb. 1 ist eine graphische, auf theoretischer Grundlage aufgebaute Ermittlung der Härte- und Anlaßtemperaturen für reine Kohlenstoffstähle<sup>3)</sup> gegeben, die bereits mit Erfolg angewandt wurde. Die richtige Härtetemperatur, bei der der Stahl größte Härte und Festigkeit hat, liegt bekanntlich gerade oberhalb des höchsten kritischen Punktes, d. h. oberhalb der Linie A B C F in Abb. 1. Da der Stahl auf dem Wege vom Ofen bis zum Härtebade, also bis zum Abschrecken in der Härteflüssigkeit, an Wärme verliert, empfiehlt es sich, die Erhitzung über

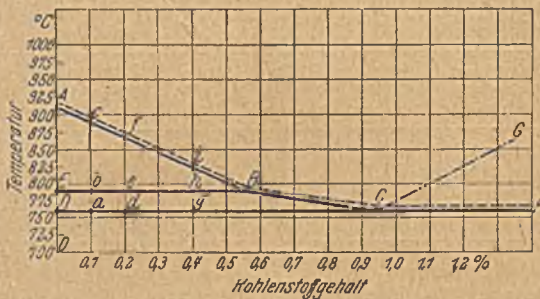


Abbildung 1. Graphische Ermittlung der Härte- und Anlaßtemperaturen für reine Kohlenstoffstähle.

die Linie A B C F hinaus vorzunehmen, etwa bis zur punktierten, mit A B C F parallellaufenden Linie der Abbildung. Die Erhitzung und Abschreckung noch höher vorzunehmen, ist zu vermeiden, da der Stahl dadurch nicht härter, sondern das Korn nur gröber wird. Es ist dies ein Punkt, worauf nicht oft genug hingewiesen werden kann und worin in der Technik noch sehr viel gesündigt und nachher beim Vorsagen der Vergütung gerade am wenigsten die Ursache gesucht wird. Als zweckmäßige Anlaßtemperaturen sind im allgemeinen die Temperaturen der oberen kritischen Punkte selbst, also die der Linie A B C F, zu empfehlen. Obgleich das Verfahren vielerwärts und besonders auf Werken, die über ein metallographisches Laboratorium verfügen, bekannt sein dürfte und sollte, so hielt Berichterstatter es dennoch für angebracht und empfehlenswert, es an dieser Stelle der Wichtigkeit halber nochmals mit aufzuführen.

Soll Stahl zweckentsprechend gehärtet werden, so muß er zur Vermeidung von Härterissen<sup>4)</sup> sehr vorsichtig erwärmt werden. Daß der Stahl nie auf eine höhere als eben zum Härten erforderliche Temperatur erwärmt werden darf, wurde schon vorhin dargelegt. Weiterhin kann unvermittelter Zutritt von Luft plötzliche Abkühlungen und Risse hervorrufen. Wird aber das Arbeitsstück, beispielsweise bei der Fertigung von Werkzeugen, allzu tief in das mit Gebläse betriebene Schmiedefeuer gesteckt, dann ist es nicht ausgeschlossen,

daß es mit dem Gebläseluftstrom in unmittelbare Berührung kommt, was noch schädlichere Wirkungen haben kann als die einfache Außenluft. Zweckmäßig packt man das Arbeitsstück in ein Rohr oder einen Metallkasten, der dann der Einwirkung des Feuers ausgesetzt wird. Die Erwärmung geht bei dieser Vorsichtsmaßregel nur sehr langsam vor sich, ein Verbröckeln von dünnen Stellen oder scharfen Kanten ist vollkommen ausgeschlossen. Auch darf das Abschreckmittel, sollen keine Risse auftreten, nicht zu kalt sein. Wasser als Abschreckmittel kann fast kochend sein; der heiße Stahl wird doch genügend abgeschreckt. Das Anlassen muß baldmöglichst nach dem Abschrecken geschehen, um zu vermeiden, daß sich im Innern des warmen Stahles Spannungen bilden, die leicht ein Verziehen oder selbst Risse zur Folge haben können.

Einiges über Materialfehler beim Stahlguß, insbesondere beim Stahl aus der Kleinbessermere bis Dipl.-Ing. Erbreich<sup>1)</sup> in einem Vortrage in der Hauptversammlung der Abteilung der Kleinbessermereien im Verein deutscher Eisengießereien am 5. August 1918 mit. An Hand mikroskopischer Lichtbilder werden die beim Stahl aus der Kleinbessermere zurzeit tagtäglich auftretenden Fehler, wie Einschlüsse von Eisensauerstoffverbindungen, Zementitausscheidungen, Dendritenstrukturerscheinung und Glühfehler besprochen; für ihre Ursachen werden, so weit wie möglich, einwandfreie Erklärungen gegeben und zu ihrer Vermeidung geeignete Vorsichtsmaßregeln. Da genannte Materialfehler nur durch metallographische Untersuchungen einwandfrei nachgewiesen werden können, so ist hierdurch die Metallographie als wichtiger und unentbehrbarer Zweig der Materialprüfung gekennzeichnet, und es wäre sehr zu begrüßen, wenn die einzelnen Betriebe bei ungünstigem Ausfall von Versuchsproben und eigentümlichen Brucherscheinungen der Zerreißstäbe eine metallographische Untersuchung des Materials vornehmen ließen. Nebenbei müßte natürlich die Herstellung des Stahles bei der Kleinbessermere bis auf den Kuppelofen verfolgt werden, da hier schon häufig die Ursachen schlechten Stahlmaterials zu suchen sind. Es muß genau angegeben werden, wie im Kuppelofen gesetzt worden ist, ferner die Zusammensetzung des Rinneneisens, die Länge der Blasezeit, die Art des Desoxydierens u. a. m. Wenn auch die obengenannten Erscheinungen im Stahl wohl meist Folgen der Arbeitsverfahren sind, die im Kriege notgedrungen eingeschlagen werden mußten, so ist eine scharfe Verfolgung derselben dennoch jetzt angebracht, da wir bei Beginn des Friedens immer noch mit den mangelhaften Rohmaterialien rechnen und möglichst bald die Fehlerquellen restlos aufdecken müssen.

## 2. Physikalisch-thermisches Verhalten.

Die neuzeitlichen Fortschritte der wissenschaftlichen Forschungen über Metalle und Legierungen hat die breite Praxis trotz ihrer großen Bedeutung noch in sehr geringem Maße sich zu eigen gemacht. E. H. Schulz<sup>2)</sup> berichtet aus diesem Grunde kurz über eine Reihe besonders ausgewählter Kapitel der Forschung auf dem Gebiete der Legierungskunde. Für die Unterteilung des großen Gebietes der „verarbeitenden Metallurgie“ im Gegensatz zu dem die Metalle gewinnenden Zweig der Metallurgie, der eigentlichen „Metallhüttenkunde“, hat Schulz folgende Einteilung vorgeschlagen: 1. Theorie und Allgemeines; 2. Systematik der Legierungen; 3. Herstellung der Legierungen; 4. Verarbeitung der Metalle und Legierungen (durch Gießen, Walzen, Pressen, Ziehen u. a. m. sowie durch thermische Behandlung, Glühen); 5. Untersuchung der Metalle und Legierungen. Die näheren werden in vorliegender umfangreicher Arbeit mehr oder weniger bekannte Erörterungen über die

<sup>1)</sup> Comptes rendus 1916; St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 798.

<sup>2)</sup> St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 798/9.

<sup>3)</sup> Die Werkzeugmaschine 1918, 11. Nov., S. 373/4; 1. Dez., S. 389/91.

<sup>4)</sup> Der praktische Maschinen-Konstrukteur (3. Teil, der praktische Metallarbeiter) 1919, 16. Jan., S. 12.

<sup>1)</sup> Die Gießerei 1919, 7. Febr., S. 21/5.

<sup>2)</sup> Das Metall 1919, 10. Jan., S. 3/6; 10. Febr., S. 35/7; 10. März, S. 62/4; 10. Mai, S. 118/20; 25. Mai, S. 133/4.

Schmelzpunktniedrigung durch Zusatz eines Metalles zu einem anderen, die Mischbarkeitsverhältnisse und die im Zusammenhang hiermit auftretenden Gefügeausbildungen der Metalle und die Erstarrungsdiagramme und physikalischen Eigenschaften der technisch wichtigsten Legierungen angestellt.

### 3. Aufbau.

Interessante Versuche über die Heterogenität von Stahl teilen H. Le Chatelier und B. Bogitch<sup>1)</sup> mit. Hiernach wird die bei Anwendung des Aetzmittels von Stead auftretende Unterschiedlichkeit im Gefüge bei der makroskopischen Untersuchung auf Sauerstoff zurückgeführt, der in fester Lösung im Metallbade verblieben ist. Die Anwesenheit von Phosphor und Schwefel allein genügt nach den angestellten Untersuchungen nicht, um Änderungen im makroskopischen Gefüge hervorzubringen. Bei Gegenwart von Sauerstoff, sei es aus der Luft oder durch gelöstes Eisenoxyd und gleichzeitiger Anwesenheit von Phosphor und Schwefel, treten die Erscheinungen auf, wie sie auch bei der Stahlzubereitung im großen zu beobachten sind. Die unregelmäßige Gefügezusammensetzung stellt sich vor allem auch bei sauerstoffhaltigem, aber phosphorfreiem Elektrolyteisen ein. Bei der Untersuchung von Proben, die dem Martinofen zu verschiedenen Zeiten des Arbeitsvorganges entnommen wurden, wurde festgestellt, daß vor dem Manganzusatz das noch vollständig oxydierte Metall sich beim Aetzen mit dem Steadschen Reagens nur wenig oder gar nicht mit Kupfer überzieht, daß hingegen nach dem Manganzusatz das nun teilweise desoxydierte Metall ein sehr deutliches Makrogefüge zeigt. Das Kupfer scheidet sich in der Mitte der zuerst gebildeten und daher auch reinsten Kristalle ab. Die später erstarrte Füllmasse bleibt unbedeckt. Diese Tatsachen lassen darauf schließen, daß die makroskopische Unterschiedlichkeit im Gefüge der Stähle auf die Anwesenheit von Sauerstoff, der in fester Lösung im Eisen gebunden ist, zurückzuführen ist. Es ist längst bekannt, daß Sauerstoff im geschmolzenen Metall gelöst vorhanden ist, sehr wahrscheinlich als FeO, aber man nahm an, daß im Augenblick der Erstarrung dieser Sauerstoff sich aus dem Metall ausscheidet, teils in Form oxydischer Schlacken, die nach einfachem Polieren sichtbar werden, teils als Kohlenoxyd, das zu Gasblasenbildung Anlaß gibt. In Wirklichkeit bleibt jedoch ein Teil in fester Lösung zurück; aber die Verteilung ist nicht gleichmäßig, die zuletzt erstarrten Teile des Stahles werden sauerstoffreicher sein. Dieses Vorhandensein von gelöstem Sauerstoff im Eisen kann die Erklärung einer vor einiger Zeit von Mahler gemachten Beobachtung sein. Der elektrische Widerstand von Handelsstählen kann sehr genau aus der chemischen Zusammensetzung errechnet werden. Diese Übereinstimmung mit den errechneten Werten war bei Proben, die vor dem endgültigen Manganzusatz genommen wurden, nicht festzustellen. Ohne Zweifel muß dieser Unterschied auf die Anwesenheit von Sauerstoff zurückgeführt werden, der in den Analysen nicht berücksichtigt war.

### 4. Allgemeines.

Eisen und Stahl sind während des Krieges in großem Maßstab als Material für elektrische Leitungen verwendet worden. C. E. Oakes und P. A. Sahn<sup>2)</sup> geben z. T. in umfangreichen Zahlentafeln eine Zusammenstellung der elektrischen und mechanischen Eigenschaften verschiedener Eisen- und Stahlsorten. T. S. Fuller<sup>3)</sup> dehnte in ähnlichen Untersuchungen seine Versuche mehr auf Eisenlegierungen aus und teilt seine Ergebnisse mit über die Feststellung des elektrischen Widerstandes nachstehender Legierungen: Eisen-Nickel,

Eisen-Chrom, Eisen-Kobalt, Eisen-Nickel-Chrom, Eisen-Nickel-Mangan und Eisen-Nickel-Chrom-Mangan.

Ueber die Explosion einer Wasserstoffflasche beim Schweißen mit Wasserstoff und Sauerstoff berichtete Oberregierungsrat Mühlmann<sup>4)</sup>. Die Flasche war in sehr viele Stücke zerrissen worden. Das Kopfende der Flasche wurde mit dem Rest des aufgeschraubten Verschlußventiles 100 bis 150 m weit entfernt gefunden. An der Stelle, wo die Flasche gestanden haben muß, war nach dem Aufräumen ein 150 bis 200 mm tiefes Loch im Betonfußboden zu sehen. In dieser Vertiefung waren Teile des Flaschenbodens so fest eingeklemmt, daß sie mit dem Hammer losgeschlagen werden mußten. Der Bruch der aufgefundenen Stücke der Flasche trat vorwiegend in ihrer Längsrichtung auf, also in Schnitten, in denen sich die größten Spannungen ergeben, wenn die Flasche auf Innendruck beansprucht wird. Die Wandstärken der einzelnen Bruchstücke wichen nur wenig voneinander ab und schwankten zwischen 8,7 und 9,2 mm, nur das Kopfstück hatte größere Wandstärken. Aus den Bruchstücken wurden Probestäbe längs und quer entnommen, und zwar sowohl so, daß die Außenhaut, als auch so, daß nur die inneren Fasern der Flaschenwand erhalten blieben. Die Probestäbe mit Außenhaut zeigten folgende Ergebnisse:

Nr. des Bruchstückes und Richtung	Streckgrenze kg/qmm	Bruchfestigkeit kg/qmm	Bruchdehnung %	Querschnittsverminderung %
12 längs	58,8	67,5	13,3	42,2
12 längs	58,7	64,2	10,3	43,2
6 quer	62,1	67,9	6,3	22,2
18 quer	64,4	70,4	5,6	21,8

Probestäbe aus den inneren Fasern zeigten dasselbe Verhalten. Das Material muß nach diesen Zahlen als wenig zäh und sehr spröde bezeichnet werden. Auffallend ist die hohe Streckgrenze, die geringe Dehnung und Querschnittsverminderung, besonders in der Querrichtung. Die gleichen ungünstigen Eigenschaften des Stahles zeigten sich auch bei den Kaltbiegeproben und Kerbschlagproben. Die in der Längsrichtung entnommenen Probestäbe hielten beim Kaltbiegen um einen Dorn von 10 mm einen Winkel von 180° aus und bei den Kerbschlagproben bei einer Auflagerentfernung von 40 mm<sup>2)</sup> eine spezifische Schlagarbeit von 6,6 mkg/qcm. Die Querproben ergaben nur 5,6 bis 6,3 und 3,3 bis 3,6 mkg/qcm. Die geringe Zähigkeit und große Sprödigkeit des Stahles muß dadurch erklärt werden, daß die Flasche bei der Herstellung anscheinend zu kalt gezogen oder zu kalt gewalzt und dann nicht oder nicht genügend ausgeglüht wurde. Metallographische Untersuchungen ließen ein Zusammenstauchen des Gefüges in radialer Richtung erkennen und gestatten somit dieselben Schlußfolgerungen wie die mechanischen Prüfungen. Durch geeignetes Nachglühen einzelner Bruchstücke konnte der ungünstige Einfluß der Kaltbearbeitung behoben werden. Weitere Erörterungen Mühlmanns befassen sich mit den möglichen Erklärungen, wodurch der Unfall herbeigeführt wurde. Einer Annahme, daß die spröde Flasche umgefallen und zersprungen ist, steht entgegen, daß das Kopfstück, das weit entfernt gefunden wurde, nicht seitwärts, sondern senkrecht nach oben weggeschleudert worden sein muß, und daß der untere Teil der Flasche einen starken Druck senkrecht nach unten ausgeübt haben muß, durch den sogar der Fußboden ausgeschölt wurde. Mühlmanns Ansicht geht in

<sup>1)</sup> Zentralblatt, für Gewerbehygiene 1918; Nov., S. 189/94.

<sup>2)</sup> Die Angabe der Auflagerentfernung wäre weniger wichtig als die Angabe der Probenabmessung gewesen, die für die Beurteilung der Versuchswerte sowohl bei dem Kerbschlag- wie Zerreißproben eine große Rolle spielen. Diese Angaben aber fehlen leider. *Der Berichtersteller.*

<sup>1)</sup> Le Génie Civil 1918, 2. Nov., S. 350/1; Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1919, 1. April, S. 76.

<sup>2)</sup> Elektrikal World 1918, 27. Juli, S. 150; 10. Aug., S. 249; Techn. Zeitschriftenschau 1919, 7. Febr., Nr. 160.

<sup>3)</sup> Le Génie Civil 1918, 5. Jan., S. 15.

Anbetracht der Schwere der Explosion dahin, daß ein Knallgasgemisch in der Flasche hat vorhanden sein müssen. Ob die Flasche das Knallgas schon beim Füllen erhalten hat oder bei der Schweißarbeit, bleibt dahingestellt.

Bei der zurzeit durch die Behinderung der Einfuhr bedingten Steigerung der Preise einiger Metalle hat die Frage nach Ersatzlegierungen besondere Bedeutung gewonnen. Für die bisherigen Zusammensetzungen der Legierungen waren naturgemäß nicht nur die technischen Eigenschaften, sondern auch der Marktwert der Bestandteile maßgebend. Nachdem sich die Preise der einzelnen Metalle zum Teil völlig geändert haben, liegt es nahe, daß man auch die Zusammensetzung der Legierungen zu ändern sucht. Es handelt sich darum, die ausländischen Metalle, wie Kupfer, Nickel, Aluminium, Zinn, Antimon, Wolfram, Chrom u. a. m., durch in Deutschland erzeugte, wie Eisen, Mangan, Zink, Blei, Magnesium u. a. m., zu ersetzen. Erfolge in dieser Richtung würden nicht nur über die augenblickliche Zwangslage hinweghelfen, sondern könnten auch für alle Zukunft wertvoll sein. Erschwert wird die Auffindung von Ersatzlegierungen dadurch, daß die Zeit zur Durchführung längerer Versuche fehlt. In dieser Lage kommt uns nach H. Hanemann<sup>1)</sup> eine in den letzten Jahren mit großer Sorgfalt und ohne Rücksicht auf wirtschaftliche Verwertung von den Metallographen aller Länder geleistete wissenschaftliche Forschungsarbeit zu Hilfe, nämlich die Untersuchung der Zustandsbilder der binären Metallegierungen. Es gibt heute kaum eine Legierung von zwei Metallen mehr, die nicht planmäßig in allen Legierungsvorhältnissen untersucht wäre. Zur Verwertung dieser wissenschaftlichen Vorarbeit, die zur Auffindung von Ersatzlegierungen unentbehrlich und unschätzbar ist, schlägt Hanemann etwa folgenden Weg vor: Zunächst vergegenwärtigt man sich die wertvollen kennzeichnenden Eigenschaften der zu ersetzenden Legierung und stellt aus der Literatur oder durch Untersuchung die Art ihres inneren Aufbaues fest. Dann versuche man, Ersatzmetalle einzuführen, ohne die Merkmale des inneren Aufbaues zu ändern. Man kann auf diese Weise der Legierung eine andere Zusammensetzung geben ohne ihre Gattung zu ändern. Eine messende Beobachtung der Eigenschaftsänderungen wird dann schnell eine Entscheidung geben, ob den Ansprüchen genügt ist, oder ob nach besonderer Lage des Falles ein Ersatz nicht möglich ist. Als Beispiel verweist Hanemann auf die Sonderstähle. In ihnen kann z. B. das Nickel und auch das Wolfram durch ein anderes Sondermetall ersetzt werden, sofern man durch richtige Auswahl der Mengen und geeignete Wärmebehandlung Sorge trägt, daß das Kleingefügebild keine Aenderung erfährt. *A. Stadeler.*

#### Ueber die Verwendung von Titantrichlorid als Reduktionsmittel bei der titrimetrischen Eisenbestimmung nach Reinhardt<sup>2)</sup>.

Das wohl ziemlich allgemein benutzte und seiner erheblichen Vorzüge wegen geschätzte Eisenbestimmungsverfahren nach Kessler-(Zimmermann)-Reinhardt weist, besonders in dem Punkte der Zerstorung des Zinnchlorürüberschusses durch Quecksilberchlorid, gewisse Mängel auf, die den Verfasser veranlaßten, die Frage einer anderweitigen Beseitigung des Zinnchlorürüberschusses oder der Verwendung eines anderen, einfacher zu zerstörenden Reduktionsmittels zu untersuchen. Das letztere Ziel konnte auf zwei Wegen erreicht werden, deren einer gleichzeitig zu einer Lösung der erstgenannten Aufgabe führte. Unter den gegenwärtigen Verhältnissen dürfte die neue, auch vom gesundheitlichen Standpunkte aus vorteilhaftere Arbeitsweise wegen der Beschlag-

nahme des Zinns und Quecksilbers erhöhte Beachtung in Anspruch nehmen

Als Reduktionsmittel kam Titantrichloridlösung zur Anwendung, die bekanntlich Ferrisalzlösungen schon bei Zimmertemperatur glatt reduziert und daher von Edmund Kreoht und Eva Hibbert<sup>1)</sup> bereits für ein lediglich auf den Reduktionsvorgang gegründetes Verfahren der Eisenbestimmung benutzt wurde. Die Erwartung, daß ein zugesetzter Ueberschuß der leicht oxydierbaren Lösung bei der großen Oberfläche in der Titrierschale sich durch den Luftsauerstoff beseitigen lassen werde, ähnlich wie Kupferchlorür bei dem gebräuchlichen Permanganatverfahren selbst in recht erheblicher Menge durch den Luftsauerstoff vollkommen oxydiert wird, erfüllte sich nicht; trotzdem brauchte der Gedanke, ohne ein besonderes Zerstorungsmittel für den Ueberschuß des Titantrichlorids auszukommen, nicht aufgegeben zu werden, da es sich infolge des schon in der Kälte genügend rasch verlaufenden Reduktionsvorganges als möglich erwies, einen merklichen Ueberschuß des Reduktionsmittels überhaupt zu vermeiden und ohne Zusatz eines besonderen Indikators die Reduktion des Ferrisalzes so scharf durchzuführen, daß die darauf folgende Titration mit Permanganatlösung brauchbare Werte liefert. Die Bedingung der Reduktion wird hier lediglich durch das Verschwinden der eigenen, in der ziemlich konzentrierten und stark sauren Lösung genügend intensiven Färbung (des Ferrisalzes angezeigt, wofür allerdings eine hinreichend reine, helle Lösung Voraussetzung ist, wie sie erforderlichen Falles durch Glühen der zu lösenden Erz- oder Schlackenproben erzielt werden kann.

Die technisch meist auf elektrolytischem Wege ausgeführte Reduktion des vierwertigen Titans zu dreiwertigem kann auch durch Zink erfolgen, das für den vorliegenden Zweck nicht entfernt zu werden braucht, so daß sich auf diesem Wege vielleicht ein wohlfeileres Präparat herstellen ließe. Auch die käufliche Titantrichloridlösung nimmt durch Behandlung mit Zink und Salzsäure oft erheblich an Wirkungswert zu, da sie meist auch vierwertiges Titan enthält; es wurde so beispielsweise eine Zunahme von 20 % erzielt. Während ein von der Firma Kahlbaum, Berlin, bezogenes Präparat sowie die durch Reduktion einer salzsauren Natriumtitanatlösung mit Zink im Laboratorium dargestellte Lösung sich als brauchbar erwiesen, verursachte eine von E. Merck, Darmstadt, stammende Lösung bei der Permanganattitration einen unseharfen Endpunkt und war für den gedachten Zweck nicht verwendbar. Die Lösung ist vor Oxydation zu schützen und wird daher vorteilhaft, wie auch bei Zinnchlorür üblich, in einer mit Kohlensäureapparat und Bürette verbundenen Vorratsflasche aufbewahrt. Notwendig wird diese Schutzvorrichtung bei einem etwaigen Eisengehalt der Lösung. Ein solcher wird unschädlich, sofern man nur völlig oxydierte Lösungen titriert und auch zur Titerstellung nur Ferriverbindungen verwendet (Eisenoxyd, Eisenchloridlösung, Eisendraht in völlig oxydierter Lösung usw.), während man gleichzeitig die Titanosalzlösung vor Oxydation schützt, so daß sie zwischen zwei Titerstellungen der Permanganatlösung keine merkliche Veränderung erleidet. Die verbrauchte Menge ist dann stets dem zu bestimmenden Eisengehalt proportional und ebenso die mit eingeführte kleine Eisenmenge, die daher keine nachteilige Wirkung ausüben kann.

Die Brauchbarkeit des Verfahrens wurde durch eine Reihe von Beleg-Analysen festgestellt, die mit verschiedenen großen Eisenmengen und zum Teil unter Zusatz der wichtigsten bei der Erzanalyse zu berücksichtigenden fremden Elemente ausgeführt wurden. Sie zeigen befriedigende Uebereinstimmung und hinreichende Proportionalität; von den Fremdstoffen bewirkte das (durch Aufschluß in Platiniegeln oft eingeführte) Platin eine erheblich geringere Störung als bei der Reduktion mit Zinnchlorür,

<sup>1)</sup> Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1919, 11. Jan., S. 36/7.

<sup>2)</sup> Eigenbericht des Verfassers nach Chem.-Ztg. 1918, 7. Sept., S. 433; 18. Sept., S. 450.

<sup>1)</sup> Vgl. Ber. d. d. chem. Ges. 1903, Bd. 36, S. 1551.

weil das entstehende Platinchlorür mit dem überschüssigen Titantrichlorid nicht, wie mit Zinnchlorür, eine Verbindung eingeht. Chrom wurde in Mengen bis zu 2,8 % zugesetzt und war ohne Einfluß auf das Ergebnis, jedoch mußte bei größeren Chrommengen der Endpunkt der Reduktion, dessen Erkennung in diesem Falle auch bei der Reduktion mit Zinnchlorür Schwierigkeiten bietet, durch Tüpfeln ermittelt werden. Kupfer und fünfwertiges Arsen zeigten keinen Einfluß.

Die Versuche mit Kupfer führten zu einer zweiten Form des Verfahrens, da sich die Möglichkeit ergab, durch Vermittlung dieses Metalles die Oxydation des Titanchlorürüberschusses durch den Luftsaurestoff zu erreichen. Gibt man zu einer mit Titantrichlorid reduzierten und mit einem Ueberschuß des Reduktionsmittels versetzten salzsauren Eisenlösung einige Kubikzentimeter Kuprisalzlösung, so wird der Ueberschuß des Titantrichlorids durch einen solchen von Kupferchlorür ersetzt, der bekanntlich in der Titrierschale durch den Luftsaurestoff völlig oxydiert wird. Es konnten so selbst recht erhebliche Ueberschüsse von Titantrichlorid durch eine geringe Menge Kuprisalzlösung völlig beseitigt werden, ohne daß die vom Verfasser wie auch von anderer Seite früher zuweilen beobachtete verlustbringende Wirkung des Kupfers eintrat. Dieses Verfahren ist bequemer als das zuerst beschriebene und übertrifft durch Einfachheit und Raschheit der Ausführung auch die übliche Arbeitsweise nach Kessler-Reinhardt mit Zinnchlorür und Quecksilberchlorid, da nur ein ganz kurzes Umschwenken nach dem Titantrichloridzusatz erforderlich ist, anstatt der mindestens zwei Minuten langen Einwirkung des Quecksilberchlorids. Dieselbe Arbeitsweise konnte aber auch auf die Reduktion mit Zinnchlorür übertragen werden, dessen Ueberschuß sich in derselben einfachen Weise durch Kupfersulfatlösung beseitigen ließ. Die zurzeit herrschende Kupferknappheit dürfte kaum ein Hindernis für das Verfahren bilden, da zur Erreichung des Zweckes eine Menge von 0,025 g für die Analyse verwendet wird. Die Arbeitsweise mit Zinnchlorür und Kupfersulfat bedeutet daher der jetzt gebräuchlichen gegenüber eine erhebliche Ersparnis.

Bei der Reduktion mit Titantrichlorid tritt während des Titrierens eine Trübung durch Ausscheidung von Metatitansäure auf, die jedoch keinen störenden Einfluß ausübt. Die Ergebnisse fallen etwas niedriger aus als nach dem Verfahren mit Quecksilberchlorid, was aber durch die unter gleichen Verhältnissen erfolgende Titerstellung vollkommen ausgeglichen wird. Diese durchaus gleichmäßige Erscheinung dürfte kaum auf die sonst sehr unregelmäßig auftretende negative Wirkung des Kupfers zurückzuführen sein, sondern sich durch den Fortfall des suspendierten Quecksilberchlorürs erklären, das bei dem älteren Verfahren einen höheren Permanganatverbrauch verursacht. Es wird vermutet, daß auch die früher beobachtete negative Wirkung des Kupfers von jener Quecksilberchlorürsuspension abhängig sei.

Auch für die Beseitigung des Titanchlorürüberschusses durch Kupfersulfatlösung wurden Beleg-Analysen ausgeführt, welche die Anwendbarkeit der Arbeitsweise auch bei Gegenwart von Platin, Kupfer, fünfwertigem Arsen, Chrom und Nickel beweisen. Dr. L. Brandt.

#### Kursus über Brennstoffwirtschaft.

Anläßlich der diesjährigen Hauptversammlung in Berlin veranstaltet der Verein Deutscher Ingenieure zusammen mit der Vereinigung der Elektrizitätswerke voraussichtlich vom 28. Oktober bis 1. November einen Kursus über Brennstoffwirtschaft.

In einer Reihe von Vorträgen erster Fachleute werden die Mittel und Wege behandelt werden, die zu einer rationellen Wärmewirtschaft führen, sei es durch bessere Ausnutzung der Brennstoffe in Kraftanlagen und Feuerungen oder durch ihre Zerlegung und Gewinnung von Nebenerzeugnissen, sei es durch Verbesserung der Wärmewirtschaft mittels Abwärmeverwertung. Besonderer Wert wird darauf gelegt, zu zeigen, wie an bestehenden Anlagen durch sachgemäßen Ausbau sowie richtige Bedienung, Wartung und scharfe Betriebsüberwachung an Brennstoffen gespart und der Wirkungsgrad der Anlagen gesteigert werden kann.

Die Einzelheiten der Vortragsfolge und nähere Bedingungen werden an dieser Stelle demnächst bekanntgegeben.

## Patentbericht.

### Zurücknahme und Versagung von Patenten.

Kl. 7 a, T 19 953. *Vorrichtung an Walzwerken zur beiderseitigen Reinigung und gleichzeitigen Schmierung des Walzstückes.* Metall- und Bronzefarbenwerke Taubmann & Co., Nürnberg. St. u. E. 1915, 13. Mai, S. 511.

Kl. 7 c, Gr. 4, J 19 030. *Vorrichtung zur Verhütung bzw. Verminderung der Durchbiegung von auf Biegung beanspruchten Walzen, insbesondere an Blechbiege- und Richtmaschinen.* Dipl.-Ing. Joh. Ingrisch, Barmen, Wertherstraße 37. St. u. E. 1919, 10. April, S. 391.

Kl. 12 e, Gr. 2, R 39 012. *An Tragstäben übereinander angeordnete Abscheidkörper zum Ausscheiden von Staub, Kondensat usw. aus Gasen und Dämpfen.* Hermann Roth, Heidelberg, Bergstr. 34. St. u. E. 1919, 3. April, S. 362.

Kl. 14 g, V 12 276. *Verhinderung von Schäden in Dampf- oder Gaskraftmaschinen durch im Treibmittel mitgerissene Fremdkörper.* Vulkan-Werke Hamburg und Stettin, Akt.-Ges., Hamburg. St. u. E. 1915, 8. Juli, S. 714.

Kl. 18 c, Gr. 8, W 50 700. *Verfahren zur Erniedrigung der Härte und der Fließgrenze von Eisen.* Dr.-Ing. Dr. Fritz Wüst, Aachen. St. u. E. 1919, 8. Mai, S. 511.

Kl. 21 b, Gr. 12, P 36 106. *Schweißtransformator.* Adolf Pfretzschner, G. m. b. H., Pasing. St. u. E. 1919, 22. Mai, S. 578.

Kl. 24 e, Gr. 3, G 44 835. *Verfahren zum Betrieb eines Gaserzeugers mit Abführung flüssiger Schlacke.* Georgs-Marion-Bergwerks- und Hütten-Verein, A.-G.,

Georgs-Marionhütte bei Osnabrück. St. u. E. 1918, 21. Febr., S. 161.

Kl. 24 f, Gr. 6, A 28 637. *Hohlroste mit geteilten und mit je einer Gruppe von geraden Röhren verbundenen Wasserkammern.* Action-Gesellschaft „Weser“, Bremen. St. u. E. 1918, 10. Okt., S. 946.

Kl. 42 l, Gr. 4, A 26 361. *Verfahren zum Analysieren von Gasgemischen mittels Absorption.* Aktiobolaget Ingeniörsfirma Fritz Egnell, Stockholm, Schweden. St. u. E. 1916, 20. April, S. 398.

Kl. 42 l, Gr. 4, A 26 374. *Gasanalyseapparat.* Aktiobolaget Ingeniörsfirma Fritz Egnell, Stockholm, Schweden. St. u. E. 1916, 6. Juli, S. 660.

Kl. 40 a, Gr. 5, K 64 248. *Drehrohröfen.* Fried. Krupp Akt.-Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. St. u. E. 1917, 13. Sept., S. 845.

Kl. 48 b, Gr. 6, B 80 921. *Verfahren zum Verzinken von Metallgegenständen.* Paul Bohront, Berlin, Maybachufer 25. St. u. E. 1917, 19. Juli, S. 632.

Kl. 48 b, Gr. 5, B 86 855. *Verfahren zur Herstellung von Bleiüberzügen auf Metallen.* Berlin-Burgor Eisenwerk, Akt.-Ges., Berlin. St. u. E. 1919, 13. Febr., S. 184.

Kl. 48 d, Gr. 5, S 49 392. *Verfahren und Ofen zum Glühen von Messing, Eisen und anderem Metall.* Simplon-Werke Albert Baumann, Aue i. Erzgeb. St. u. E. 1919, 3. April, S. 363.

Kl. 81 e, Gr. 30, M 62 786. *Antrieb für Rollgänge.* Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath. St. u. E. 1918, 12. Sept., S. 856.

**Löschungen deutscher Patente.**

Kl. 7 a, Nr. 283 102. *Vorrichtung zur Sicherung von zusammenarbeitenden zylindrischen Körpern, insbesondere von Walzenpaaren, gegen achsiale Verschiebung.* Carl Alexis Achterfeldt in Offenbach a. M. St. u. E. 1916, 3. Febr., S. 126.

Kl. 10 a, Nr. 252 437. *Koksofen mit senkrechten Heizrögen, in denen außer der oberen oder unteren Verbrennungsstelle noch eine mittlere Verbrennungsstelle angebracht ist.* Ernst Chur in Dahlhausen, Ruhr. St. u. E. 1913, 20. Febr., S. 337.

Kl. 10 a, Nr. 266 185. *Verlegung der Steinfugen bei dem Bau von Koksofen o. dergl.* Richard Fresco in Dortmund. St. u. E. 1914, 12. Febr., S. 293.

Kl. 10 a, Nr. 275 198. *Kokslöschgefaß mit wasserdicht verschließbarer Bodenöffnung.* Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis. St. u. E. 1915, 25. Febr., S. 220.

Kl. 12 c, Nr. 287 189. *Radförmige, sich drehende Abscheidevorrichtung für Staubteilchen aus Luft oder anderen Gasen.* Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-Akt.-Ges. in Zeitz. St. u. E. 1916, 15. Juni, S. 590.

Kl. 18 a, Nr. 246 117. *Zubringerwagen mit Drehvorrichtung für den Trichterkübel.* J. Pohlig, Akt.-Ges. in Köln-Zollstock. St. u. E. 1912, 5. Sept., S. 1506.

Kl. 18 a, Nr. 265 589. *Drehrohren zum Agglomerieren von Erzen.* Gewerkschaft Justine Schottenbach in Hamborn. St. u. E. 1914, 22. Jan., S. 160.

Kl. 18 b, Nr. 299 439. *Verfahren zur Desoxydation und Rückkohlung des Eisens.* Franz Mürtens in Elberfeld. St. u. E. 1918, 10. Jan., S. 41.

Kl. 24 c, Nr. 211 697. *Gasfeuerung für Schrägretorten- und Schrägkammeröfen mit Vorwärmung des Heizgases und der Luft durch die Verbrennungsgase.* Max Knoche in Lauban-Wünschendorf. St. u. E. 1910, 19. Jan., S. 132.

Kl. 24 c, Nr. 279 966. *Umsteuervorrichtung für Regenerativöfen mit zwei getrennten nebeneinanderliegenden Kammern.* Dipl.-Ing. Heinrich Küppers in Peine. St. u. E. 1915, 18. Nov., S. 1187.

Kl. 24 c, Nr. 264 046. *Gaserzeuger mit trichterstumpfförmigem Rost.* Rudolf Kirchhoff in Saarbrücken. St. u. E. 1914, 1. Jan., S. 31.

Kl. 24 c, Nr. 298 387. *Vorrichtung des im Innern und des im Aschenraum eines Wassergaserzeugers mit unterer Ummantelung herrschenden Druckes.* Bernhard Spitzer in Berlin-Wilmersdorf. St. u. E. 1918, 7. Febr., S. 118.

Kl. 31 a, Nr. 289 352. *Mit flüssigem Brennstoff betriebener Brenner zum Trocknen von Rohsandgußformen.* Carl Axel Ahrmann in Christiania, Norwegen. St. u. E. 1916, 27. Juli, S. 730.

Kl. 31 b, Nr. 294 568. *Preßluft- oder Preßwasserformmaschine mit mehreren ausschwenkbaren Formrahmen.* Alfred Gutmann, Akt.-Ges. für Maschinenbau in Ottensen b. Hamburg. St. u. E. 1917, 14. Juni, S. 577.

Kl. 31 c, Nr. 249 598. *Verfahren zur Herstellung von Metallgußstücken in Formkästen mit einem oder mehreren luftdicht verschließbaren Eingießkanälen unter Einführung von Druckluft über dem Metall, deren Druck durch ein einstellbares Sicherheitsventil begrenzt werden kann.* Albert Chorley Rogerson und Arthur Frederik Halstead in Gorton Manchester, England. St. u. E. 1913, 9. Jan., S. 73.

Kl. 31 c, Nr. 303 006 mit Zusatzpat. Nr. 303 359. *Gießform mit Gasauslässen zur Herstellung eines dichten Gusses mittels Pressung.* Friedericko Gramuss, Metallgießerei in Charlottenburg. St. u. E. 1918, 22. Aug., S. 784.

**Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>**

29. September 1919.

Kl. 12 e, Gr. 2, P 37 427. *Verfahren zur elektrischen Reinigung staubhaltiger Gase.* Dr. Hermann Püning, Münster i. W., Neuplatzstr. 26/27.

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

**Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.**

29. September 1919.

Kl. 4 g, Nr. 715 353. *Schneidbrenner.* Rheinische Metallwaaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derondorf.

Kl. 7 c, Nr. 715 433. *Hydraulische Radsternpresse.* Dr.-Ing. Rudolf Kronenborg, Ohligs, Rhld.

Kl. 19 a, Nr. 665 330. *Grubenschiene.* Fritz Böhle, Berlin, Taborstr. 7.

Kl. 19 a, Nr. 715 108. *Schienenbefestigungsplatte.* Aug. Brockmann, Radbod.

Kl. 19 a, Gr. 715 327. *Schienen nagel.* Wilhelm Böllhoff, Hordecke i. W.

Kl. 24 b, Nr. 715 354. *Oeldüse mit getrennter Oelzerstäubung und Mischluftzuführung.* Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

Kl. 31 a, Nr. 715 417. *Scheibenrost für Gobläsetiegelschmelzöfen.* Ernst Brabandt, Berlin, Wienerstr. 10.

Kl. 31 c, Nr. 715 241. *Formkastenführung.* Carl Erdelen, Newiges, Rhld.

Kl. 48 a, Nr. 715 500. *Galvanisiervorrichtung.* Fa. Friedr. Blasberg, Merscheid, Kr. Solingen.

Kl. 80 a, Nr. 715 360. *Vorrichtung zum Ueberführen feuerflüssiger, mittels Luft, Wasser, Dampf, brennender Gase o. dgl. zerstäubter Schlacke in die Form kleiner, loser und gleichmäßiger Sandkörner.* Deutsche Abwasser-Reinigungs-Ges. m. b. H., Städtereinigung Wiesbaden.

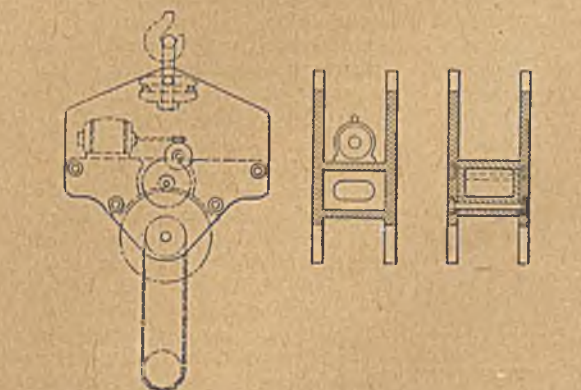
**Deutsche Reichspatente.**

Kl. 18 c, Nr. 310 595, vom 28. April 1918. *Façon-eisen-Walzwerk* L. Mannstaedt & Cie. Akt.-Ges. und Dipl.-Ing. Hugo Bansen in Troisdorf. *Stoßofen.*

Die Gleitschienen a sind auf ihrer im Herde eingemauerten Länge massiv, dagegen an den über den Rauchgasabzugskanälen oder schlitzen b liegenden Enden mit Kühlräumen oder -kammern c versehen.

Bei Oefen mit hartem Herd und leichtem Einsatzmaterial genügt es, nur die Rauchgasabzüge in der vorbeschriebenen Weise mit Schienen aufzu überbrücken.

Kl. 49 l, Nr. 311 979, vom 16. April 1918. *Friedr. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. Wendevorrichtung für große Schmiedestücke u. dgl.*



Das Gehänge besteht aus einer möglichst geringen Anzahl von Stücken, die durch Schraubenbolzen, deren Länge annähernd gleich der ganzen Dicke des Gehänges ist, miteinander verbunden sind. Zweckmäßig wird das Gehänge, insbesondere wenn es aus nur einem Stück besteht, aus Stahlguß hergestellt.

Kl. 7 b, Nr. 310 591, vom 21. März 1918. Fittingswerke Gebrüder Inden Akt.-Ges. in Düsseldorf. Verfahren zur Herstellung nahloser Umkehrstücke für Ueberhitzer u. dgl.



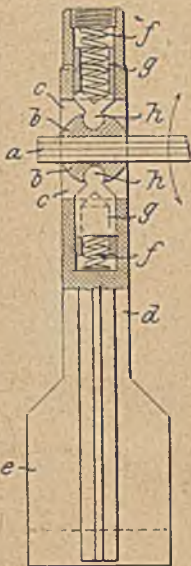
Ein in einer spitzwinkligen Form gepreßtes Eisenstück wird derart ausgebohrt, daß die Bohrlöcher sich überkreuzen. Alsdann werden die Enden parallel zueinander gebogen und in Matrizen die äußere Umformung vollendet.



Kl. 1 b, Nr. 311 587, vom 5. November 1915. Dr. Gustaf Gröndal in Djursholm, Schweden. Magnetischer Naßscheider.

Das durch die Rinne a zugeführte Gut wird der Einwirkung eines durch den Magneten b erregten trommelförmigen Sekundärmagneten c ausgesetzt, der aus radialen Lamellen d besteht, die gleichzeitig erregt werden. Außer den bekannten Wasserspritzrohren e für die Abfuhr

des magnetischen Gutes sind auch senkrecht oberhalb des Trübestromes innerhalb des Sekundärmagneten c Wasserspritzrohre f untergebracht, die das mit dem magnetischen Gute etwa mitgerissene unmagnetische Gut in den Trübestrom zurückspülen.



Kl. 49 e, Nr. 311 250, vom 5. April 1918. Henri Theodorus Kiekens in Amsterdam. Lagerung der Blattfeder von Federhämmerm in dem Stiel des Bäs.

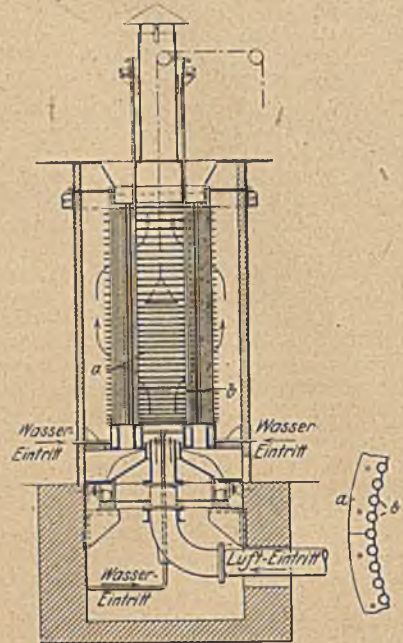
Das Ende der Blattfeder a ist zwischen zwei Gleitstücke b geklemmt, die in einer Öffnung c des Stieles d des Bäs e sitzen und von je einer im Hammerstiel verschiebbaren, von Federn f beeinflussten Schiebehülse g mittels Ansätze h gehalten werden.

Kl. 18 a, Nr. 311 639, vom 14. März 1914. Wärme-Verwertungs-Gesellschaft m. b. H. in Siemensstadt bei Berlin. Verfahren zur Ausnutzung der Wärme flüssiger, mittels Luft granulierter Schlacke reich Erwärmung von Luft.

Die Wärme von durch Luft granulierter flüssiger Schlacke soll dadurch möglichst vollständig ausgenutzt werden, daß neben der zur Zerstäubung dienenden Preßluft

noch zusätzliche Luft durch die bereits zerstäubte Schlacke geleitet wird. Hierdurch wird die Schlacke vollständig gekühlt. Die Wärme dieser Zusatzluft kann gemeinsam mit der Wärme der Zerstäubungsluft zur Betätigung von Koch-, Heiz- und Energiezwecken benutzt werden.

Kl. 18 a, Nr. 310 573, vom 19. Mai 1917. Dr. Wilhelm Schumacher in Berlin. Ofen zum Trocknen, Glühen und Sintern.



Ein Festkleben des Sintergutes an den Ofenrosten a soll dadurch verhütet werden, daß in geringem Abstand von einander Rohre b senkrecht vor die Rostplatten a oder mit etwas über die Hälfte ihres Querschnittes in dieselben gestellt werden. Die Rohre werden gekühlt.

Kl. 1 a, Nr. 311 486, vom 12. Juli 1917. Ludwig Garkisch in Waldenburg i. Schles. Verfahren zum Waschen von Kohle in Setzapparaten mit gesteuertem Wasserzulauf.

Bei Setzmaschinen mit gesteuertem Wasserzulauf, bei denen der nötige Auftrieb unter Fortlassen eines Kolbens o. dgl. durch einen intermittierenden Wasserstrom bewirkt wird, soll der Wasserzulauf durch bekannte Absperrvorrichtungen so gesteuert werden, daß er der Setzarbeit angepaßt ist, und zwar soll die Umsteuerung in der Weise erfolgen, daß das Wasser beim Anheben bzw. beim Niedersinken des Setzgutes zufließt, während bei der Umkehr des Stoßes der Zulauf auf ein Minimum beschränkt oder ganz abgeschlossen wird.

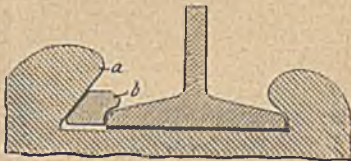
Kl. 7 a, Nr. 311 942, vom 7. April 1918. Gustav Graf in Göppingen, Württemberg. Vorrichtung zur Anpassung der Walzgeschwindigkeit aufeinanderfolgender Walzenpaare an die Streckung des Walzgutes.

Der Antrieb der Walzenpaare geht von einem zwischen ihnen angeordneten Differenzialgetriebe aus, das die Umfangsgeschwindigkeit eines jeden Walzenpaares genau der Streckung des Walzgutes anpaßt.

Kl. 21 h, Nr. 311 721, vom 17. Dezember 1914. Bosnische Electricitäts-Actiengesellschaft in Wien. Verfahren zum Beschicken geschlossener elektrischer Oefen, bei welchen das Beschickungsmaterial entlang der Elektrode zugeführt wird.

Das Beschickungsgut wird an den Elektroden entlang nicht wie bisher in Gestalt einer zusammenhängenden Säule, sondern portionsweise zugeführt, und zwar derart, daß die jedesmal zugeführte Menge an der Elektrode durch den freien Ofenraum auf das im Ofen befindliche Beschickungsgut herabfällt. Zur sicheren Zuführung des Gutes an die Elektroden dienen falltürartige Klappen oder schräge Leitflächen.

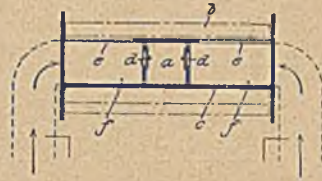
Kl. 19 a, Nr. 310 596, vom 1. Februar 1916. Peter Hoffmann in Mannheim. *Einrichtung zum Befestigen von Eisenbahnschienen auf Schienenstühlen, Unterlagplatten u. dgl. mittels eines Metallkeiles.*



Im Gegensatz zu den bisherigen Einrichtungen, bei denen die Schiene in dem Stuhle oder der Unterlagplatte durch einen eingetriebenen Metallkeil

unter Zuhilfenahme von besonderen Führungsflächen befestigt wurde, besitzt das Widerlager a für den Keil b nur eine einzige, ebene Anlagefläche.

Kl. 24 f, Nr. 311 873, vom 28. August 1917. F. Loch in Ratingen-Ost. *Mit Druckluft betriebener Wanderrost.*



Der Luftzuführungskanal a ist durch die Mitte des unter dem Wanderroste b befindlichen Windkastens c angeordnet, wobei die Luft von einem oder von beiden Enden in ihn eingeführt wird.

Aus dem Kanal a strömt die Luft durch Oeffnungen d in die zu beiden Seiten befindlichen, mit durchbrochener Decke e versehenen Windkammern f.

Kl. 18 a, Nr. 311 020, vom 12. März 1918. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Hermann Thaler in Niederdreisbach bei Betzdorf a. d. Sieg. *Verfahren zur Darstellung von kohlenstoffarmem Roheisen im Hochofen.*

Das gegenseitige Verhältnis des prozentualen Silizium- und Mangangehaltes des erzeugten Roheisens wird durch ungefähr 100prozentige Schlackenerzeugung je Einheit ausgebrachtes Metall und Führung derselben als Bi- oder Tri-Silikat größer als 1 gehalten, also  $\frac{Mn}{Si} > 1$ . Dadurch

daß man den Siliziumgehalt des Eisens derart einstellt, daß er gegenüber dem Mangan vorwiegt, ist man in der Lage, den Kohlenstoffgehalt des Roheisens zwischen 2,5 bis 2,8 % zu halten.

Kl. 18 b, Nr. 311 989, vom 23. Mai 1916. Dr.-Ing. Dr. Dr. F. Wüst in Aachen. *Verfahren zur Desoxydation von Flußeisen und Flußstahl.*

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Desoxydation von Flußeisen und Flußstahl mittels einer Mischung von Manganerzen oder anderen manganhaltigen Stoffen (z. B. geröstetem Spateisenstein, Mischerschlacke, Martinschlacke, Kupolofenschlacke u. dgl.) mit sehr reduktionsfähigen Stoffen (wie Kalziumkarbid, Siliziumkarbid, Natrium, Kalium, Kalzium, Magnesium, Aluminium u. dgl.). Das Neue besteht darin, daß vor dem Zusatz dieser Mischung die Frischschlacke möglichst vollkommen abgegossen wird, so daß eine neue, das Metallbad bedeckende Schlacke gebildet wird, die dem Stahlbade die erforderlichen Manganmengen zur Desoxydation zuführt und dieses gleichzeitig vor frühzeitiger Abkühlung schützt.

## Statistisches.

Die Rohlsenerzeugung des Deutschen Reiches im August 1919<sup>1)</sup>.

	Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg							Insgesamt	
	Hämatiteisen	Gießereirohisen und Gußwaren 1. Schmelzung	Bessemer-Rohisen (saures Verfahren)	Thomas-Rohisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegel-eisen, Ferromangan u. Ferrosilizium	Puddel-Rohisen (ohne Spiegel-eisen)	Sonstiges Eisen	1919	1918
August									
Rheinland-Westfalen . . . . .	33 420	32 003	6 882	208 846	74 048	3 575	4 696	363 470	530 847
Schlesien . . . . .	2 255	5 275	—	4 419	15 405	6 608	—	33 962	61 537
Siegerland und Hessen-Nassau . . . . .	—	20 283	—	—	32 699	1 193	790	54 965	85 426
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland . . . . .	11 478	6 550	—	19 505	7 811	—	147	45 491	70 701
Süddeutschland . . . . .	—	5 692	—	9 172	—	—	—	14 864	15 820
Saargebiet und bayerische Rheinpfalz . . . . .	—	7 000	—	48 201	1 422	—	—	56 623	77 817
Insgesamt August 1919 . . . . .	47 153	76 803	6 882	290 143	131 385	11 376	5 633	569 375	—
„ „ 1918 . . . . .	58 290	82 695	8 263	442 927	232 689	13 826	3 458	—	8 42 148
Januar bis August <sup>2)</sup>									
Rheinland-Westfalen . . . . .	237 249	280 165	34 351	1 435 403	534 310	4 958	25 823	2 552 259	4 108 228
Schlesien . . . . .	15 059	39 240	2 246	40 873	136 592	55 619	—	289 629	503 121
Siegerland und Hessen-Nassau . . . . .	3 376	131 184	1 418	—	253 066	10 617	7 705	407 366	663 494
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland . . . . .	119 388	24 882	—	163 373	67 053	—	1 172	375 868	542 918
Süddeutschland . . . . .	—	40 847	—	63 445	—	—	200	104 492	116 236
Saargebiet und bayerische Rheinpfalz . . . . .	6 167	53 439	—	394 591	3 535	—	—	457 732	570 824
Insgesamt:									
Januar bis August 1919 . . . . .	381 239	569 757	38 015	2 097 685	994 556	71 194	34 900	4 187 346	—
„ „ „ 1918 . . . . .	475 466	623 931	94 630	3 394 685	1 778 833	112 130	25 146	—	6 504 821

<sup>1)</sup> Nach der Statistik des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

<sup>2)</sup> Teilweise berichtet.

Die Flußeisen-Erzeugung des Deutschen Reiches im August 1919<sup>1)</sup>.

Bezirke	Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg									
	Roßblöcke aus				Stahlformguß		Tiegelstahl	Elektrostahl	Insgesamt	
	Thomasstahl	Bessemerstahl	Martinstahl		basisch	sauer			1919	1918
August										
Rheinland und Westfalen . . . . .	185 595	<sup>2)</sup> 3 183	305 589	3 810	12 002	7 218	4 110	5 891	526 861	820 512
Schlesien . . . . .	4 103	—	49 644	—	760	611	—		56 051	123 080
Siegerland u. Hessen-Nassau . . . . .	—	—	16 942	—	489	51	—	17 612	20 065	
Nord-, Ost- und Mittelddeutschland . . . . .	26 949	—	24 346	820	2 254	1 673	45	<sup>3)</sup> 823	44 458	85 042
Sachsen . . . . .		—	17 309	—	328	1 120	—		23 698	30 592
Süddeutschland . . . . .		—	735	—	196	88	—		7 945	20 665
Saargebiet u. bayer. Rheinpfalz . . . . .	49 445	—	12 081	—	417	91	—	62 762	108 110	
Insges. August 1919	266 092	3 183	426 646	4 630	17 106	10 861	4 155	6 714	739 387	—
Davon geschätzt	—	—	3 100	—	—	50	75	510	4 055	—
Insges. August 1918	428 728	12 035	611 588	15 436	53 840	73 847	7 093	10 899	—	1 223 972
Anzahl der Betriebe August 1919 . . . . .	19	4	76	6	58	61	20	18	259	343
Davon geschätzt	—	—	4	—	—	1	2	4	21	—
Januar bis August										
Rheinland und Westfalen . . . . .	1 313 975	<sup>2)</sup> 33 148	1 773 701	84 570	84 098	46 082	26 061	39 149	3 338 207	6 248 028
Schlesien . . . . .	28 216	—	464 963	—	7 427	4 217	—		515 115	907 840
Siegerland u. Hessen-Nassau . . . . .	—	—	66 828	—	2 446	431	—	71 213	204 367	
Nord-, Ost- und Mittelddeutschland . . . . .	199 459	—	171 388	3 068	14 471	11 068	387	<sup>3)</sup> 11 114	331 361	644 836
Sachsen . . . . .		—	99 308	—	2 474	8 543	—		133 955	288 324
Süddeutschland . . . . .		—	4 396	—	911	2 292	—		54 673	151 208
Saargebiet u. bayer. Rheinpfalz . . . . .	410 747	—	91 977	—	3 966	2 488	257	519 702	819 492	
Insgesamt Januar bis August 1919 . . . . .	1 952 397	33 148	2 672 561	37 638	115 793	75 721	26 705	50 263	4 964 226	—
Davon geschätzt	14 000	—	28 430	—	2 230	6 560	900	3 820	55 940	—
Insgesamt Januar bis August 1918 . . . . .	3 272 308	120 660	4 620 999	138 774	410 908	575 571	64 082	150 793	—	9 354 095

## Die Geschäftsergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1916/17.

Nach der von dem Statistischen Reichsamte seit dem Jahre 1907 regelmäßig veröffentlichten Statistik über die Geschäftsergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften<sup>4)</sup> waren am 31. Dezember 1918 insgesamt 5609 Aktiengesellschaften und Kommanditgesellschaften auf Aktien mit einem Aktienkapital im Nennwerte von 19 743 334 000  $\mathcal{M}$  tätig; unter Einbeziehung der am 31. Dezember 1918 in Liquidation oder Konkurs befindlichen Unternehmungen waren 6064 Gesellschaften mit 20 268 042 000  $\mathcal{M}$  Aktienkapital vorhanden. Die in den früheren Statistiken aufgeführte Verrechnung aller bestehenden Aktiengesellschaften nach der Zahl und dem

<sup>1)</sup> Nach der Statistik des Vereines Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

<sup>2)</sup> Einschl. Nord-, Ost- und Mittelddeutschland.

<sup>3)</sup> Ausschl. Süddeutschland.

<sup>4)</sup> Die Geschäftsergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1916/17. Bearbeitet im Statistischen Reichsamte. (Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches, Ergänzungsheft zu 1918, II. Berlin: Puttkammer & Mühlbrecht 1919. Einzelpreis 1  $\mathcal{M}$ .)

Stande vom 30. Juni 1917 ist in der vorliegenden Veröffentlichung nicht enthalten, ebenso sind die in Liquidation und in Konkurs befindlichen Gesellschaften außer Betracht gelassen. Aber auch von den tätigen Aktiengesellschaften kamen viele für die Statistik nicht in Frage. Es waren dies besonders: 1. Gesellschaften, die Bilanzen oder Gewinn- und Verlustrechnungen im Berichtsjahre 1916/17 nicht veröffentlichten, weil sie noch nicht lang genug bestanden; 2. Gesellschaften, die zwar Bilanzen veröffentlichten, aber in einer derartigen Form und Anordnung, daß sie auch mit Hilfe von Rückfragen des Statistischen Reichsamtes nicht verwondbar gemacht werden konnten; 3. Gesellschaften, die im Berichtsjahre Sanierungen vorgenommen hatten und deren Gewinne demnach als Buchgewinn anzusehen waren; 4. Gesellschaften, die zwangsweise verwaltet wurden; 5. Gesellschaften, die von der Aufstellung einer Bilanz befreit waren; ferner blieben unberücksichtigt 103 Nebenleistungsgesellschaften mit einem Aktienkapital im Nennwerte von 57,9 Mill.  $\mathcal{M}$ , sowie acht Gesellschaften mit rd. 3,9 Mill.  $\mathcal{M}$  Aktienkapital, die als Kartelle oder Syndikate auszuschneiden waren. Zu diesen verschiedenen Arten, die zusammen in einer Anzahl von mehr als 500 Gesellschaften auftraten, kamen dann noch etwa 300 Unternehmungen, die satzungsgemäß



Zahlentafel I. Hauptübersicht der Geschäftsergebnisse der reinen Erwerbsgesellschaften nach Gewerbegruppen.

Gewerbegruppen	Zahl der Gesellschaften mit Reingewinn <sup>1)</sup>		Gesamtertrag der Reingewinne in 1000 M <sup>2)</sup>		Zahl der Gesellschaften mit Verlust <sup>1)</sup>		Gesamtertrag der Verluste in 1000 M <sup>2)</sup>		daran Gewinnunvermögensberechtigtes Aktienkapital in 1000 M		Zahl der Gesellschaften ohne Reingewinn <sup>1)</sup> und ohne Verlust <sup>1)</sup>		daran Gewinnunvermögensberechtigtes Aktienkapital in 1000 M		Jahres-Mehrwert <sup>3)</sup> oder -Mehrerlust <sup>3)</sup> (—)			Zahl der Gesellschaften mit Gewinn		daran Gewinnunvermögensberechtigtes Aktienkapital in 1000 M		Gewinnanstieg Gesamtertrag			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Bergbau, Hütten- und Salinenwesen, Torfgräberl . . . . .	165	300 882	161	1 288 268	264 485	88	14 227	86	152 785	5 965	4	5	4 271	258 470	17,88	13,98	148	1 213 910	183 185	12,17					
darunter:																									
Erzbergbau . . . . .	2	7 223	2	20 000	6 383	—	—	—	—	—	—	—	—	6 383	31,92	26,29	2	20 000	4 200	21,00					
Hüttenbetrieb, auch Frisch- und Streckwerke . . . . .	53	139 548	55	404 456	120 710	6	3 418	3	13 300	558	3	4	2 871	120 152	28,56	21,67	50	287 770	71 135	16,91					
davon: Eisen und Stahl	39	120 905	40	335 231	105 071	3	2 620	1	4 000	243	3	4	2 871	104 728	30,52	21,90	37	321 245	59 578	17,36					
Steinkohlenbergbau	32	64 874	30	344 295	58 156	3	348	5	9 598	409	—	—	—	57 747	16,32	12,65	27	317 231	49 052	13,86					
Braunkohlenbergbau	40	44 814	39	262 271	40 455	10	4 387	11	37 250	2 052	—	—	—	37 803	12,62	10,19	32	553 571	32 166	10,74					
Bergbau, Hüttenbetrieb, Metall- und M: eisenindustrie	82	253 744	88	1 250 144	220 631	2	2 471	1	1 080	194	—	—	—	220 487	17,62	13,93	32	1 247 191	162 749	13,01					
in Inländer ver-	154	105 458	158	386 787	92 295	17	6 209	13	9 356	2 518	1	1	500	89 777	22,63	18,55	141	370 955	54 495	13,71					
bu dem . . . . .																									
Metallverarbeitung	42	24 073	42	84 175	20 929	4	549	4	1 650	167	—	—	—	20 762	24,19	19,73	36	79 335	12 537	14,61					
darunter:	104	78 224	108	266 312	68 346	13	5 860	9	7 706	2 351	1	1	500	55 995	22,41	18,37	99	276 921	40 562	13,77					
unedle Metalle (außer Eisen) . . . . .																									
Eisen und Stahl . . . . .																									
Industrie der Maschinen, Instrumente und Apparate . . . . .	553	445 353	563	2 437 639	395 931	60	14 788	50	83 290	7 011	4	4	3 352	888 920	15,41	12,54	505	2 335 623	263 363	10,43					
darunter:																									
Maschinen- und Apparatebau . . . . .	345	262 576	351	982 014	229 974	32	11 688	20	39 641	5 689	2	2	3 000	224 285	21,89	17,14	317	939 116	133 587	13,04					
Schiffbau . . . . .	19	12 272	18	91 544	11 365	1	114	2	800	98	—	—	—	11 267	12,24	10,51	18	91 244	7 868	8,55					
Elektrotechnische Industrie . . . . .	48	95 132	47	560 944	86 497	1	94	2	6 175	144	—	—	—	86 353	15,23	11,42	46	564 884	68 807	12,13					
Alle Gesellschaften insgesamt <sup>4)</sup> . . . . .	3797	2 468 703	3858	14 377 962	2 138 540	840	245 045	778	1 235 361	89 006	73	74	12 905	2 049 534	13,02	10,34	3278	15 560 393	1 459 700	9,28					

<sup>1)</sup> vor, <sup>2)</sup> nach Berücksichtigung der Gewinn- und Verlustvorträge aus dem Vorjahre. <sup>3)</sup> Ueberschuß der Jahresgewinne (Sp. 6) über die Jahresverluste (Sp. 11)



keinen Gewinnausteil verteilen oder diesen auf einen Höchstsatz beschränken, ferner die Unternehmungen, deren Zwecke nichtwirtschaftlicher Natur sind. Von den insgesamt vorhandenen 5609 tätigen Aktiengesellschaften sind nach Berücksichtigung aller Abgänge nur 4710 Unternehmungen, die sich als reine Erwerbsgesellschaften darstellen, in die Statistik aufgenommen worden. Ihr eingezahltes Aktienkapital belief sich am 30. Juni 1917 auf 15 820 884 000 M. Davon entfielen

auf	Gesellschaften	mit eingezahltem Aktienkapital in 1000 M.
Preußen . . . . .	2637	10 227 003
Sachsen . . . . .	479	1 217 444
Bayern . . . . .	388	1 080 462
Baden . . . . .	187	624 952
Hamburg . . . . .	161	695 145
Württemberg . . . . .	145	315 798
Bremen . . . . .	144	250 555
Elsaß-Lothringen . . . . .	143	386 325
Hessen . . . . .	72	287 629
Braunschweig . . . . .	55	137 225
Uebrige Bundesstaaten . . . . .	299	598 346

Aus den übrigen reichhaltigen Zahlenangaben der Statistik teilen wir in den Zahlentafeln 1 und 2 (S. 1221/2) das für die Eisenhüttenindustrie, den Bergbau und die Maschinen-

industrie Wichtige mit; die eingehenden Ueberschriften der einzelnen Spalten in den Zahlentafeln machen weitere Erklärungen überflüssig.

#### Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Ueber die Leistungen der Koks- und Anthrazit-Hochöfen der Vereinigten Staaten im August 1919, verglichen mit dem vorhergehenden Monate, gibt folgende Zusammenstellung<sup>1)</sup> Aufschluß:

	August 1919	§ Juli 1919
	t	t <sup>1)</sup>
1. Gesamterzeugung . . . . .	2 770 206	2 462 999 <sup>2)</sup>
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen . . . . .	18 429	21 510 <sup>2)</sup>
Arbeitstäbliche Erzeugung	89 361	79 451 <sup>2)</sup>
2. Anteil der Stahlwerks-gesellschaften . . . . .	2 206 508	1 940 090 <sup>2)</sup>
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen . . . . .	—	—
3. Zahl der Hochöfen . . . . .	432	434
Davon im Feuer . . . . .	263	240 <sup>2)</sup>

In den ersten acht Monaten dieses Jahres wurden insgesamt 21 527 801 t Roheisen erzeugt, gegen 25 156 074 t im gleichen Zeitraum des Jahres 1918 und 26 054 275 t in den ersten acht Monaten des Jahres 1917.

<sup>1)</sup> Ir. Tr. Rev. 1919, 4. Sept., S. 622. — Vgl. St. u. E. 1919, 11. Sept., S. 1089.

<sup>2)</sup> Endgültige Zahl.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Erhöhung der Güterfrachten.** — Für Steinkohlen, Braunkohlen sowie Gaskoks ist ab 1. Oktober 1919 ein neuer Ausnahmetarif in Kraft getreten, in den die 50prozentige Erhöhung<sup>1)</sup> eingerechnet ist. Er umfaßt die besonderen Ausnahmetarife für Kohlen vom Ruhrgebiet, von Schlesien und Mitteldeutschland sowie die Ausnahmetarife 6 in den Ausnahmetarifheften für die preußischen Staatsbahnen und den Wechselverkehr dieser mit den übrigen deutschen Eisenbahnen.

Die noch bestehenden Ausnahmetarife für Eisen- und Manganerz sind unter Einrechnung der Kriegszuschläge und der Verkehrssteuer als Ausnahmetarife 7, 7 a bis 7 d in das Allgemeine Ausnahmetarifheft (C II) für den Staats- und Privatbahngüterverkehr einbezogen.

**Ein deutsches Tarifarchiv.** — Wie das „Reichs-Arbeitsblatt“<sup>2)</sup> berichtet, hat sich bei dem bedeutenden Umfange, den das Tarifvertragswesen nach der Revolution genommen hat, das Bedürfnis nach einer Zentralstelle herausgestellt, die alle in Deutschland abgeschlossenen Tarifverträge sammelt, übersichtlich ordnet und den Beteiligten jederzeit die Einsichtnahme und Verwertung ihrer Unterlagen gestattet. Der Aufgabe, ein solches Archiv einzurichten, hat sich die Abteilung für Arbeiterstatistik des Statistischen Reichsamtes unterzogen, die schon über 2500 in diesem Jahre abgeschlossene Verträge gesammelt hat. Da Vollständigkeit nur erreicht werden kann, wenn sich das Archiv auf die Mitwirkung aller am Zustandekommen von Tarifverträgen beteiligten Personen und Verbände stützen kann, richtet das Statistische Reichsamt, Abteilung für Arbeiterstatistik, an diese die dringende Aufforderung, ihm Abschriften oder Abdrucke der Tarifverträge möglichst bald nach dem Abschlusse zu übersenden.

**Regelung der Arbeitszeit in Schweden.** — Die Erste Kammer der schwedischen Volksvertretung nahm am 1. Oktober das Gesetz über die Einführung des achtstündigen Arbeitstages an, nachdem vorher schon die zweite Kammer zugestimmt hatte. Das Gesetz tritt mit dem 1. Januar 1920 in Kraft.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1919, 11. Sept., S. 1090.

<sup>2)</sup> 1919, 25. Sept., S. 691.

**Die festländische Eisenhüttenindustrie im englischen Urteil.** — Die englischen Fachblätter<sup>1)</sup> veröffentlichen Auszüge aus einem Bericht, den zur Untersuchung der Lage der Eisenhüttenindustrie in Lothringen, den besetzten deutschen Gebieten, in Belgien und in Frankreich eingesetzter Ausschuss erstattet hat. Wegen der Größe des zu bereisenden Gebietes hat sich der Ausschuss in zwei Unterausschüsse geteilt, von denen der eine 14 Hochofenanlagen und Stahlwerke des Metz-Briey-Diedenhofener Bezirkes besucht hat und der andere 19 Werke in Köln, Crefeld, Aachen, Longwy, Lüttich und Charleroi mit Einschluß von Krupp-Rheinhausen und Felten & Guillaume. Ein großer Teil des Berichtes, der außer den Zeichnungen und Karten 75 Seiten Text umfaßt, enthält eingehende Schilderungen der besichtigten Werke und bietet insofern wenig Neues; darüber hinaus aber findet sich eine Reihe von Urteilen, die, wenn auch meist voreingenommen, doch die Beachtung des deutschen Eisenhüttenmannes verdienen. Ebenso läßt die unverhohlene Anerkennung, mit welcher der Bericht von der Anlage und Ausrüstung und insbesondere auch von der wirtschaftlichen Ausnutzung der Brennstoffe spricht, bedeutsame Rückblicke darauf zu, wie der augenblickliche Stand dieser Dinge in England selbst ist.

Dem Ausschuss war vornehmlich die Prüfung folgender vier Fragen aufgetragen worden: 1. die technischen und sonstigen Fortschritte während des Krieges; 2. der jetzige Zustand der Werke und Maschinenanlagen; 3. die Aussichten der untersuchten Gebiete als Wettbewerber oder als Abnehmer für die englische Industrie und 4. die Entwicklung der Brennstoffwirtschaft.

Der Bericht schildert zunächst die lothringische Eisenhüttenindustrie und bemerkt, daß ihre Wiederbelebung durch den augenblicklichen Mangel an Koks für die Hochöfen behindert werde. Bei Unterzeichnung des Waffenstillstandes befanden sich 60 von den 68 lothringischen Hochöfen in gutem Zustande, aber nur fünf waren in Betrieb, und beim Besuche des Ausschusses

<sup>1)</sup> Vgl. The Iron and Coal Trades Review 1919, 12. Sept., S. 330/2 und 19. Sept., S. 376/7; Engineering 1919, 12. Sept., S. 345/6.

(im Frühjahr 1919) war nicht ein einziger voll im Gange. Da die Stahlwerke von den Hochofen abhängig sind, waren auch sie samt den Walzwerken nur beschränkt betriebsfähig. Die lothringische Eisenhüttenindustrie ist bezüglich des Brennstoffes ganz auf Deutschland angewiesen, insbesondere auf westfälische Kohle und Koks, da die Saarkohlen sich nicht zum Verkoken eignen. Nach den Bedingungen des Waffenstillstandes muß Deutschland täglich 13 700 t Hochofenkoks liefern, ist aber mit zwei Drittel dieser Menge im Rückstand, obwohl 800 000 t Koks auf westfälischen Zechen liegen. Der Bericht sieht in dieser Zurückhaltung der Lieferungen eine wohlüberlegte deutsche Politik. Jedenfalls ist die Abhängigkeit von der deutschen Kohle Frankreich sehr unangenehm, das denn auch schon verschiedentlich Versuche gemacht hat, sich anderweitig mit Kohlen zu versorgen. Der Bezug aus Belgien hat sich als unmöglich erwiesen und jetzt ist Frankreich bemüht, englische Kohlen gegen basisches Roheisen einzutauschen, an dem wiederum England Mangel hat. Wenn die Brennstoffschwierigkeiten behoben werden, besteht rein rechnerisch für Frankreich die Möglichkeit, 11 Mill. t Roheisen jährlich herzustellen gegen 5 Mill. t vor dem Kriege; es kann also ein gefährlicher Wettbewerber Englands auf dem Roheisenmarkt werden, aber, wie der Bericht gleich hinzufügt, nicht vor drei bis fünf Jahren, und auch nach dieser Zeit schlägt England die Wettbewerbsfähigkeit seines Bundesgenossen anscheinend nicht hoch an. Frankreich ist allerdings mit 5500 Mill. t der größte Besitzer an Erzlagern in Europa und kann schätzungsweise 41 Mill. t Erze fördern gegen 8 Mill. t deutscher Förderung, ist aber in weit höherem Maße auf deutsche Kohlen angewiesen, als umgekehrt Deutschland auf französische Erze.

Bei fast allen besichtigten Werken wird die vorzügliche Anlage und Ausstattung mit elektrischen Kranen, mit Maschinen für die verschiedensten Zwecke und mit allen erdenklichen Sicherheitsvorrichtungen betont. Die Werke arbeiten daher mit großer Nutzwirkung; so können z. B. drei, vier und sogar fünf Hochofenabstiche in 24 Stunden ausgeführt werden. Der Ausschuß ist ferner sehr erstaunt über die großen Kohlenvorräte bei den meisten Hochofenwerken und hebt in dieser Beziehung zwei Anlagen, eine von 27 000 t bei Rombach und eine von 15 000 t bei Hagendingen, besonders hervor. Der wirtschaftlichen Ausnutzung der Brennstoffe haben die Mitglieder des Ausschusses ihre besondere Aufmerksamkeit zugewandt und halten mit ihrer Anerkennung der hierin erzielten Leistungen nicht zurück. Namentlich erscheint ihnen die Verwendung der Gichtgase zu Heizzwecken beachtlich. Ausdrücklich wird darauf hingewiesen, daß die Homécourt-Werke vor dem Kriege wöchentlich 9000 t Roheisen und 7000 t Stahl herstellten, wobei sie nur 40 t Kohle täglich verbrauchten. Dieses Beispiel wird als kennzeichnend für die ganze festländische Eisenindustrie hingestellt, was ohne weiteres den Schluß zuläßt, daß man in England von einer planmäßigen Ausnutzung der Hochofengase immer noch weit entfernt ist.

Den Gesamteindruck seiner Besichtigungen faßt der Bericht dahin zusammen, daß die lothringischen Werke für eine wirtschaftliche Betriebsführung ausgezeichnet eingerichtet sind und hierin den englischen in mancher Beziehung den Rang ablaufen. Die Gesteungskosten sind auch auf den lothringischen Werken außerordentlich gestiegen; trotzdem können nach Ansicht des Ausschusses sowohl die Hüttenwerke als auch die Walzwerke infolge ihrer weit besseren und zweckmäßiger maschinellen Ausrüstung ihre Erzeugnisse immer noch billiger auf den Markt bringen als die englischen Werke. Für die Tonne fertigen Stahls z. B. wird die Preisüberschreitung auch der bestausrüsteten englischen Werke auf 10 bis 15 sh gegenüber den lothringischen Werken berechnet.

Die Betrachtungen, die von den Mitgliedern des Unterausschusses angestellt werden, der die besetzten Gebiete bereist hat, sind, wenigstens vom englischen Standpunkte aus, nicht weniger ungünstig. Eine besondere

technische Entwicklung der besichtigten deutschen Werke und ebenso ein ungewöhnlicher weiterer Ausbau während des Krieges ist den Engländern nicht aufgefallen, doch findet der Bericht, daß die deutschen technischen und mechanischen Verbesserungen, verglichen mit denjenigen auf den englischen Werken, bedeutend höher gewertet werden müssen. Beständen daher noch dieselben Wettbewerbsgrundlagen wie vor dem Kriege, so könnte England den Kampf mit den deutschen Stahlerzeugnissen auch heute noch nicht mit Aussicht auf Erfolg aufnehmen. Aber zum Glück für England, meint der Bericht, wird diese Grundlage niemals wieder vorhanden sein. Der Ausschuß stellt weiter fest, daß die Güte der deutschen Arbeit einen bisher unbekannt hohen Grad erreicht hat. Jedoch sind die Löhne bei verkürzter Arbeitszeit ungeheuer gewachsen und die Erzeugung ist auf die Hälfte gesunken. Deutschland hat mehr als England unter den Arbeiterunruhen, hohen Löhnen und Mangel an Nahrung und Rohstoffen gelitten, hat aber andererseits den gewaltigen Vorteil aufzuweisen, daß seine Werke unversehrt und in ihrer Ausrüstung und Organisation den englischen weit überlegen sind. Selbst wenn die augenblickliche Demoralisierung der deutschen Arbeiter größer ist als diejenige der Engländer, so geben die damit verbundenen gegenwärtigen Schwierigkeiten nach Ansicht des Ausschusses nur eine schmale Grundlage für die Hoffnung auf eine gute zukünftige Entwicklung der englischen Industrie, vorausgesetzt, daß es dieser in der Zwischenzeit nicht gelingt, den deutschen Vorsprung an technischer und mechanischer Vervollkommenheit einzuholen oder zu überbieten. Auch die Großzügigkeit der industriellen Wohlfahrtspflege erscheint den Engländern beachtlich, und in Würdigung dieses Umstandes rät der Bericht dem englischen Unternehmer dringend, dem deutschen Vorbild in der Wohnungsfürsorge, in der Schaffung von Wasch- und Badeeinrichtungen, in der Hergabe von Gartenland und in anderen Maßnahmen auf sozialem Gebiet zu folgen.

Ueber Luxemburg bemerkt der Bericht, daß es als neutrales Land nur wenig unter dem Krieg zu leiden gehabt habe. Die deutschen Werke wurden allerdings bei Abschluß des Waffenstillstandes gesprengt, aber die im französischen und belgischen Besitz befindlichen Betriebe stellen immer noch eine anscheinliche Industrie dar und arbeiten mit allen Kräften, soweit der Mangel an Koks es zuläßt. Belgien ist ein guter Abnehmer für ihre Erzeugnisse und die Leute arbeiten mit viel Lust und Liebe.

In Belgien hingegen sind die Aussichten schlecht. Die Besitzer der zerstörten Fabriken haben kürzlich alle Anstrengung gemacht, in England oder anderswo Konstruktionsstahl und Maschinen zu kaufen, aber die unsinnigen Preise, die für alles verlangt wurden, verhinderten jeden Abschluß. Es erscheint unmöglich, die Zerstörungen, welche die Industrie durch den Krieg betroffen haben, in Bälde auszugleichen. Von 60 Hochofen war zur Zeit des Besuches durch den Ausschuß kein einziger in Betrieb. Die Arbeitslosigkeit ist erschreckend, 800 000 von 1 200 000 Mann sind nach Angaben des Wirtschaftsministeriums ohne Arbeit. Eine Reihe von Jahren wird vergehen, bevor die Eisen- und Stahlindustrie in Belgien in der alten Weise arbeiten kann, zumal da die nötigen Baustoffe zur Wiederaufrichtung der Werkstätten fehlen oder, soweit sie noch zu beschaffen sind, außerordentlich hoch im Preise stehen. Der Ausschuß ist daher der Meinung, daß für die nächsten zwei oder drei Jahre für englisches Eisen, Stahl und Maschinen Belgien und Frankreich gute Abnehmer sein werden, falls annehmbare Maßnahmen in geldlicher Hinsicht getroffen werden können.

„Engineering“ begleitet den Bericht mit folgenden Bemerkungen: Wir werden nicht begeistert sein über die Feststellung, daß trotz unserer gewaltigen Anstrengungen die deutschen Werke den unseren immer noch in technischer und mechanischer Hinsicht überlegen sind, ganz abgesehen von dem Vorsprung in bezug auf Gesundheitswesen und Wohlfahrtspflege. Jedoch, wenn dem so ist,

so ist es immerhin gut, daß wir es wissen. Diese Dinge müssen in Zukunft scharf beachtet werden, denn ihre Vernachlässigung kann uns unsere Stellung auf dem Weltmarkt kosten. Drei Pflichten haben wir daher zu erfüllen, welche der Bericht uns auferlegt: erstens Koks für Lothringen zu besorgen, zweitens englisches Material für den Wiederaufbau der verwüsteten Industriegebiete Belgiens und Frankreichs zu erschwinglichen Preisen zu liefern, und drittens in unserem eigenen Hause Ordnung zu bewahren.

**Aktiengesellschaft für Fabrikation von Eisenbahnmateriale zu Görlitz.** — Die in den Vorjahren geschaffenen Einrichtungen ermöglichten auch im abgelaufenen Geschäftsjahre 1918/19 ein günstiges Ergebnis. Vor allem kam es dem Unternehmen zu statten, daß keine Umstellung des Betriebes auf die Friedenswirtschaft notwendig war. Dank des Verständnisses, welches die Beamten und Arbeiter den wirtschaftlichen Verhältnissen der Gesell-

schaft entgegenbrachte, konnte der Betrieb in vollem Umfange aufrechterhalten werden, wenn auch bei der Beschaffung von Rohstoffen mit Schwierigkeiten zu kämpfen war. Zur Stärkung der Betriebsmittel schlägt der Vorstand eine Erhöhung des Aktienkapitals um 1 500 000 *ℳ* auf 6 000 000 *ℳ* vor. Ferner soll eine hypothekarisch sicherzustellende Anleihe in Höhe von 3 000 000 *ℳ* aufgenommen werden. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt neben 53 224,47 *ℳ* Vortrag und 48 *ℳ* Einnahme aus einem verfallenen Gewinnanteilschein einen Betriebsüberschuß von 3 501 786,20 *ℳ*. Nach Abzug von 1 162 391,43 *ℳ* allgemeinen Unkosten, Steuern, gesetzlichen Wohlfahrtslasten usw., 466 325,92 *ℳ* Zinsen und Schuldverschreibungszinsen und 915 802,50 *ℳ* Abschreibungen einen Reingewinn von 1 020 538,82 *ℳ*. Hiervon sollen 100 000 *ℳ* für Unterstützungen und 16 750 *ℳ* für Talonsteuer zurückgestellt, 89 846,15 *ℳ* Gewinnanteil an den Aufsichtsrat gezahlt, 765 000 *ℳ* Gewinn (17 % wie i. V.) ausgeteilt und 48 942,67 *ℳ* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

## Wirtschaftliche Maßnahmen des englischen Munitionsministeriums.

### I. Die Erzversorgung der englischen Eisenindustrie<sup>1)</sup>.

Die englische Eisen- und Stahlindustrie dankt ihren frühzeitigen Aufschwung dem günstig nahen Zusammenliegen von Kohle und Erz. Die Bahnwege für die Rohstoffversorgung sind dadurch nur kurz; die überall an den Hauptküsten verteilten Hafenplätze bieten den Hüttenwerken auch an den Seeverkehr schnellen Anschluß. So spielte die Verkehrsfrage in der englischen Eisenindustrie von jeher eine viel untergeordnetere Rolle als in Deutschland oder gar Amerika und ermöglichte in weit höherem Maße als in diesen Ländern die Ausnutzung der hochwertigen überseeischen Eisenerze an Stelle der weniger reichen Vorkommen im eignen Lande. Bei einer Gesamtmenge der 1913 in England verhütteten Eisenerze von 24 337 603 t wurden 7 561 320 t, also etwa ein Drittel, aus dem Auslande eingeführt. Da aber die eingeführten Erze etwa 50 bis 60 % Eisen enthalten gegenüber den 30proz. einheimischen, so ist der Anteil des Auslandes an der Eisenversorgung Englands in Wirklichkeit noch bedeutsamer. Außerdem sind die eingeführten Erze durchweg phosphorarm, während die inländischen zum größten Teil phosphorreich sind; die Hütten- und Stahlwerke hatten sich dadurch seit Jahren auf den Bezug von Uebersee, namentlich aus Spanien, eingestellt. Da kam der Krieg!

Mit einem Schlage schien die englische Erzversorgung in Frage gestellt, ja, die Zukunft der ganzen Eisenindustrie schien zu wanken. Zunächst aber traten noch keine Störungen in der Zufuhr ein. Im Gegenteil, die Beschlagnahme der für Deutschland bestimmten Dampferladungen brachte ein Ueberangebot auf dem Erzmarkt und eine Senkung der Preise zustande. Von Ende 1914 an aber wuchs die Nachfrage, die Werke zeigten das Bestreben, größere Vorräte anzusammeln. Der Bedarf zur Befriedigung der immer höher gehenden Anforderungen an die Kriegsmaterialherstellung stieg gewaltig und konnte bald kaum noch geregelt werden. Der angedrohte U-Boot-Krieg bewirkte eine zunehmende Besorgnis vor der Gefahr, daß die überseeische Zufuhr unterbunden werden könnte. Am deutlichsten drückte sich die Unsicherheit in den Frachtsätzen aus von Bilbao nach England, die in kurzer Zeit hochschnellten und bis Anfang 1916 von 4 *S* auf 28 *S* stiegen. Die Sicherstellung der überseeischen Erzzufuhr zu erschwinglichen Preisen war zu einer Lebensfrage der englischen Eisenindustrie geworden. Lloyd George, der damalige Munitionsminister, erkannte dies

rechtzeitig und berief im März 1916 zur Regelung dieser Fragen eine Versammlung der Erzhändler ein. Diese setzte zunächst einen Frachtsatz von 17 *S* f. d. t von Bilbao nach England fest, der den ganzen Krieg über beibehalten worden ist. Diese Maßnahme bewährte sich sehr, sie bewirkte sofort eine Absenkung des Erzpreises auf 34 *S*. Ferner wurde beschlossen, die gesamte Erz-einfuhr unter Aufsicht zu halten und zu diesem Zweck einen besonderen Maklerposten mit dem Sitz in London vom Munitionsministerium einrichten zu lassen. Alle angemeldeten Erzdampfer wurden von dieser Stelle aus den einzelnen Erzhändlern je nach Bedarf zugewiesen und dadurch den Spekulationen und Schiebungen ein Riegel vorgeschoben. Trotz steigender Frachtraumnot genügte diese Regelung bis zum Beginn des Jahres 1917. Der dann aber einsetzende uneingeschränkte U-Boot-Krieg drohte neue Störungen herbeizuführen. Zudem forderte die spanische Regierung als Entgelt für die Erzlieferungen, daß alle Erzdampfer als Rückfracht Kohlen nach Spanien fahren müßten bis zum Höchstbetrage von monatlich 150 000 t. Die Verhandlungen zogen sich sehr in die Länge und bedeuteten eine stete Gefahr für die englische Industrie, da Spanien mit der Unterbrechung der Erzzufuhren drohte. Zum Glück für England ist es aber dank seiner geschickten Behandlung der spanischen Behörden hierzu nicht gekommen; Mai 1918 wurde eine Einigung erzielt. Das Munitionsministerium hat es verstanden, drohende Schwierigkeiten rechtzeitig aus dem Wege zu räumen, so z. B. ist es in Fragen der Bezahlung, die während des ganzen Krieges in spanischer Währung erfolgte, den Spaniern sehr entgegengekommen, als im Herbst 1917 der englische Sterlingkurs in den neutralen Ländern allmählich einen erheblichen Tiefstand erreichte.

Durch die Überwachung und Verteilung der gesamten Erz-einfuhr, das Festhalten an dem einmal gewählten Frachtsatz, ganz besonders durch den Anreiz zu Lieferungen im Kohleaustausch, ist es dem Munitionsministerium gelungen, allen Kriegsgefahren zum Trotz, die England lebensnötige Erz-einfuhr aufrechtzuerhalten. Die nachstehenden Zahlen geben ein Bild der jährlichen Einfuhrmengen, an denen Spanien mit etwa 95 % beteiligt war.

#### Einfuhr an Eisenerz:

Jahr	t zu 1000 kg
1913	7 561 320
1914	5 796 024
1915	6 296 309
1916	7 016 431
1917	6 288 689
1918	6 670 914

<sup>1)</sup> Vgl. The Iron and Coal Trades Review 1919, 27. Juli, S. 873; 4. Juli, S. 1/2; 11. Juli, S. 36/7; 18. Juli, S. 0; 25. Juli, S. 103/5; 1. Aug., S. 133/4.

Immerhin stand die Versorgung der Industrie mit ausländischem Erz doch auf sehr schwachen Füßen; bedrohlich war ferner der Ausfall der Zufuhr von Roh-eisen und Rohstahl, die fast 2,5 Mill. t jährlich im Frieden betragen hatte. Die englische Hüttenindustrie mußte sich mit allen Mitteln unabhängiger als bisher von der unsicheren Seezufuhr zu machen suchen. Das Munitionsministerium entschloß sich daher, mit größerem Nachdruck die Ausbeutung der Erzgruben im Inlande zu betreiben. Anfang 1917 drängte der Krieg zur Entscheidung. Es galt, mit äußerster Anspannung aus eigener Kraft den gewaltigen Heeresbedarf an Kriegsmaterial für die bevorstehenden Offensiven zu schaffen. Der Uebergang zur Bevorzugung des basischen Verfahrens, der durch Verhütten der phosphorreichen Inlanderze den Werken aufgezungen wurde, mußte große Umstellungen bei den Hochofen- und Stahlwerken zur Folge haben, ließ sich aber nicht umgehen. Zur Lösung der sich aus dieser Notlage ergebenden mannigfachen Aufgaben berief Lloyd George im Frühjahr 1917 den Generaldirektor der bekannten Firma Sir William Arrol & Co., Glasgow, Sir John Hunter, in das Munitionsministerium. Eine Reihe anderer hervorragender Industrieller stellte sich gleichfalls zur Verfügung, um die in erster Linie notwendige Verbesserung der Erzversorgung durchzuführen. Sie bildeten im Rahmen der Abteilung „Stahl und Eisen“ des Munitionsministeriums die „Inlanderzversorgungsstelle“ (Home Ore Supply Committee) unter dem Vorsitz von Oberst Ch. Wright, dem Generaldirektor von Baldwins Ltd.

England ist in der glücklichen Lage, sowohl phosphorarme Erzlager als auch Vorkommen an phosphorreichem Eisenstein zu besitzen. Die Hämatiterze werden an der Westküste in den Grafschaften Cumberland und Lancashire gewonnen, sie enthalten durchschnittlich 50 % Eisen, 15 % Kieselsäure und 0,005 bis 0,02 % Phosphor. Die phosphorreichen Erze liegen im Osten und Süden, besonders in den Grafschaften Leicester, Cleveland, Lincolnshire und Northhamptonshire; bei durchschnittlich 28 % Eisengehalt besitzen sie 8 bis 12 % Kieselsäure und 0,25 bis 0,60 % Phosphor. Kurz vor dem Kriege hatten neue Schürfungen große Vorkommen von letzterem Eisenstein zutage gefördert, während neue Hämatiterz-lagerstätten nicht entdeckt werden konnten. Zum großen Teil lag das Erz in erheblicher Mächtigkeit dicht unter der Oberfläche und gestattete einen leichten Tageabbau. Erze waren also genügend vorhanden; die Aufgabe der Inlanderzversorgungsstelle war daher, die Förderung zu steigern. Den Kernpunkt dieses Problems bildete die Beschaffung der nötigen Arbeitskräfte, da die Einberufungen zum Heeresdienst auch in England großen Arbeitermangel herbeigeführt hatten. Die Heranziehung von Kriegsgefangenen und Zivilinternierten bewährte sich so wenig, daß sie in größerem Maßstabe gar nicht versucht worden ist. Ihre Leistungen betragen nur 40 bis 60 % von dem, was unter gleichen Bedingungen die einheimischen Arbeiter schafften. Es mußten andere Maßnahmen zur Lösung der Arbeiterfrage ergriffen werden.

Im Einvernehmen mit der „Arbeiterverteilungsstelle“ wurde unter den Belegschaften der Nichtkriegsindustrie Auslese gehalten und wurden alle entbehrlichen Kräfte aus ihnen zurückgezogen. So wurde z. B. aus den Porzellanerdegruben in Cornwall Arbeiter herausgeholt und nach den Erzgruben von Lincolnshire befördert. Irische Arbeiter wurden eingestellt, auch die Heranziehung italienischer Bergleute wurde erwogen, aus politischen Gründen aber wieder aufgegeben. Die Uebersiedelungsbemühungen der Versorgungsstelle stießen bei den alteingesessenen Bergleuten, namentlich im Westen, auf erbitterten Widerstand. Die Miners Association stellte sogleich die Forderung nach Lohnerhöhung und drohte mit dem Streik, wenn neue Kräfte in die Erzbezirke hereingeholt würden, ehe alle einheimischen zu vollberechtigten Bergleuten befördert seien. Das im englischen Erzbergbau übliche Lohnsystem kennt keine festen Sätze. Diese richten sich vielmehr nach den jeweiligen Preisen für Roheisen und betragen vor dem Kriege für den gelernten Arbeiter 6 S

für die achtstündige Schicht. Als Ende 1916 nun durch das Munitionsministerium Höchstpreise für Roheisen festgesetzt waren, hörte mit einem Schlage auch die automatische Lohnsteigerung auf. Dieser Eingriff des Munitionsministeriums erbitterte die Arbeiterschaft, die bereits durch die Aufhebung der Schlichtungsausschüsse und die Uebertragung ihrer Befugnisse auf den Munitionsminister stark erregt war, und drückte die Leistungen noch mehr herab. Das Ministerium sah sich daher zum Entgegenkommen gezwungen und setzte einen Grundlohn von  $9\frac{1}{2}$  S fest, dazu eine wöchentliche Kriegszulage von 5 S. Die Regelung befriedigte aber nicht. Die Gärung erhielt im Juli 1917 neue Nahrung, als das Munitionsministerium unter dem Zwange der schwer bedrohten Uoborseezufuhr die Westküstengruben in Cumberland und Lancashire unter eigene Verwaltung stellte. Sogleich traten die Belegschaften in den Streik. Nach langen Verhandlungen bot die Regierung neben Lohnerhöhungen besondere Zulagen an von 1 S für 1000 t Mehrleistung über den Wochendurchschnitt und versprach weitere Vergünstigungen für den Fall, daß fremde Arbeiter eingeführt werden sollten. Auf Grund einer Einigung nach 14 Tagen wurden etliche hundert schottische Kohlenarbeiter in Lancashire angesiedelt; dieser Versuch erwies sich aber als Fehlschlag, und im Verlaufe eines Jahres war der größte Teil von ihnen wieder abgewandert. Aus diesen bitteren Erfahrungen in der kritischsten Zeit der ganzen Erzversorgung zog das Ministerium die Lehre, rechtzeitig die Löhne aufzubessern; sie betragen Ende 1918 für den gelernten Arbeiter  $11\frac{1}{4}$  S und 1,5 S Sonderzulage je Schicht gegenüber 6 S der Friedenszeit.

Als es der Inlanderzversorgungsstelle dann klar wurde, daß eine wesentliche Verstärkung der Belegschaften nicht erreichbar war, wandte sie sich mit doppelter Tatkraft der Beschaffung maschineller Einrichtungen für den Bergbau zu, um auf diesem Wege die ersehnte Leistungssteigerung durchzuführen. Mechanische Arbeitsmittel sind weniger abhängig von der Witterung und wirken daher vor allem auf Stetigkeit des Betriebes hin. Wo irgend möglich, versuchte man die Handarbeit durch Maschinenbetrieb zu ersetzen, da die örtlichen Vorbedingungen für die ausgedehnte Verwendung von Grabmaschinen, Trockenbaggern, Förderanlagen u. dgl. sehr günstig sind. Die Erfassung aller auch in anderen Bergbetrieben bereits vorhandenen Maschinen und die Regelung der Neuaufträge gelang ohne Schwierigkeit. Ihre Verteilung behielt sich die Versorgungsstelle ausdrücklich vor. In den  $1\frac{3}{4}$  Jahren ihres Bestehens rüstete die Behörde allein die Gruben in Mittel- und Südostengland mit 51 Grabmaschinen und 13 Fördervorrichtungen aus und sparte damit, wie man zu errechnen versucht hat, etwa 3000 Arbeiter. Die Steigerung der Förderung durch die Einführung maschineller Betriebsmittel spricht sich noch deutlicher in den Leistungen je Kopf aus. Diese erhöhte sich in den Midlands von 3,8 bis 5 t auf rd. 15 t in den Gruben, wo im weiten Umfange Maschinen, Förderbahnen usw. an Stelle der früheren reinen Handarbeit verwendet wurden. Die Kostenfrage mußte in der Notlage natürlich völlig zurücktreten; die Selbstkosten auf die Tonne Eisenstein sind im Kriege sehr erheblich gestiegen; im Jahre 1914 stellten sie sich auf 12 bis 13 S, 1918 auf 28 bis 29 S. Die Erfolge der Bemühungen der Inlanderzversorgungsstelle sind aus nachstehender Zusammenstellung, welche die Erzförderung von 1913 bis 1918 wiedergibt, ersichtlich.

Jahr	Erzförderung in t zu 1000 kg		
	Hämatit	phosphorreicher Eisenstein	Insgesamt
1913.	1 795 361	14 467 924	16 253 283
1914.	1 656 773	13 448 690	15 105 463
1915.	1 682 998	12 779 774	14 462 772
1916.	1 634 087	12 076 486	13 710 573
1917.	1 611 812	13 656 537	15 268 349
1918.	1 574 761	13 710 322	15 285 083

Es ergibt sich daraus, daß trotz aller Anstrengungen des Ministeriums eine Steigerung der Erträge der Hämatitgruben nicht erzielt werden konnte; im Gegenteil ist die Leistung ständig gesunken, selbst nachdem die Gruben unter staatlicher Verwaltung standen. Die Gewinnung von phosphorreicher Eisenstein ist seit Gründung der Versorgungsstelle dagegen um fast 1½ Mill. gestiegen. Die geringe Leistung des Jahres 1918 ist auf die Massenerkrankungen an Grippe zurückzuführen und auf die besonders starken Einziehungen vor und nach dem großen deutschen Angriff.

Hand in Hand mit diesen Maßnahmen ging eine Neugestaltung der Zufuhren von den Gruben nach den Hoehöfen. Die Beförderungsfrage erhielt plötzlich auch in der englischen Eisenindustrie eine große Bedeutung. Vor dem Kriege hatten die englischen Hütten zum überwiegenden Teil nach dem sauren Verfahren gearbeitet. Der erwähnte Ausfall an Roheisen und Rohstahl und die Verschiebung der Erzgrundlagen zwang sie aber, zum basischen Verfahren überzugehen. Die Umstellung der Eisenindustrie von der Uebersee- zur Inlandversorgung richtete überaus große Neuanforderungen an die Verkehrsmittel, die bereits durch die Heeresnachschübe überlastet waren. Um hiervon ein Bild zu geben, sei erwähnt, daß allein nach Cleveland wöchentlich 13 000 t Erze aus den mittellenglischen Grafschaften mit der Bahn versandt werden mußten. Diese zeigte sich den Aufgaben aber nicht gewachsen und konnte eine regelmäßige Zufuhr an die Hütten nicht sicherstellen; immer wieder gefährdeten Stockungen die zur Durchführung der gewaltigen Kriegsbedarfsaufträge unerlässliche Gleichmäßigkeit im Betriebe. Hier griff zunächst die Regierung ein, indem sie für die Dauer des Krieges alle Eisenbahnen unter staatliche Verwaltung stellte. Die Hauptschuld an der unregelmäßigen Abbeförderung trug aber die schlechte Wagenausnutzung, namentlich der werkseigenen Eisenbahnwagen. Erschwerend wirkten weiter vor allem die sehr verschiedenen Belade- und Entladeeinrichtungen auf den einzelnen Gruben und Hüttenwerken. Ein Teil der Gruben belud von Hand, andere mit Hilfe von Grabmaschinen, auf einigen Hochofenwerken wurde der Eisenstein unmittelbar vor den Röstofen gefahren, auf anderen durch neuzeitlich eingerichtete Kipper in Bunker entladen, noch andere mußten aus Mangel an Lagerplätzen das Erz gleich aus den Eisenbahnwagen verwenden. Bei solchen Verschiedenheiten war ein schneller Wagenumlauf nie zu erreichen; nur eine Erhöhung des Wagenparkes konnte Abhilfe schaffen. Die Eisenbahnen litten selbst schwer unter Wagenmangel und konnten für die Erzversorgung keine neuen Wagen zur Verfügung stellen. Daher wurden unter dem Reichsverteidigungsgesetz von der Versorgungsstelle zunächst 2000 Wagen aus Kohlenzechen beschlagnahmt: allerdings erwies sich sogleich

ein großer Teil davon für die Erzversorgung ungeeignet. Nunmehr erteilte das Munitionsministerium Aufträge für den Bau von 3500 Sonderwagen von 12 bis 20 t Lade-fähigkeit, die den eigenartigen Entladeverhältnissen Rechnung tragen sollten und daher zum Teil mit Bodenentladung, Seitentürentladung oder sehr niedrigen Seitenwänden gebaut waren. Die Anlieferung verzögerte sich aber durch Ueberlastung der Fabriken; ihre Wirkung trat daher während des Krieges kaum noch in Erscheinung.

Der Vollständigkeit halber sei noch kurz auf die Versorgung der englischen Eisenindustrie mit Manganerzen eingegangen. Diese wurden vor dem Kriege aus Indien, Rußland und Brasilien eingeführt; seit 1914 wurden sie fast ausschließlich aus Indien, im letzten Halbjahr des Krieges wegen des kürzeren Seeweges in zunehmendem Maße auch aus Sekondi an der westafrikanischen Küste bezogen. Die Schiffsraumnot zwang auch hier, den Bezug von Uebersee aufs äußerste einzuschränken und die inländischen Vorkommen stärker auszubenten. Die Manganerzgruben in Nord-Wales hatten im Frieden nicht 1% des Bedarfs erbracht; mit ähnlichen Mitteln wie im Eisensteinbergbau gelang es der Versorgungsstelle aber, das Dreifache der Friedensförderung herauszuholen. Nachstehende Zahlentafel gibt den Verbrauch an Manganerzen wieder:

Jahr	Manganerzverbrauch in t zu 1000 kg		
	Einfuhr	Inlandförderung	Gesamtverbrauch
1913 . . .	610 796	5 479	616 275
1914 . . .	487 106	3 492	490 598
1915 . . .	378 688	4 714	383 402
1916 . . .	447 710	5 222	452 932
1917 . . .	336 564	13 304	349 868
1918 . . .	371 456	15 181	386 637

Im Juli 1917 wurde eine ähnliche Ueberwachung und Verteilung der Manganerzimporte eingerichtet wie bei der Einfuhr von Eisenerzen; um zu verhüten, daß zahlreiche kleine Händler sich des Marktes bemächtigen, wurden nur die Hersteller von Ferromangan bei der Verteilung berücksichtigt. Ganz besondere Sorgfalt wurde bei der Ausfuhr von Ferromangan beachtet, um keinesfalls auf dem Umwege über Norwegen oder Schweden etwas nach Deutschland gelangen zu lassen.

Die vorstehenden Ausführungen geben einen Ausschnitt aus der Fülle der Schwierigkeiten, mit denen auch die englische Eisenindustrie im Kriege zu kämpfen hatte. Durch die wirksamen Maßnahmen der im Munitionsministerium sitzenden Industriellen ist ihre Ueberwindung gelungen, ja, darüber hinaus der im Frieden zum Stillstand gekommenen Industrie der Anstoß zu neuer Entwicklung gegeben worden. *Otto Steinbrinck-Berlin.*

## Englands zukünftige Wirtschaftspolitik.

Das Wort Sir Edward Greys, England werde kaum mehr zu leiden haben, wenn es sich am Krieg beteilige, als wenn es ihm fernbleibe, hat sich nicht bewahrheitet, vielmehr hat England seine so oft vorgebrachten Redewendungen, der Krieg sei für England ein Geschäft und das Geschäft gehe wie gewöhnlich, bald fallen lassen müssen. Seine Industrie und sein Handel, diese beiden Grundpfeiler der englischen Volkswirtschaft, haben sich genötigt gesehen, im Verlaufe des Krieges ihre Kräfte unter Vernachlässigung des Auslandsgeschäftes ganz in den Dienst der Kriegswirtschaft zu stellen; die Heranziehung aller verfügbaren Kapitalquellen und die Inanspruchnahme ausländischen Kredits im großen Umfange haben weiter dazu beigetragen, die Vormachtstellung Englands auf dem Weltmarkt zu beseitigen. Statt des einen Wettbewerbers, Deutschland, zu dessen Vernichtung es in den Kampf eintrat, sieht es sich jetzt nach Friedensschluß zwei Mächten gegenüber, die ihm den Weltmarkt streitig machen, den Vereinigten Staaten von Amerika und Japan, deren

Industrien einen ungeahnten Aufschwung genommen hatten, seitdem Deutschland und England als Ausfuhr-länder großen Stils ausgeschieden sind, und deren Schiffsverkehr gleichfalls eine entsprechende Zunahme aufweisen kann. An beide Länder hat das Inselreich wichtige Abnehmer verloren oder muß sich mit ihnen in das Geschäft teilen. Wahrlich, Lloyd George hat sich als schlechter Prophet erwiesen, wenn er zu Ende des Jahres 1914 ausgesprochen hat, daß während des Krieges und des Zeitraumes des Wiederaufbaues den Engländern in den neutralen Weltmärkten tatsächlich kein Wettbewerb, mit Ausnahme des amerikanischen, entgegentreten werde, und daß England, da Amerika die Nachfrage auf keinen Fall werde befriedigen können, diese Märkte praktisch beherrsche. Daß es in Wirklichkeit ganz anders gekommen ist, erkennt jetzt in England jedermann, und nur darin hat Lloyd George Recht behalten, daß unmittelbar nach dem Kriege ungeheure Anforderungen an die industrielle Leistungsfähigkeit des Inselreiches gestellt werden würden.

Es bedarf in Wahrheit größter Anstrengung für England, das Verlorene wieder einzuholen, und ob das sobald gelingen wird, erscheint um so zweifelhafter, als das englische Wirtschaftsleben in ähnlicher Weise, wenn auch nicht im gleichen Ausmaße wie das deutsche, von großen Gefahren bedroht ist. Dazu gehört in erster Reihe der ständig wachsende Kohlenmangel, dazu gehört ferner, daß die Arbeiterschaft äußerst unruhig geworden ist und immer wieder ausbrechende Streiks eine geregelte Erzeugung verhindern. Gelingt es England nicht, seine riesenhafte passive Handelsbilanz zu beseitigen, indem es einerseits die heimische Industrie ganz allgemein zu stärkster Betätigung anregt und dadurch die Auslandswaren vom inländischen Markte verdrängt, und indem es andererseits sein Augenmerk in Sonderheit auf die Herstellung auszuführender Waren richtet, so rückt sein wirtschaftlicher Zusammenbruch in bedrohliche Nähe. Die öffentliche Meinung in England hat sich all dieser Dinge mit größter Lebhaftigkeit bemächtigt, und die Erörterungen darüber in der Tages- und Fachpresse brechen nicht ab. Die Hebung der Erzeugung und die Ausbreitung des Handels sind überall die Hauptforderungen. Daneben wünscht man einen schnelleren Ausbau der Handelsflotte und verlangt für den heimischen Markt Schutz gegen ausländischen Wettbewerb, insbesondere gegen die Schleuderverkäufe und die Uberschwemmung mit Ausfuhrwaren solcher Staaten, deren schlechte Währung eine Ausfuhr besonders begünstigt. Die englische Regierung ist ihrerseits eifrig bemüht, den Neuaufbau der Industrie durch gesetzgeberische Maßnahmen zu fördern und dabei den Wünschen von Industrie und Handel nach Möglichkeit gerecht zu werden. In welcher Richtung das geschehen soll, zeigt die große Rede, die Lloyd George am 18. August 1919 im Unterhause gehalten und in der er die Richtlinien der künftigen Wirtschaftspolitik klargestellt hat. Lloyd George hat dann in einem Schreiben an die Presse seine Rede nochmals zusammengefaßt und in einigen Punkten ergänzt. Das wichtigste daraus geben wir nachstehend wieder.<sup>1)</sup>

Lloyd George wendet sich in seinem Briefe zunächst sozialpolitischen Fragen zu. Ueber die Arbeitszeit und Löhne teilt er mit, daß dem Parlament kürzlich ein Gesetzentwurf vorgelegt sei, der die Löhne und Arbeitsstunden auf Antrag des „Joint Committee of the National Industrial Conference“ festsetze. Die Richtlinien des Gesetzentwurfes sind: 1. Einführung einer einheitlichen Höchstarbeitswoche von 48 Stunden, ausgenommen für bestimmte Gewerbe mit besonderen Verhältnissen, wie Landwirtschaft, Handelsflotte, häusliche Beschäftigung und Beschäftigung im Freien und 2. Einführung eines Mindestlohnes in der gesamten Industrie. Die Regierung tritt für eine weitgehende Arbeitsgemeinschaft zwischen Arbeitnehmern und Arbeitgebern bei der Festsetzung von Arbeitsbedingungen ein und will zu diesem Zweck die Entwicklung des Whitley-Systems, d. h. des vom Ausschuß für den Wiederaufbau eingesetzten Unterausschusses zur Pflege der Beziehungen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern fördern; ferner wünscht sie weiten Kreisen der Arbeiterschaft einen geldlichen Anteil an dem Erfolg der Unternehmungen zu sichern und Maßnahmen gegen die Arbeitslosigkeit zu treffen; auch eine Lösung der Wohnungsfrage sucht sie durch den Häuserbau außerhalb der überfüllten Städte und durch Schaffung von Verkehrsmöglichkeiten herbeizuführen.

Des weiteren geht Lloyd George auf wirtschaftliche Fragen ein und behandelt zunächst den Kohlenbergbau. Er erklärt, daß die Regierung mit dem Erwerb der Bergwerksrechte durch den Staat einverstanden sei, wofür sich auch die Berichte des Kohlenausschusses ausgesprochen haben. Auf die zu bezahlende Entschädigungssumme soll eine Abgabe erhoben werden, deren Ertrag

zur Bildung eines Fonds für die Verbesserung der sozialen Bedingungen der Bergleute vorgesehen ist. Die Regierung hat sich durch den Kohlenausschuß über die ungesunden Verhältnisse, unter denen in einzelnen Landesteilen die Bergleute arbeiten müssen, unterrichten lassen; sie will nunmehr dafür sorgen, daß den Bergleuten und ihren Familien eine angemessene Lebenshaltung ermöglicht wird, will zu dem Zwecke eine unverzügliche Verbesserung in der Wohnungsfrage anstreben und überhaupt alle Anstrengungen machen, um die Arbeit in den Bergwerken angenehmer zu gestalten. Auch sollen die Arbeitsbedingungen für Bergleute in Berücksichtigung der Tatsache, daß das Leben der Bergleute von der Art, nach welcher die Bergwerke geleitet werden, abhängig ist, unter Hinzuziehung der Arbeiter festgesetzt werden; die Leitung der einzelnen Bergwerke soll jedoch hiervon nicht berührt werden.

Nach sorgfältiger Prüfung aller Berichte des Kohlenausschusses ist die Regierung zu dem Entschluß gekommen, daß der Ankauf oder die Leitung der Kohlenbergwerke durch den Staat nicht gerechtfertigt erscheint. Ganz abgesehen von der Frage der Zweckmäßigkeit einer Verstaatlichung würden schon die geldlichen Lasten, die das Land zu tragen hat, derartige Pläne ausschließen. Dagegen ist es zum Wohle der Allgemeinheit unerlässlich, den Bergbau so zu gliedern, daß die Verwaltungs- und Betriebskosten auf ein Mindestmaß herabgesetzt werden. Zu dem Zweck soll das Land in Bezirke aufgeteilt und sollen innerhalb der Bezirke benachbarte Bergwerke miteinander verschmolzen werden; jedoch hat die Regierung das Recht, eine Verschmelzung, die dem öffentlichen Wohle schaden würde, zu verbieten oder abzuändern, wie sie auch die Verbraucher vor einer Ausbeutung durch die Kohlenindustrie schützen wird. Die Regierung schlägt weiter vor, allen im Kohlenbergbau beschäftigten Arbeitern eine Stimme in den Körperschaften, welche die Politik in dem betreffenden Bezirk beaufsichtigen (area boards) zu verleihen; jeder Arbeitervertreter soll in dieser Körperschaft jedem anderen Mitglied gleichgestellt sein. Endlich beabsichtigt die Regierung auf Anraten des Kohlenausschusses, einen Ausschuß zu bilden, der den Förderungsrückgang in den Kohlenbergwerken untersuchen soll. Sie schlägt zu dem Zwecke vor, einen Plan auf der Grundlage der vom Kohlenausschuß aufgestellten Richtlinien auszuarbeiten und ihn dem Parlament baldmöglichst vorzulegen.

Zur Förderung des industriellen Lebens überhaupt unterbreitet Lloyd George der Oeffentlichkeit eine Reihe von Regierungsvorschlägen, von denen sich der wichtigste mit einer Frage beschäftigt, die jetzt auch in Deutschland viel Beachtung findet. Es betrifft dieser Vorschlag die Normung der Industrie. Die Erkenntnis von der Wichtigkeit der Normung wächst zusehends, doch ist vom Staate bisher nur wenig in der Richtung getah. Es soll nun in Zukunft beim Handelsamt eine Normenabteilung (Departement of Standards) zur Förderung und Vereinheitlichung der Normung eingerichtet werden. Der Abteilung ist ferner die Aufgabe zugeordnet, etwa erforderliche Versuchseinrichtungen ins Leben zu rufen und zu verwalten und technische Anstalten, Handelsverbände oder private Körperschaften zur Vornahme von Versuchen zu ermächtigen und sie, soweit wie nötig, zu überwachen.

Um die Oeffentlichkeit vor schädigenden Einwirkungen der Kartelle und Trusts zu schützen, fordert die Regierung Befugnisse, die ihr ein rechtzeitiges Eingreifen gestatten, falls es ratsam erscheinen sollte. Durch die sog. „Profiteering Act“ sind dem Staate zwar für sechs Monate schon dementsprechende Rechte zugestanden, aber er beabsichtigt, im Herbst eine neue Gesetzgebung einzuführen, die ihm noch weitreichendere Befugnisse zugesteht.

Auch die technische Ausbildung und Förschung will sich der Staat angelegen sein lassen. Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit sollen die leitenden Persönlich-

<sup>1)</sup> Vgl. Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft 1919, 11. Sept., S. 2/3 und Weltwirtschaftliche Nachrichten 1919, 3. Sept., S. 1434/35.



keiten und die Arbeiter in hohem Maße technisch vorgebildet und industrielle Forschungen und Erfindungen gefördert werden.

Entsprechend dem erwähnten Vorgehen im Bergbau, wo die Gründe des Förderungsrückganges untersucht werden sollen, ist eine Untersuchung und Werbung zur Erhöhung der Erzeugung in Vorbereitung, nach welcher Richtung schon im Kriege viel Arbeit geleistet worden ist.

Auf dem Gebiete der Handelspolitik werden gleichfalls beachtliche Vorschläge gemacht. Die bisher geltenden Einfuhrbeschränkungen, die während der Uebergangszeit eingeführt worden waren, verlieren am 1. September 1919 ihre Gültigkeit. Sobald das Parlament im Herbst wieder zusammentritt, sollen folgende Gesetze zum Schutze der britischen Industrien eingebracht werden:

- a) Zum Schutze der Industrie Großbritanniens und Irlands gegen das „Dumping“ kann der Verkauf von Auslandswaren in dem vereinigten Königreich verboten werden, wenn diese Waren unter dem Selbstkostenpreise des Herstellungslandes auf den Markt gelangen.
- b) Das Handelsamt ist ermächtigt, die Einfuhr von Waren, z. B. aus Deutschland, zu verhindern, die infolge des niedrigen Kursstandes im Ursprungslande zu einem billigeren Preise, als sie in Großbritannien selbst hergestellt werden, auf den englischen Markt geworfen werden können.
- c) Zum Schutze der noch nicht fest begründeten Schlüsselindustrien wird ein Verzeichnis aufgestellt über diejenigen Industrien, die der Unterstützung bedürfen, mit dem Zwecke, die Einfuhr derjenigen Erzeugnisse, die von diesen Industrien hergestellt werden, zu verbieten, mit Ausnahme von besonderen Fällen, wo Genehmigungen gewährt werden sollen. Für jede nachgesuchte Genehmigung ist eine Gebühr zu entrichten. Industrien, die nachstehende Bedingungen erfüllen, sollen als solche Schlüsselindustrien behandelt werden: 1. Die Erzeugnisse der Industrie sind für den Krieg oder die Unterstützung des Landes während des Krieges notwendig. 2. Die Industrie muß vor dem Kriege so vernachlässigt worden sein, daß ihre Erzeugung ungenügend war. 3. Die Industrie muß zu denen gehören, zu deren Förderung die Regierung besondere Maßnahmen während des Krieges für nötig erachtet hat. 4. Die Industrie muß so schwach begründet sein, daß sie sich nicht selbst ohne staatliche Unterstützung auf einer Erzeugungshöhe halten kann, die für das Dasein des Landes notwendig ist.

Die erwähnte Genehmigungsgebühr für eingeführte Waren dieser Schlüsselindustrien soll so festgesetzt werden, daß der Unterschied zwischen dem Preise, zu welchem die Ware eingeführt wird, und dem Preise, unter welchem ähnliche Waren in Großbritannien verkauft werden, berücksichtigt ist. Die Unterstützung dieser Schlüsselindustrien durch die Regierung ist für einige Jahre vorgesehen, doch soll Vorsorge getroffen werden, daß keine übermäßigen Gewinne zum Nachteile der Allgemeinheit gemacht werden. Bis zur endgültigen Gesetzgebung wird eine allgemeine Genehmigung auf Grund der „Prohibition of Import Proclamation“ durch das Handelsamt mit Wirkung vom 1. September 1919 erteilt, wonach die Einfuhr aller Waren in das Vereinigte Königreich mit Ausnahme der in einer besonderen Liste aufgeführten Warengattungen gestattet wird. Auf dieser Einfuhrverbotsliste stehen insbesondere alle Farbstoffe, synthetische Arzneimittel und chemische Erzeugnisse, optische Gläser und Instrumente und Glas- und Porzellanwaren. Neue Warengattungen sollen auf die Liste nur nach Parlamentsbeschluß gesetzt werden.

Zur Pflege des Handels im Reiche ist auf Grund einer Entscheidung der Reichskriegskonferenz ein Reichsforschungsausschuss (Imperial Investigation Board) eingerichtet worden, in dem die britische Regierung und die Kolonien vertreten sind und dem

Vertreter aus Schiffs- und Handelskreisen angehören. Dem Amt liegt die Untersuchung und Berichterstattung über alle Fragen ob, die Seefrachten und Verkehrsmöglichkeiten betreffen oder sich mit dem Ausbau und der Verbesserung der Schifffahrtslinien zwischen den verschiedenen Teilen des Reichs unter besonderer Berücksichtigung der Größe und Bauart der Schiffe und der Aufnahmefähigkeit der Häfen beschäftigen.

Zur Wiederaufnahme des Ausfuhrhandels in den verwüsteten Gebieten von Osteuropa, z. B. Serbien, Rumänien, Polen und Teilen von Oesterreich, sollen Vorschüsse gewährt werden bis zur Höhe von 26 Millionen £; die Regierung will überdies den gesamten Außenhandel durch Konsulatsbeamte und kaufmännische „Attachés“ in jeder Hinsicht fördern helfen.

Die Einleitung und Durchführung der Regierungsabsichten bedarf naturgemäß besonders genauer Zahlenunterlagen und Berichte. Zu dem Zwecke ist die Regierung bemüht, eingehendere Unterlagen als bisher über Erzeugung, Handel, Preise, Unkosten und Gewinne zu sammeln und die hierfür nötige Vollmacht zu erlangen.

Man sieht, daß die von Lloyd George aufgestellten Leitsätze nach vielen Richtungen lehrreich und beachtlich sind. Auf die geplanten Maßnahmen auf sozialpolitischem Gebiete trifft dies allerdings weniger zu als auf die wirtschaftspolitischen. Die beabsichtigten Gesetze über Einführung des Achtstundentages, über Mindestlöhne, Gewinnbeteiligung der Arbeiter, Schutz gegen Arbeitslosigkeit, Verbesserung der Arbeitsbedingungen, über Arbeitsgemeinschaft zwischen Unternehmern und Arbeitern und über Wohnungsfürsorge verdanken ihr Entstehen wohl in der Hauptsache dem Bestreben, der radikalen Arbeiterbewegung den Wind aus den Segeln zu nehmen. Im übrigen enthalten sie keine neuen Gedanken, sondern nur Bestimmungen, die auch in anderen Ländern erwogen werden oder sogar schon in die Wirklichkeit umgesetzt sind, wie in Deutschland der Achtstundentag und die Arbeitsgemeinschaft.

Von weit größerer Bedeutung sind die wirtschafts- und handelspolitischen Pläne, die teils freihändlerischen Grundsätzen angepaßt sind und teils dem Staate weitreichende Macht auf wirtschaftlichem Gebiete einräumen. Lloyd George will anscheinend mit dieser Mischung sowohl die freihändlerisch gesinnten Arbeitermassen als auch die auf den Schutz der heimischen Industrie bedachten bürgerlichen Kreise ködern. Diese Absicht läßt sich an den einzelnen Bestimmungen unschwer nachweisen. So sind die Einfuhrbeschränkungen seit dem 1. September 1919 teilweise gefallen; aber unter Berufung darauf, daß Englands Industrie in verschiedenen Zweigen dem ausländischen Wettbewerb nicht gewachsen ist, gelangen andere Bestimmungen rein schutzzöllnerischen Gepräges zur Durchführung, wie die Gesetzgebung gegen das „Dumping“ und gegen die ausfuhrfördernde Wirkung eines niedrigen Valutastandes. Die letztgenannte Maßnahme richtet sich ganz offen gegen Deutschland und gibt die Möglichkeit, jegliche deutsche Einfuhr zu verhindern. Das „Antidumping“ hingegen, angeblich auch auf Deutschland gemünzt, soll in Wirklichkeit die Ver. Staaten von Amerika treffen. Die großen deutschen Verkaufsverbände sind bei der wirtschaftlichen Zerrüttung Deutschlands heute gar nicht mehr imstande, ihre Preispolitik der Vorkriegszeit durchzuführen, d. h. an das Ausland billiger zu liefern als an das Inland, um so die Auslandsmärkte zu erobern und hier eine feste Kundschaft zu erwerben, die auch in Zeiten rückläufiger Konjunktur der deutschen Industrie ausreichende Arbeit und damit dem Arbeiter seinen Lohn sichert. Die hochschutzzöllnerischen Ver. Staaten von Amerika aber können und werden eine derartige Politik verfolgen und betreiben schon die Gründung mächtiger Ausfuhrverbände.

Bemerkenswert sind weiterhin die Vorschläge über den Schutz der Schlüsselindustrien, unter welchem Namen Lloyd George solche Industrien zusammenfaßt, die für das Land, namentlich in Kriegszeiten, eine Lebens-

notwendigkeit darstellen, aber ohne staatliche Unterstützung nicht bestehen können. Um den freihändlerischen Teil der Bevölkerung für die Dringlichkeit seiner Pläne zu gewinnen, beschwört Lloyd George hier das völkische Gewissen seiner Landsleute unter Hinweis auf die Kriegserfahrungen und die gefährliche Lage Englands als Insel und beruhigt die Gemüter ferner durch das Versprechen, daß die Schlüsselindustrien keine übermäßigen Gewinne auf Kosten der Allgemeinheit erzielen dürfen.

Auf die Bedeutung der Förderung Lloyd Georges nach Normierung der Industrie haben wir schon hingewiesen. Steigerung der Gütererzeugung und zwar schnelle Steigerung ist für England nicht minder wie für Deutschland eine lebenswichtige Frage, und das Mittel der Typisierung der Erzeugung, im Kriege unter dem Drucke der Verhältnisse schon vielfach verwendet, steht unter den wichtigen organisatorischen Maßnahmen zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit mit an erster Stelle.

## Bücherschau.

Handbuch der Elektrizität und des Magnetismus.

In 5 Bden. Hrsg. von Prof. Dr. L. Graetz.  
Leipzig: Johann Ambrosius Barth. 4<sup>o</sup> (8<sup>o</sup>).

Bd. 1. Elektrizitätserregung und Elektrostatik.

Mit 226 Abb. im Text. 1918. (VIII, 760 S.)  
42,25 M., geb. 46,20 M.

Von dem großangelegten Unternehmen des Graetzschen Handbuches liegt nun der erste Band fertig vor; es mögen deshalb zuerst einige allgemeine Bemerkungen Platz finden. Da bei der ungeheuren Ausdehnung und Spezialisierung der modernen Physik eine enzyklopädische Darstellung eines größeren Teilgebietes naturgemäß die Kraft des Einzelnen weit überschreitet, mußte eine beträchtliche Zahl von Forschern zur Mitarbeit herangezogen werden. Diese richtig auszuwählen, war die wichtigste und schwierigste Aufgabe des Herausgebers, die ohne Zweifel sehr geschickt gelöst worden ist; denn der Herausgeber hat es verstanden, unter den Mitarbeitern nicht nur fast lauter bekannte und bewährte Forscher zu vereinen, sondern — und das ist die Hauptsache — jeden gerade zur Bearbeitung des ihm vertrauten Sondergebietes zu gewinnen. Damit ist natürlich von vornherein eine recht große Gewähr für die Vorzüglichkeit des Gebotenen gegeben. Ein zweiter Punkt betrifft das Verhältnis des vorliegenden Handbuches zu einem gleichzeitig erscheinenden ähnlicher Art, nämlich zu dem Handbuch der Radiologie von E. Marx. In etwa demselben Gesamtumfang behandelt dieses, wie schon die Titel sagen, ein wesentlich engeres Gebiet, aber naturgemäß ausführlicher. Eine Gegnerschaft der beiden Werke wird indes kaum zu fürchten sein, abgesehen vielleicht von einigen sich deckenden Kapiteln. Das Graetzsche Handbuch wendet sich an einen größeren Leserkreis; es wird insbesondere auch vom Praktiker und Techniker bevorzugt werden; das Marxsche Handbuch wird mehr dem Fachgelehrten dienen. Ein dritter Punkt endlich betrifft die äußere Ausstattung des Werkes; der vorliegende Band zeigt jedenfalls das besonders unter den jetzigen Verhältnissen sehr erfreuliche Bild der alten Höhe unseres Buchgewerbes, ein Umstand, der sicher besondere rühmensewerte Erwähnung verdient.

Im einzelnen werden nun, in weit größerer Reichhaltigkeit als die Untertitel verraten lassen, behandelt: Reibungselektrizität von L. Graetz, Elektriermaschinen und Apparate von Heinr. W. Schmidt, Elektrostatische Meßapparate und Messung elektrostatischer Größen von P. Cermak, Dielektrizität von E. Schrödinger, Anomalien der dielektrischen Erscheinungen von E. v. Schweidler, Elektrostriktion und Magnetostraktion von R. v. Hirsch, Elektrooptik von W. Voigt, Pyroelektrizität und Piezoelektrizität von E. Riecke, Galvanische Elemente von M. Trautz

und Thermoelektrizität von K. Baedeker. Die theoretische und die praktische Seite kommen in gleicher Weise zur Geltung; insbesondere ist durchweg Wert darauf gelegt, daß auch rein experimentelle Fragen nicht zu kurz kommen. Namentlich die eingehende Beschreibung von Apparaten, Instrumenten usw., die in ähnlichen Darstellungen häufig recht stiefmütterlich behandelt sind, verdient Erwähnung; so findet man hier ausführlichere Beschreibungen der heutigen Elektriermaschinen, der verschiedenen elektrostatischen Meßwerkzeuge, Kondensatortypen usw. Rein wissenschaftlich werden andererseits vor allem fesseln die Abschnitte von Voigt und Riecke und die von v. Schweidler behandelten Anomalien der Dielektrika, die zugleich für die Elektrotechnik wichtig und bekanntlich gerade von dieser Seite her theoretisch und experimentell zum Teil erforscht worden sind.

Die behandelten Gegenstände sind durchweg recht eingehend bearbeitet; vor allem auch ist die einschlägige Literatur jeweils in Anmerkungen mit erschöpfender Vollständigkeit zusammengetragen. Leider nur liegen die Abschlußfristen der einzelnen Beiträge — wohl infolge des Krieges — zum Teil bereits recht weit, bis 1911, zurück; es ist zu bedauern, daß sich nicht noch Nachträge haben ermöglichen lassen und so manches bereits etwas veraltet ist. Doch ist dies ein Mangel, der zum Teil auch in der Natur der Sache liegt und unvermeidbar allen derartigen Sammelwerken mit langjähriger Erscheinungsdauer anhaftet. Alles in allem kann man aber jedenfalls den Herausgeber und den Leser in gleicher Weise beglückwünschen zu diesem schönen Werke.

Greifswald.

R. Seeliger.

Naske, Carl, Zivilingenieur: Zerkleinerungsvorrichtungen und Mahlanlagen. 2., erw. Aufl. Mit 316 Fig. im Text. Leipzig: Otto Spamer 1918. (X, 278 S.) 8<sup>o</sup>. 17 M.

(Chemische Technologie in Einzeldarstellungen  
Hrsg.: Prof. Ferdinand Fischer, Göttingen-Homburg. — Allgemeine chemische Technologie.)

Das Werk ist bisher an dieser Stelle noch nicht besprochen worden; es erscheint deshalb wohl angezeigt, die vorliegende zweite Auflage etwas eingehender zu behandeln. Denn die Hartzerkleinerungsmaschinen und Mahlwerke für harte Stoffe spielen in sehr vielen Industriezweigen, namentlich auch im Eisenhüttenbetriebe und Bergbau, eine so große Rolle, ihre Verwendung ist so vielseitig, daß es notwendig war, sowohl für den Konstrukteur als auch für den Betriebsleiter, ein derartiges Werk zu schaffen. Es wird deshalb ein geschätztes Nachschlagewerk und ein guter Ratgeber sein. Zwar sind die Zerkleinerungsmaschinen für besondere Industriezweige,

wie Kohlen- und Erzaufbereitung, Zement- und Mörtelindustrie, Gipsfabriken, chemische Großindustrie usw., schon des öfteren literarisch behandelt worden; das vorliegende Werk umfaßt aber das Gesamtgebiet dieser Maschinengattung in ziemlich ausführlicher Behandlung, und darin besteht sein Hauptwert.

In der Einleitung wird die Theorie der Zerkleinerungsarbeit entwickelt und bewiesen, in welchem erheblichem Maße die aufzuwendende Energie bei fortschreitender Verfeinerung der Stoffe steigt. In der Praxis wird man die aufgestellten Formeln wohl nur selten verwenden können, denn beim Entwerfen der Maschinen oder bei der Auswahl bestehender Bauarten für bestimmte Zwecke sind in der Hauptsache praktische Erfahrungen zu berücksichtigen.

Bei der Einteilung des Werkes hat sich der Verfasser nach dem Feinheitsgrade, auf den die einzelnen Maschinenarten zerkleinern, gerichtet. Er bespricht daher erst die Vorebrecher, dann die Schrotter und zuletzt die eigentlichen Hartmühlen. Unmittelbare Abarten sind hierbei nicht behandelt. Der Verfasser hat als Fachkonstrukteur und beratender Ingenieur auf dem bewegten Gebiete mit guter Sachkenntnis zunächst die Grundbauarten der einzelnen Maschinengruppen in ihrer Wirkungsweise beschrieben und diese ausführlich und klar durch Abbildungen und Zeichnungen erläutert, uns hierdurch also mit den gebräuchlichsten Maschinen bekanntgemacht. Es folgen dann bei jeder Gruppe die in der Praxis auch verwendeten abweichenden Bauarten. Hieran schließen sich Mitteilungen über die Verwendbarkeit der Maschinen, d. h. für welche Stoffe sie in Frage kommen. Doch wäre es zu begrüßen, wenn in dieser Beziehung die Angaben noch reichlicher wären. Auch die Leistungsangaben kommen etwas zu kurz. Es wäre aber wohl nicht schwer und sehr willkommen, hierin das Werk erheblich zu ergänzen, wozu die meisten Maschinenfabriken und die Betriebe, in denen Zerkleinerungsmaschinen verwendet werden, sicherlich Beiträge liefern würden. So wäre bei den Kreisbrechern zu empfehlen, auch die Bauart der Maschinenbauanstalt Humboldt in Wort und Bild genauer zu behandeln, als dies jetzt der Fall ist, zumal da das vorgenannte Werk bekanntlich die ersten derartigen Brecher auf dem europäischen Festlande gebaut und sie gegenüber der amerikanischen Bauart erheblich verbessert hat.

Die Abbildungen und Schnittzeichnungen sind fast durchweg sehr klar und deutlich. Kleinigkeiten scheinen dem Verfasser allerdings nicht aufgefallen zu sein, z. B. bei dem Backenbrecher auf S. 14 und 15, der für die Schwinge und für die Zugstange Tropföler aus Glas besitzt; hier können nur Stauffer- bzw. Ringschmierlager verwendet werden.

Die nächsten Abteilungen des Buches behandeln die Siebmäschinen und Windsichter, die Entstaubung der Arbeitsräume, die Lagerung und Verpackung. Der Verfasser bietet auch hier in klarer Darstellung mit zahlreichen guten Abbildungen alles Wissenswerte.

Zum Schlusse des Werkes werden eine Reihe von Zerkleinerungs- und Mahlanlagen an Hand von übersichtlichen Zeichnungen ausführlich beschrieben. Diese Abteilung des Werkes könnte ebenfalls noch wesentlich erweitert werden. Immerhin ist es dem Verfasser auch hier gelungen, die Auswahl so zu treffen, daß Anlagen, die ihrer Einrichtung und Arbeitsweise nach recht verschieden sind, berücksichtigt werden, so daß auf diese Weise wiederum Wertvolles geboten wird.

Zu empfehlen wäre übrigens, daß auch die Fördervorrichtungen, die in jeder Anlage eine wesentliche Rolle spielen und die bei harten Gesteinen und Stoffen, mehr oder weniger großen, eckigen und scharfkantigen Stücken besonders gestaltet werden müssen, noch erwähnt und beschrieben würden. Aus dem gleichen Grunde sollten ferner auch bei diesem wichtigen Verbindungsgliede die notwendigen Aufschlüsse und Anleitungen gegeben werden, denn nur zu oft kranken Hartzerkleinerungs- und ähn-

liche Anlagen an zu schwach ausgeführten oder gar falsch gewählten Fördermitteln.

Köln-Deutz.

Oberingenieur H. Lucke.

Maas, G., Geheimer Baurat, Berlin-Steglitz: Ein Beitrag zur Verbesserung des Eisenbahnoberbaues. Mit 32 Abb. u. 1 Taf. Berlin: F. C. Glaser 1918. (44 S.) 8°.

Wesentlich berichtigter u. ergänzter Sonderabdr. aus: Glasers Annalen für Gewerbe- und Bauwesen. Nr. 959 (1. Juni 1917, S. 172/80) u. Nr. 980 (15. April 1918, S. 88/90).

(Die Schrift ist vom Verfasser, wohnhaft Berlin-Steglitz, Schloßstraße 88 I, zum Preise von 20 M. zu beziehen.)

In dieser Abhandlung hat, theoretisch betrachtet, der Verfasser eine Lösung gesucht und auch gefunden, um die im Oberbau mit Eisenschwellen vorhandenen Mängel abzuschwächen. Bei seiner Bauart des Oberbaues geht der Verfasser von dem Grundgedanken aus, nur den Teilen des Oberbaues eine in festen Grenzen eingeschränkte und darin gesicherte Beweglichkeit zu ermöglichen, deren Bewegung theoretisch und praktisch für den Querschwellenoberbau nicht aufgehoben werden kann, alle übrigen Teile aber in schonender Ruhe zu halten. Er vermeidet die Schwellenlockung und beseitigt das Drehmoment der Schwelle sowie die dadurch bedingten schädlichen Einflüsse auf die Unterbettung. Es fragt sich nun zunächst, sind die Konstruktionen, die vorgeschlagen werden, ausführbar, und wenn sie das sind, erwachsen dem Besteller wirtschaftliche Vorteile daraus?

Der heutige verbesserte und verstärkte Oberbau der Staatsbahnen zeigt nicht mehr oder doch nur wesentlich abgeschwächt jene Mängel, die dem Oberbau ehemals anhafteten. Somit ist schon teilweise das erreicht, was der hier in Frage kommende Oberbau bezweckt. Erreicht hat man diese Verbesserung durch Benutzung schwererer Schienen und der Rippenschwellen, durch Verkürzung der Schwellenentfernung und durch verbessertes Kleisen. Die Stoßfrage ist zweckmäßig durch die unter den Stößen angebrachte Doppelschwelle angefaßt worden. Begeht man derartige Strecken, so gewinnt man den Eindruck, daß die Bettung nur wenig leidet, und daß somit die Mängel, die bei dem früheren Oberbau stark in die Erscheinung traten und die der Verfasser bekämpfen will, ziemlich beseitigt sind.

Daß durch die gestanzten Löcher bei dem alten schwächeren Oberbau manche Schwelle ein frühzeitiges Ende fand, ist erwiesen. Ebenso ist erwiesen, daß die Unterhaltung der Bettung große Kosten verursachte. Weiter aber dürfte auch als erwiesen gelten, daß die Haltbarkeit der Schwellen und der Bettung bei dem jetzigen viel stärkeren Oberbau besser geworden ist. Das gibt der Verfasser ja auch selbst zu. Man darf die Frage aufwerfen, ob gegen die Anwendung einer schmalen gewölbten Unterlagsplatte, wodurch das Drehmoment beseitigt werden soll, nicht das Bedenken erhoben werden kann, daß der Schienenfuß an der Berührungsfäche dieser Platte angegriffen wird. Die Platte schneidet in den Fuß ein, sie selbst wird mehr und mehr abgeflacht, wobei aber der Einschnitt in die Fußfläche nicht verhindert wird. Durch diese Abflachung büßt die Platte ihren Zweck teilweise ein. Zwar will man durch Anwendung breiterer Schienenfüße diesen schädlichen Einfluß abschwächen, aber aufhalten kann man ihn dadurch nicht. Nur durch eine stark befahrene Versuchsstrecke läßt sich feststellen, ob und in welchem Umfange diese Vermutung begründet ist.

Da die Herstellung der Schwellen mit sehr großen Schwierigkeiten verbunden ist, dürfte sich wohl kaum ein Walzwerk bereithalten lassen, deren Ausführung zu übernehmen. Die Wirtschaftlichkeit hängt aber mit

der Ausführbarkeit zusammen; wird diese zu teuer, so schwinden die gewollten Vorteile. Indessen nicht nur die Schwelle, auch das sehr komplizierte Kleinoisen verteuert den Oberbau beträchtlich. Bei der Schwelle macht die einzuwalzende tiefe Nute die allergrößte Schwierigkeit. Dazu kommt das Umbiegen der Rippen. Werden diese warm im oder nach dem Walzvorgang umgebogen, so lassen sich beim Verlegen der Gleise Unterlagsplatten nicht einlegen. Das ist nur möglich, wenn die Rippen geradebleiben und kalt umgebogen werden, nachdem die Unterlagsplatten dazwischenliegen.

Das sind nur einige kurze Bemerkungen zu der Abhandlung, die man im ganzen genommen als eine tüchtige, gut durchdachte, durch Berechnung belegte Arbeit bezeichnen kann, die theoretisch die dem Oberbau anhaftenden Mängel beseitigt. Werden die Erwartungen des Verfassers nicht erfüllt, so liegt das in der Hauptsache an den Schwierigkeiten der Herstellung und den dadurch bedingten sehr hohen Kosten.

Auf jeden Fall verdient diese Arbeit aber, daß die Fachleute zu ihr Stellung nehmen und dann auch auf Einzelheiten näher eingehen. F.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

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

Auerbach, Felix: Ernst Abbe. Sein Leben und Wirken. Hrsg. von der Siemens-Ring-Stiftung zur Ehrung großer Männer der Technik und der technischen Wissenschaften. (Mit 16 Abb.) Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1919. (48 S.) 8°. 0,60  $\mathcal{M}$  (mit Porto 0,75  $\mathcal{M}$ ; zu beziehen durch die Geschäftsstelle des Vereines\* deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Sommerstr. 4a).

Bericht über die technische Aufsicht [der] Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft\* für das Jahr 1918 (mit 2 Abb.) Essen (1919): Graph. Anstalt der [Fa.] Fried. Krupp, Aktiengesellschaft. (38 S.) 4°.

Born\*, W., Dr.: Die wirtschaftliche Entwicklung der Saar-Großeisenindustrie seit der Mitte des 19. Jahrhunderts. (Mit 4 Anl.-Beil.). Berlin 1919: Deutscher Provinzverlag, G. m. b. H. (130 S.) 8°.

Combes, Charles, Ingénieur et Chef des mines, Professeur d'exploitation à l'École Royale des Mines: Traité de l'exploitation des mines. T. 1/3. Liège: Dominique Avanzo et Cie. 8°.

T. 1. 1844. (VII. 400 p.) — T. 2. 1845. (366 p.) — T. 3. 1846. (VI, 452 p.)

[Chefchemiker H. Kinder\*, Duisburg-Meiderich.]

Einstellung und Entlassung von Arbeitern und Angestellten während der Zeit der wirtschaftlichen Demobilmachung, hrsg. von Dr. Friedrich Syrup, Geheimer Regierungsrat und vortragender Rat im Ministerium für Handel und Gewerbe, und Dr. Gerhard Billerbeck, Gerichtsassessor, Referent im Reichsarbeitsministerium. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1919. (2 Bl., 100 S.) 8°. 5,15  $\mathcal{M}$ .

## An unsere Mitglieder!

Infolge der Zeitverhältnisse sind die Verwaltungskosten des Vereins sowie die Kosten der Herstellung und der Herausgabe der Zeitschrift sehr stark gestiegen. Der Vorstand hat daher in seiner letzten Sitzung beschlossen, zur teilweisen Deckung dieser gestiegenen Unkosten den Mitgliedsbeitrag ab 1. Januar 1920 zu erhöhen.

Es haben zu zahlen Mitglieder in

1. Deutschland . . . . .	40.— Mark
2. den Ländern der früheren österreichisch-ungarischen Monarchie	50.— Mark
3. Rußland . . . . .	60.— Mark
4. Luxemburg . . . . .	62.50 Franken
5. Belgien, Frankreich, Schweiz . . . . .	75.— Franken
6. Italien . . . . .	75.— Lire
7. Holland . . . . .	35.30 Gulden
8. England . . . . .	60.— Schilling
9. Amerika . . . . .	14.30 Dollar.

Die Post-Ueberweisungsgebühren und -Zustellungskosten für die Zeitschrift sind in diesen Beträgen enthalten.

Besondere Zahlungsaufforderungen gehen den Mitgliedern Mitte Oktober zu.

Die Geschäftsführung.

## Viele Fachgenossen sind noch stellungslos!

Beachtet die 21. Liste der Stellung Suchenden auf Seite 125/127 des Anzeigenteiles.