

Ueber Schlackenabstichgaserzeuger im Vergleich zu solchen mit Wasserabschluß¹⁾.

Von Dr.-Ing. H. Markgraf in Essen.

Ueber Gaserzeuger ist in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ verschiedentlich ausführlich berichtet worden. Es sei nur auf die Arbeiten von Fritz W. Lürmann²⁾, Johannes Körting³⁾ und Justus Hofmann⁴⁾ hingewiesen. Es soll im nachfolgenden deshalb auf die thermischen und chemischen Vorgänge bei der Erzeugung von Generatorgas nicht näher eingegangen werden. Ein kurzer geschichtlicher Ueberblick dürfte jedoch am Platze sein, zumal er zeigt, daß auch auf dem vorliegenden Gebiete das bekannte Wort Ben Akibas „Es ist alles schon dagewesen“ Gültigkeit besitzt.

Das Verdienst, zuerst brennbare Gase statt fester Brennstoffe angewandt zu haben, gebührt ohne Zweifel dem württembergischen Bergrat Faber du Faur, der 1837 Hochofengas zur Beheizung von Winderhitzern benutzte. Aus dem Gedanken, Gas unmittelbar aus rohen Brennstoffen zu erzeugen, ohne dabei wie beim Hochofen Eisen zu gewinnen, sind dann offenbar unsere Gaserzeuger entstanden. Tatsächlich besaßen auch die ersten Gaserzeuger die Form kleiner Hochöfen und wurden ähnlich betrieben.

Der Hauptgrund, weshalb diese Abstichgaserzeuger bald in Vergessenheit gerieten, ist wohl darin zu suchen, daß fossile Brennstoffe, die damals immer mehr als Ersatz für Holzkohle herangezogen werden mußten, erheblich schwieriger zu vergasen sind. Vor allem gelang es wohl nicht recht, die Asche in einen dünnflüssigen Zustand zu bringen, so daß sie leicht abfließen konnte. Um die Brennstoffrückstände in fester Form abführen zu können, ordnete man daher Roste an, die man ebenso reinigte, wie bei Dampfkesseln. Als man diese Gaserzeuger mit Druckluft betrieb, bediente man sich mit Vorliebe der leicht aufzustellenden und billigen Dampfstrahlgebläse, womit dann ein Gas erzeugt wurde, das erhebliche Mengen an Wasserstoff enthielt, denn alle Gaserzeuger, bei denen die Luft angefeuchtet zur Verwendung kommt, erzeugen ein Mischgas aus Generator- und Wassergas. Mit der Einführung

dieser Dampfstrahlgebläse machte man im Vergleich zu den bis dahin im allgemeinen gebräuchlichen Gaserzeugern mit natürlichem Zug gute Erfahrungen. Zunächst stellte man eine größere Haltbarkeit der Roste fest, ferner ging das Putzen der Roste besser vonstatten, da sich eine leicht brüchige und sogenannte „trockene“ Schlacke bildete, die bequemer zu entfernen war als zusammengeschmolzene Schlackenklumpen. Weiter beobachtete man eine Zunahme des Heizwertes im Gase, da ja neben Kohlenoxyd noch Wasserstoff entstand. Auch höhere Temperaturen wurden in den Oefen, in denen das Gas verbrannt wurde, beobachtet, was ein höheres Ausbringen zur Folge hatte. Letzteres wurde jedoch mit Unrecht auf die Einwirkung des Wasserdampfes zurückgeführt, in Wirklichkeit war diese Erscheinung nur auf die durch das Gebläse bewirkte stärkere Gaserzeugung zurückzuführen. Jedenfalls sah man die Mitverwendung von Wasserdampf in Gaserzeugern als einen außerordentlichen Fortschritt an, was bald zu einer Ueberschätzung des Mischgases führte. Es entstanden die Siemensgeneratoren, aus denen sich solche mit kreisrundem Querschnitt, mit Treppenrosten und aufziehbarem Mantel, der in Wassertassen tauchte, entwickelten und die ein schnelleres Abschlacken gestatteten. Um die Betriebsunterbrechungen ganz zu vermeiden, ließ man dann vor etwa 15 Jahren den unteren Teil des Schachtes in eine Wasserschüssel tauchen, aus der die Brennstoffrückstände während des Betriebes entfernt werden konnten. Daß man diese Schüssel sich drehen ließ, wodurch die Entschlackung selbsttätig erfolgte, bedeutete dann nur einen Schritt weiter. Dieser Drehrostgaserzeuger hat eine sehr große Verbreitung gefunden und beherrscht zurzeit noch den Markt.

Je mehr sich die Wissenschaft mit der Gasbereitung beschäftigte, desto mehr stellte sich heraus, daß die Mischgaserzeugung leicht zu einer schlechten Wärmewirtschaft führen kann. Der bei der Zersetzung des Wasserdampfes entstehende Wasserstoff besitzt zwar einen hohen Heizwert, da 1 kg theoretisch etwa 34 000 WE enthält, während 1 kg Kohlenoxyd nur 2400 WE liefert. Es darf hierbei jedoch nicht übersehen werden, daß Gasanalysen im allgemeinen Raumteile angeben und daß

¹⁾ Im Auszug als Vortrag gehalten in der Versammlung der „Eisenhütte Düsseldorf“ am 13. April 1918.

²⁾ St. u. E. 1903, 15. April, S. 515/28.

³⁾ St. u. E. 1907, 15. Mai, S. 685/713.

⁴⁾ St. u. E. 1910, 15. Juli, S. 993/1006.

weiter nur mit dem unteren Heizwerte des Wasserstoffes gerechnet werden kann, da meistens die Verbrennungserzeugnisse mit Temperaturen über 100° abziehen und daher der aus der Verbrennung des Wasserstoffes sich ergebende Wasserdampf in Dampfform entweicht und somit die hohe Verdampfungswärme des Wassers entführt. 1 cbm Wasserdampf hat einen unteren Heizwert von nur 2580 WE, also um 15% weniger als 1 cbm Kohlenoxyd, das einen Heizwert von 3340 WE besitzt.

Weiter ist bei der Mischgasherstellung zu beachten, daß je nach dem Gang und der Betriebsweise des Gaserzeugers ein erheblicher Teil des Wasserdampfes unzersetzt durch die Brennstoffsäule hindurchziehen und in dem Gase sich als Dampf wiederfinden kann. Auf die Nachteile dieses Wasserdampfes ist häufig genug aufmerksam gemacht worden. Zunächst drückt der Wasserdampf infolge seiner hohen spezifischen Wärme, die auf Wasser = 1 bezogen bei 2000° etwa 0,8 beträgt, die Verbrennungstemperatur ganz erheblich herunter und führt infolgedessen bei hüttenmännischen Vorgängen, bei denen es auf die Erzeugung hoher Temperaturen ankommt, große Wärmemengen unausgenutzt in den Kamin fort. In chemischer Hinsicht kann er weiter dadurch störend wirken, daß er beabsichtigte Vorgänge behindert oder ungewollte hervorruft und daß er die feuerfesten Baustoffe angreift. Da die Zersetzung von Wasser durch Kohlenstoff erst bei Temperaturen von etwa 400° beginnt und erst bei Temperaturen über 1000° beendet wird, ist der Gehalt an unzerlegtem Wasserdampf offenbar in den Gaserzeugern am größten, die entweder unbeabsichtigt, bei unsachgemäßer Betriebsleitung, oder absichtlich kalt betrieben werden.

Bei Drehrostgaserzeugern, die, wie schon angeführt, heutzutage sehr verbreitet sind, muß infolge ihrer Bauart den Entschlackungsvorgängen ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Vor allem muß vernieden werden, daß im Aschenfall zu hohe Temperaturen auftreten, da hierdurch der Rostaufbau gefährdet und die Bildung großer Schlackenklumpen gefördert würde, so daß die Rückstände durch die sich drehende Aschenschüssel nicht entfernt werden können; der Gaserzeuger müßte dann zwecks Reinigung stillgesetzt werden. Eine ständig geregelte und gesicherte Aschenaustragung ist daher die Grundbedingung für ein ungestörtes Arbeiten der Drehrostgaserzeuger. Zur Verhütung gefährlicher Schlackenklumpen wird aber bis heute nur die Zumischung von Dampf zur Vergasungsluft benutzt; die Wassergasbildung geht wärmebindend vor sich und erniedrigt infolgedessen die Temperaturen im Gaserzeuger. Die Dampfmenge muß deshalb bei Drehrost- und allen anderen Gaserzeugern, die mit Wasser gefüllte Aschenschüsseln besitzen, in erster Linie mit Rücksicht auf eine einwandfreie Schlackenentfernung bemessen werden. Als Folge ergibt sich, daß in den Gasen solcher Gaserzeuger erhebliche Mengen an unzersetztem Wasserdampf gefunden werden. Es läßt sich nicht bestreiten, daß

unter diesen Umständen eine sichere und einwandfreie Umsetzung von festem Brennstoff in Gas von Drehrostgaserzeugern nicht erwartet werden kann. Sieht man von der mechanischen und gleichmäßigen Entfernung der Asche im Dauerbetrieb ab, so haben die Drehrostgaserzeuger keinerlei Fortschritte auf dem Gebiete der Gasbereitung gebracht. Nicht das Generatorgas ist verbessert, sondern die Einrichtung ist teilweise mechanisiert worden; die Frage der selbsttätigen Brennstoffzuführung ist dabei bekanntlich noch nicht gelöst. Vervollkommnungen auf thermo-chemischem Gebiete können aber nicht vom Maschinenbau erwartet werden. Hoffnungen, die man in bezug auf die Verwendung minderwertiger, vor allem grusiger, Brennstoffe hegte, sind nicht in Erfüllung gegangen. Man begegnet im Gegenteil immer mehr der Ansicht, daß die besten Brennstoffe, gewaschene Nüsse, für Drehroste am geeignetsten seien. Von einer hohen Durchsatzleistung hat man längst wieder Abstand genommen, da sich herausstellte, daß sie nur erreicht werden kann, wenn die Brennstofffüllung, ebenso wie bei allen anderen Bauarten, mit der Belastung in steigendem Maße mit der Schürstange bearbeitet wird. Die Bedienung wird dann aber umständlich und teuer. Bestrebungen, den Brennstoff durch den sich drehenden Rost oder durch andere mit dem Roste unmittelbar oder mittelbar verbundene Vorrichtungen zu lockern, schlugen fehl. Backende und zum Schlacken neigende Brennstoffe gehen in Drehrostgaserzeugern nur dann der Vergasung entsprechend im Schacht herunter, wenn sie mit der Schürstange von oben her durchgerührt werden. Man hat sich daher wieder auf Durchsatzleistungen beschränkt, die ungefähr 120 bis 100 kg Brennstoff je qm Schachtfläche und Stunde betragen.

Alle in den letzten Jahren als Verbesserungen bekanntgegebenen Neuerungen betreffen neben einer oft nur aus patentlichen Rücksichten geschaffenen Rosthaube den mechanischen Teil des Gaserzeugers. In Wirklichkeit sind deshalb alle verschiedenen Bauarten nichts anderes als Abbilder der ersten Ausführungsform, die bekanntlich von Kerpely herrührt. Es erscheint daher ausgeschlossen, daß von dem Drehrostgaserzeuger in Fragen der Gasbereitung, die, wie gesagt, in erster Linie auf chemischem Gebiete liegen, noch Fortschritte erwartet werden können.

Auf dem Internationalen Kongreß in Düsseldorf im Jahre 1910 machte Justus Hofmann auf neue Bestrebungen im Gaserzeugerbau aufmerksam. Er wies auf Versuche hin, die mit Gaserzeugern angestellt waren, bei denen die Schlacke in flüssiger Form abgeführt wird, und sagte einen scharfen Wettstreit zwischen diesen und Drehrostgaserzeugern voraus. Daß diese Erwartungen sich bis heute nicht erfüllt haben, muß wohl zum größten Teil auf die Kriegsverhältnisse zurückgeführt werden. Es erschien wenig ratsam, sich mit neuen Fragen zu beschäftigen, galt es doch vor allem, mit den vorhandenen Einrichtungen durchzukommen. In der jüngsten Zeit sind jedoch auf diesem Gebiete erhebliche Fortschritte zu verzeichnen, so daß in nachfolgendem

ein Ueberblick über das bisher Erreichte gegeben werden soll.

So einfach die Aufgabe erscheint, Brennstoffe unter Bildung einer leicht flüssigen Schlacke zu vergasen, da ähnliche Verhältnisse durch den Hochofen genügend klargestellt sind, so groß sind in Wirklichkeit die

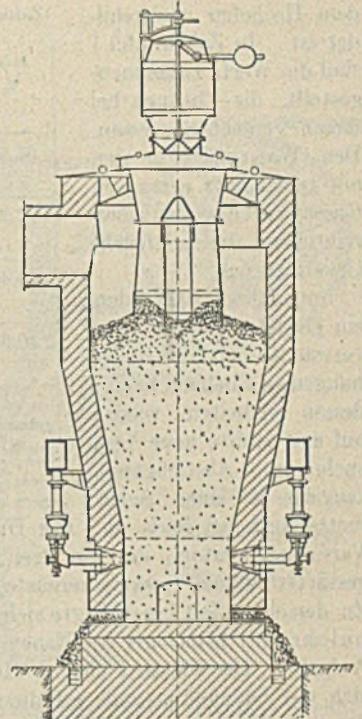
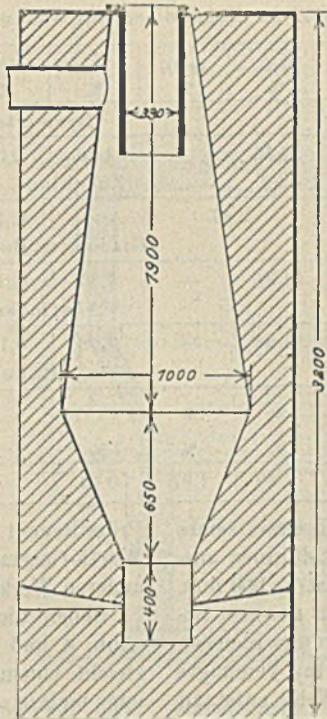
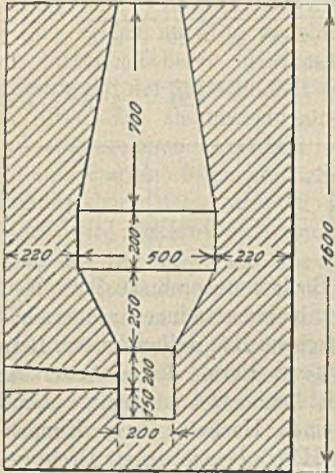


Abbildung 1 und 2. Gaserzeuger aus dem Jahre 1841.

Abbildung 3. S. F. H.-Gaserzeuger.

praktischen Schwierigkeiten. Zunächst können leicht Betriebsstörungen dadurch entstehen, daß sich, ebenso wie bei anderen Gaserzeugern, im Schacht Brücken bilden, die das Nachsinken des Brennstoffes behindern. Die höchsten Temperaturen werden offenbar oberhalb der Windzuführung entwickelt, wo der Kohlenstoff mit trockener Luft zunächst zu Kohlenensäure verbrennt. Die Temperaturen weisen an dieser Stelle eine Höhe von etwa 1500° auf, nach dem Gasaustritt zu nehmen die Temperaturen allmählich ab und betragen etwa 700 bis 800°. Bei solchen erheblichen Temperaturgefällen kann es leicht vorkommen, daß an irgendeiner Stelle die Brennstoffrückstände weder fest bleiben noch schmelzen, sondern nur zusammensintern oder in einen teigigen Zustand übergehen. Es bilden sich dann Gewölbe, die ein regelmäßiges Nachrutschen des Ofeninhaltes behindern. Im Zusammenhange mit dieser Brückenbildung friert dann die Schlacke, die sich auf dem Bodenstein ansammelt, leicht ein oder wird so zähflüssig, daß sie nicht mehr abläuft. Hierdurch kommt dann der ganze Betrieb zum Erliegen. Es handelt sich also im vorliegenden Falle nicht nur darum, eine geeignete Einrichtung zu schaffen, sondern es muß auch ein zuverlässig arbeitendes Vergasungsverfahren ausfindig gemacht werden. Die vielfachen Vorschläge, die teilweise kaum über das Versuchsstadium hinausgekommen sind, sollen hier nicht berührt werden, sondern es seien nur die Verfahren besprochen, mit denen praktische Ergebnisse im Dauerbetrieb erzielt wurden.

Schon in den Jahren 1841 bis 1843 veröffentlichte Ebelmen ausführliche Untersuchungen über die Vergasung fester Brennstoffe, wobei die Vergasungsluft

sowohl trocken als auch mit Wasserdampf angefeuchtet verwendet wurde. Der in Abb. 1 dargestellte Gaserzeuger war 1841 in Audincourt, Dep. Doubs, in Betrieb. Durch zwei Düsen konnte Luft und auch Dampf mit einer Temperatur von 200 bis 250° in den Schacht geblasen werden, die Dampfmenge wurde durch einen Hahn geregelt. Der Winddruck betrug 35 mm Wassersäule. Es wurde Holzkohle vergast, die mit trockener Luft vor den Formen blendend weiß erschien und deren Asche dann flüssig abließ. Auf 100 kg Holzkohle setzte Ebelmen 20 kg eisenhaltige Schlacke zu. Wurde mit Wasserdampfzusatz gearbeitet, dann gingen die Temperaturen im Generator so weit herunter, daß die Schlacke nicht mehr flüssig abgestochen werden konnte. Um die Abkühlung im unteren Teile des Generators zu verringern, schlug Ebelmen vor, den Wasserdampf in einer Höhe von etwa 400 bis 500 mm oberhalb der Winddüsen einzuführen, wodurch er hoffte, die Schlacke wieder flüssig zu bekommen. Abb. 2 zeigt einen Gaserzeuger mit größerem Durchsatz, der auch aus dem Jahre 1841 stammt und dessen Form ebenfalls offenbar

Zahlentafel 1. Vergasungsversuche von Ebelmen.

| | Mit Luft | | | Mit Luft und Dampf | |
|---------------------------|------------|------|------|--------------------|------|
| | Holz-kohle | Koks | 3 | 4 | 5 |
| CO ₂ % | 0,5 | 0,7 | 0,4 | 5,7 | 5,5 |
| CO % | 33,3 | 33,6 | 33,0 | 27,6 | 26,7 |
| H ₂ % | 2,8 | 1,5 | 4,4 | 14,3 | 13,7 |
| N ₂ % | 63,4 | 64,2 | 62,2 | 52,4 | 54,1 |
| unterer Heizwert . WE | 1086 | 1061 | 1118 | 1209 | 1166 |

dem Hochofen nachgebildet ist. In Zahlentafel 1 sind die Werte zusammengestellt, die Ebelmen bei diesen Versuchen gewann. Den Wasserstoff in den mit reiner Luft erzeugten Gasen führt Ebelmen schon richtig auf die Luftfeuchtigkeit zurück.

Im Jahre 1907 nahm ein gewisser Fichet, der verwandtschaftliche Beziehungen zu Ebelmen besaß, dessen Arbeiten wieder auf und stellte neue Versuche mit Abstichgaserzeugern in einer Schmottefabrik bei Paris an. Der Durchmesser seines Versuchsgenerators, der mit drei Windformen ausgestattet war und Gaskoks vergaste, betrug 800 mm. Zu derselben Zeit beschäftigte sich ein gewisser Séluphère in Gironcourt bei Nancy mit der gleichen Aufgabe. Die Firma Fichet & Heurtey vereinigte sich mit Séluphère, und auf diese Weise entstand der S. F. H.-Generator (Abb. 3). Von diesen Gaserzeugern waren sechs Stück auf einer Glashütte in Gironcourt bei Nancy in Betrieb. Es wurde eine außerordentlich minderwertige Kohle verarbeitet, die folgende Zusammensetzung hatte:

Asche 45,8 % flücht. Bestandteile 19,4 %
Wasser 15,0 % fester Kohlenstoff 19,8 %

Die Aschenanalyse geht aus Zahlentafel 2 hervor. Sie läßt auf einen hohen Schmelzpunkt schließen. Um die Asche leichtflüssiger zu machen, setzte man Kalkstein und gekörnte Hochofenschlacke zu. Man ließ die geschmolzene Schlacke ablaufen, wenn sie an den Formen sichtbar wurde.

Bei der hohen Feuchtigkeit des Brennstoffes besaßen die Gase nur eine Temperatur von 120 bis 130°. Das Mittel von 15 Gasanalysen ergab folgende Werte:

CO₂ 2,55 % CO 29,47 %
H₂ 6,66 % CH₄ 3,22 %

Auffallen muß der hohe Methangehalt, der vielleicht auf ungenaue Bestimmungen zurückzuführen ist. Nach der Analyse wären aus 1 kg Brennstoff 1,05 cbm Gas entstanden. Man vergaste im Gestell auf 1 qm Querschnitt i. d. St. 800 bis 1000 kg Kohle. Das Mauerwerk des Gestelles mußte alle drei Monate erneuert werden, während die darüberliegende Zustellung mehrere Jahre vorhielt.

Die Firma Paul Würth in Luxemburg versuchte, diesen Gaserzeuger in Deutschland zu verbreiten.¹⁾ Doch stellte sich bei Vorversuchen in Rodingen im Jahre 1910 bald heraus, daß unsere Brennstoffe eine besondere Behandlung erfordern. Nach zäher Arbeit und mancherlei Fehlschlägen gelang es jedoch, eine Bauart und Betriebsweise zu finden, die nunmehr seit einer ganzen Reihe von Jahren auf der Zeche

Zahlentafel 2. Ergebnisse der Versuche mit dem S. F. H.-Gaserzeuger.

| SiO ₂ % | Al ₂ O ₃ % | Fe ₂ O ₃ % | Fe % | Mn % | Ca % | Mg % | S % | P % |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| Brennstoffasche. | | | | | | | | |
| 57,68 | 24,56 | — | 4,26 | 0,07 | 0,9 | 1,30 | 0,31 | 0,02 |
| Zuschlag: Kalkstein. | | | | | | | | |
| 2,28 | 2,17 | — | n. b. | n. b. | 41,20 | 22,48 | n. b. | n. b. |
| Granulierte Hochofenschlacke. | | | | | | | | |
| 34,40 | 21,31 | — | 1,86 | n. b. | 25,88 | 3,20 | n. b. | n. b. |
| Abstichschlacke. | | | | | | | | |
| 40,64 | 21,98 | — | 9,98 | 0,16 | 9,12 | 4,24 | 2,19 | 0,04 |
| Roheisen. | | | | | | | | |
| O gebunden % | Si % | S % | P % | | | | | |
| 1,73 | 2,30 | 1,97 | 0,23 | | | | | |

Prinz-Regent bei Bochum ausprobiert sind. Weitere Würth-Gaserzeuger befinden sich neuerdings auch auf anderen Werken teils im Bau, teils schon im Betrieb.

Ueber die äußere Form dieses Gaserzeugers (Abb. 4 und 5) ist nicht viel zu sagen. Auch er gleicht einem kleinen Hochofen bzw. Kuppelofen und besitzt die Höhe gewöhnlicher Drehrostgaserzeuger. Man kann einen Schacht, eine Rast und ein Gestell unterscheiden. Letzteres ist mit zwei einander gegenüberliegenden Schlackenabstichlöchern versehen und erhält die Vergasungsdruckluft im allgemeinen durch sechs bis acht wassergekühlte Düsen, die in einer gewissen Neigung zum Boden angeordnet sind. Die Zuführung des Brennstoffes geschieht durch Fälltrichter bekannter Bauart mit doppeltem Verschuß. Im allgemeinen wird Kleinkoks in der

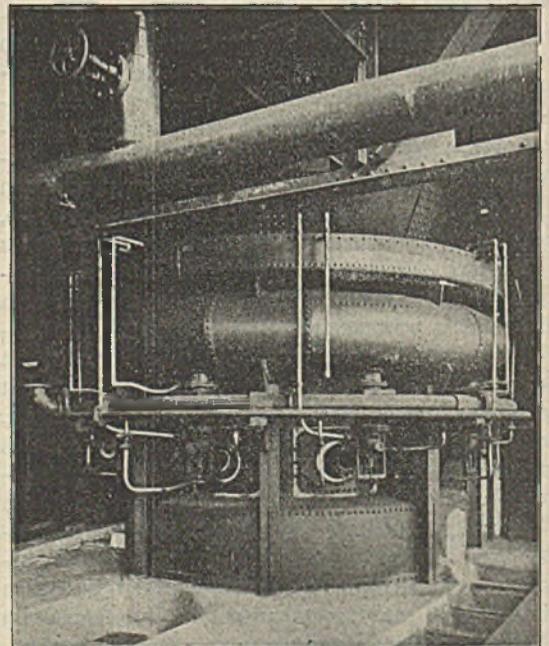


Abbildung 4. Würth-Gaserzeuger.

¹⁾ St. u. E. 1914, 2. Juli, S. 1135.

Körnung 10 bis 60 mm vergast; auch mit Pech hergestellte Keksgrusbriketts sollen mit Erfolg verarbeitet worden sein. Dem Koks werden 10 bis 12% gekörnte Hochofenschlacke als Zuschlag zugesetzt, und zwar in kleinen Mengen bei dem jedesmaligen Füllen. Die flüssige Schlacke wird in Zeitabständen von 1½ bis 2 st abwechselnd durch eines der beiden mit Ton verschließbaren Abstichlöcher abgestochen. Gleichzeitig mit der Schlacke fällt auch etwas Eisen, das als manganhaltiges Phosphor-Spiegeleisen bezeichnet werden könnte und sich beim jedesmaligen Abstich als kleine Massel absetzt. Die Schlacke wird gekörnt und wandert vorläufig auf die Halde. Das Gas zieht im obersten Teile des Schachtes durch zwei gegenüberliegende Rohre ab und gelangt zunächst in den Staubsammler.

Ein besonderes Merkmal dieses Gaserzeugers besteht darin, daß zwar die Vergasung des Kokes zunächst nur mit Luft geschieht, daß aber ähnlich den Vorschlägen Ebemens in einem gewissen Abstand oberhalb der Windformen durch eine Reihe von kleinen Düsen Dampf in den Generator eingeführt wird. Erst durch diesen Kunstgriff gelang es, das regelmäßige Nachrutschen des Brennstoffes und ein glattes Ablaufen der Schlacke sicherzustellen. Da die Zersetzung des Dampfes in Gegenwart von Kohlenstoff wärmebindend vor sich geht, wird der Gaserzeuger gewissermaßen in zwei Teile zerlegt, oberhalb der Dampfzone herrschen Temperaturen, bei denen die Brennstoffrückstände und Zuschläge noch fest bleiben, sobald letztere jedoch in den Teil des Schachtes unterhalb der Dampfzone gelangen, kommen sie ziemlich schnell bei den hier herrschenden Temperaturen in Schmelzfluß. Auf diese Weise wird die Entstehung von Gewölben in der Brennstoff-

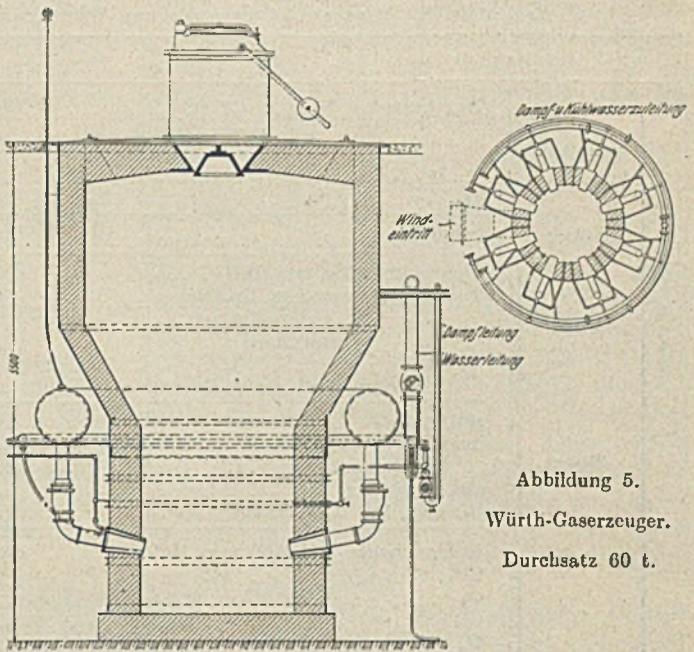


Abbildung 5.
Würth-Gaserzeuger.
Durchsatz 60 t.

temperaturen kann man sehr gut die einzelnen Brennstofffüllungen erkennen. Nach der jedesmaligen Beschickung gehen die Temperaturen herunter, um allmählich wieder zu steigen.

Die Beheizung des Bodensteines von unten, die man zeitweise vorsah, weil man hoffte, dadurch die Schlacke besser flüssig zu erhalten, konnte ganz fortfallen.

Der Durchsatz beträgt, sofern man den Schachtdurchmesser einem Vergleich zugrundelegt, etwa

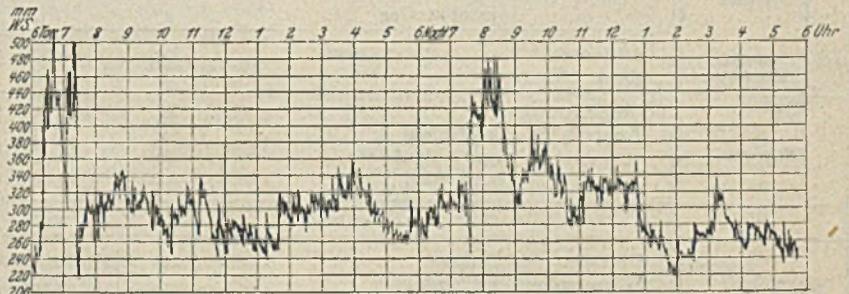


Abbildung 6. Winddruck bei halber Belastung beim Würth-Gaserzeuger.

schüttung und zusammenhängend damit von Hohlräumen vor den Formen, die ein Einfrieren des Ofens zur Folge haben können, vermieden. Seit der Einführung der Dampfzone arbeiten jedenfalls die Würth-Generatoren vollständig betriebssicher, sowohl mit heißem als auch kaltem Wind. Wie gleichmäßig die Gaserzeugung vor sich geht, beweisen die Schaubilder Abb. 6 bis 8¹⁾. An den Kurven der Gas-

das Zwei- bis Dreifache von dem, was man von Drehrostgaserzeugern mit Steinkohle verlangt, und kann bis auf etwa die Hälfte der Höchstleistung erniedrigt werden, ohne daß dadurch Störungen im Betrieb auftreten. Wegen Einzelheiten bezüglich des Durchsatzes, der Gaszusammensetzung usw. sei auf Zahlentafel 3 und Abb. 9 verwiesen, in der auf Grund wochenlanger eingehender Versuche Durchschnittsergebnisse bei glattem Betrieb zusammengestellt sind.

Das erzeugte Gas muß als ein Mischgas des im unteren Gaserzeugerteile erzeugten Luft- und des im

¹⁾ Der D uckmesser von de Bruyn und der Adosapparat wurden mir in liebenswürdiger Weise von der Firma Julius Heer, Dortmund, für die Versuche zur Verfügung gestellt.

Zahlentafel 3. Vergasungsversuche von Würth und der Georgsmarienhütte.

| | | | Würth | | Georgs- Marienhütte | |
|-------------------------|---|---|---------|-------------|------------------------|--------|
| Einsatz in 24 st | Brennstoff | Durchsatz an Koks in 24 st kg | 50 000 | auf | 30 000 | auf |
| | | „ „ „ „ je qm Gestell u. st „ | 1 150 | Koks | 625 | Koks |
| | | „ „ „ „ je qm Schacht u. st „ | 300 | be- | 260 | be- |
| | | C im Koks „ | 43 700 | zogen | 26 200 | zogen |
| | H ₂ „ „ „ | 250 | | 150 | | |
| | Zuschlag | Schlacke kg | 5 500 | 11,0 % | 5 300 | 17,7 % |
| | Wind | Menge (0°, 760 mm Hg) cbm | 162 250 | 3,25 | 113 900 | 3,80 |
| | | Temperatur vor dem Erhitzer °C | 15 | je kg | 15 | je kg |
| | | „ „ den Formen „ | 240 | Koks | 55 | Koks |
| | | „ „ -Unterschied „ | 225 | | 40 | |
| Druck | Druck mm WS | 600 | | 400 | | |
| | „ „ -Unterschied gegen Gasdruck „ | 550 | | 330 | | |
| Wasser | als Dampf kg | 15 100 | 3,2 % | — | | |
| | im Koks „ | 2 000 | | 1 200 | | |
| | „ Wind bei 15° C „ | 1 500 | | 1 050 | | |
| | Gesamtmenge „ | 19 600 | | 2 250 | | |
| | benötigt für H ₂ -Bildung „ | 13 450 | | 1 150 | | |
| Anabringen in 24 st | Gas | Gesamtmenge (0°, 760 mm Hg) cbm | 221 100 | 4,42 | 139 300 | 4,65 |
| | | CO ₂ % | 2,0 | je kg | 0,6 | je kg |
| | | O ₂ „ | 0,0 | Koks | 0,0 | Koks |
| | | CO „ | 32,0 | | 33,4 | |
| | | H ₂ „ | 7,5 | | 0,9 | |
| | | CH ₄ „ | 0,5 | | 0,5 | |
| | | N ₂ „ | 58,0 | | 64,6 | |
| | | Unterer Heizwert WE | 1 210 | | 1 085 | |
| | | Oberer „ „ | 1 250 | | 1 095 | |
| | Temperatur °C | 700 | | 800 | | |
| Druck mm WS | 50 | | 70 | | | |
| Staub | Grober Staub kg | 3 600 | | 23 | | |
| | C darin „ | 2 100 | | 10 | | |
| | Feiner Staub „ | 1 200 | | 710 | | |
| | C darin „ | 500 | | 300 | | |
| | Gesamtmenge „ | 4 800 | | 733 | | |
| Wasser | „ je cbm Gas g | 21,7 | | 5,3 | | |
| | Gesamtmenge kg | 6 150 | | 1 100 | | |
| Abstich- erzeugnisse | „ je cbm Gas g | 27,8 | | 7,9 | | |
| | Schlacke kg | 6 650 | 13,3 % | 5 400 | 18,0 % | |
| | Eisen „ | 150 | 0,3 % | 950 | 3,2 % | |
| Kühlwasser | Gesamtmenge kg | 110 000 | 2,2 | 230 000 | 7,7 | |
| | Temperatur vor Einlauf °C | 15 | je kg | 15 | je kg | |
| | „ nach Ablauf „ | 50 | Koks | 50 | Koks | |
| | „ -Unterschied „ | 35 | | 35 | | |
| Wärmewirtschaft. | | | WE | % | WE | % |
| Einnahme | Heizwert des Kokses | 350 000 000 | 94,0 | 210 000 000 | 99,1 | |
| | Wärmeinhalt des Dampfes | 10 304 000 | 2,8 | — | — | |
| | „ „ Windes | 11 572 000 | 3,1 | 1 936 000 | 0,9 | |
| | „ „ Wassers im Wind | 338 000 | 0,1 | 58 000 | | |
| | | 372 214 000 | 100 | 211 994 000 | 100 | |
| Ausgabe | Gebundene Wärme des Gases | 276 375 000 | 74,3 | 152 534 000 | 72,0 | |
| | Fühlbare „ „ Gases | 52 622 000 | 14,1 | 38 447 000 | 18,1 | |
| | „ „ „ Wasserdampfes | 2 191 000 | 0,6 | 458 000 | 0,2 | |
| | „ „ „ Staubes | 1 008 000 | 0,3 | 176 000 | 0,1 | |
| | Verloren durch C-Gehalt des Staubes | 20 800 000 | 5,6 | 2 480 000 | 1,2 | |
| | „ „ Wärmeverluste in Schlacke u. Eisen | 3 400 000 | 0,9 | 3 175 000 | 1,5 | |
| | „ „ Wasserkühlung | 3 850 000 | 1,0 | 8 100 000 | 3,8 | |
| | „ „ Strahlung usw. als Rest | 11 974 000 | 3,2 | 6 624 000 | 3,1 | |
| | | 372 214 000 | 100 | 211 994 000 | 100 | |
| Windvorwärmung | Gesamte fühlbare Wärme | 55 821 000 | 15,0 | 39 081 000 | 18,4 | |
| | Nutzbar für Windvorwärmung | 11 910 000 | 3,2 | 1 994 000 | 0,9 | |
| | Nutzbar für Windvorwärmung, bezogen auf ge- samte fühlbare Wärme | — | 21,3 | — | 5,1 | |

oberen entstehenden Wassergases angesprochen werden und gleicht gutem Generatorgas. Sein Wassergehalt hängt in erster Linie von der Feuchtigkeit des Brennstoffes ab, der ja nicht mit Kohlenstoff

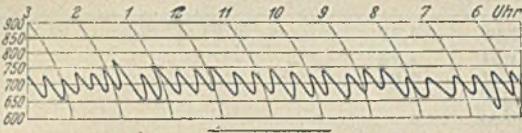


Abbildung 7. Temperaturen des Generatorgases vom Würth-Gaserzeuger.

in Reaktion tritt, sondern sich als Wasserdampf im Gase wiederfindet. Im Vergleich zum üblichen Generatorgas fehlen nur die kondensierbaren Kohlenwasserstoffe; sobald mit Pech bereitete Koksbricketts vergast werden, sind jedoch auch diese Kohlenwasserstoffe im Gase enthalten, so daß dann auch bei der Verbrennung leuchtende Flammen entstehen.



Abbildung 8. Kohlendioxid-Gehalte des Generatorgases vom Würth-Gaserzeuger.

Da ein Teil der im Gaserzeuger infolge der unvollkommenen Verbrennung des Kohlenstoffes zu Kohlenoxyd freiwerdenden Wärmemengen durch die Wasserdampfführung zur Erzeugung von Wassergas nutzbar wird, dürfte dieses Generatorgas in erster Linie dort in Frage kommen, wo man entweder aus gewissen Gründen Wasserstoff im Gase wünscht, etwa für motorische Zwecke, oder wo überhaupt kaltes oder nicht besonders heißes Gas benötigt wird. Die nach der Wassergaserzeugung, welche vielleicht durch Verbesserungen in bezug auf die Dampfdrüsen und durch Ueberhitzung des Wasserdampfes noch gesteigert werden könnte, zurzeit noch verbleibenden Mengen an fühlbarer Wärme im Gase ließen sich zur Erzeugung des benötigten Dampfes heranziehen. Auch bei einem ungünstigen Nutzeffekt einer solchen Dampfanlage würde noch immer Dampf im Ueberschuß entwickelt werden können, so daß auch noch der Antrieb des Gebläses hierdurch leicht besorgt werden könnte. Auf diese Weise könnte jedenfalls der Nutzeffekt des Gaserzeugers erheblich gesteigert werden. Selbstredend läßt sich das Gas auch zusammen mit seiner Eigenwärme nutzbringend verwerten, wenn es beispielsweise nicht wie auf Prinz-Regent zum Antrieb von Gasmaschinen, sondern wie an anderer Stelle zum Heizen von Oefen dienen soll.

Auffallen muß der hohe Staubgehalt des Gases, der mit rd. 22 g je cbm ermittelt wurde. Wie beim Hochofen muß man auch hier zwischen grobem und feinem Staub unterscheiden. Ersterer bildet die Hauptmenge und setzt sich verhältnismäßig leicht im Staubsammler und im ersten Teile der Gas-

leitungen ab. Der andere Staub, der im Gase äußerst fein verteilt ist und diesem eine ähnliche weißliche Färbung verleiht wie dem Hochofengas, muß in einer Gasreinigungsanlage entfernt werden, wenn das Gas in Maschinen verbrannt werden soll.

Der Rohstaub rührt offenbar teilweise von dem im Koks enthaltenen Feinzeug und teilweise von den gekörnten Schlackenzuschlägen her. Bei Verwendung besonders wasserhaltiger Brennstoffe erhöht sich die Bildung dieses groben Staubes. Denn sobald der feuchte Brennstoff in den Gaserzeuger gelangt, verdampft sein Wassergehalt bei den dort herrschenden hohen Temperaturen in äußerst kurzer Zeit, vergrößert dadurch das Gasvolumen ganz erheblich und steigert infolgedessen die Geschwindigkeit des abziehenden Gasstromes. Dazu kommt noch, daß gerade beim Füllen, gewissermaßen durch das Hineinstreuen des Brennstoffes und Zuschlages, die leichteren Teile desselben in einen schwebenden Zustand geraten und deshalb um so leichter mit fortfliegen.

Die Firma Würth beabsichtigt, den sich im Staubsammler absetzenden kohlenstoffreichen Staub dem Gaserzeuger wieder zuzuführen, und zwar in solcher Weise, daß er nicht mehr durch den Gasstrom entführt werden kann, sondern im Gaserzeuger nutzbar wird. Die Einrichtung hierfür ist verhältnismäßig einfach und an anderer Stelle als betriebssicher ausprobiert. Ihr Antrieb soll mit einer selbsttätigen Aufgabevorrichtung für den Brennstoff und den Zu-

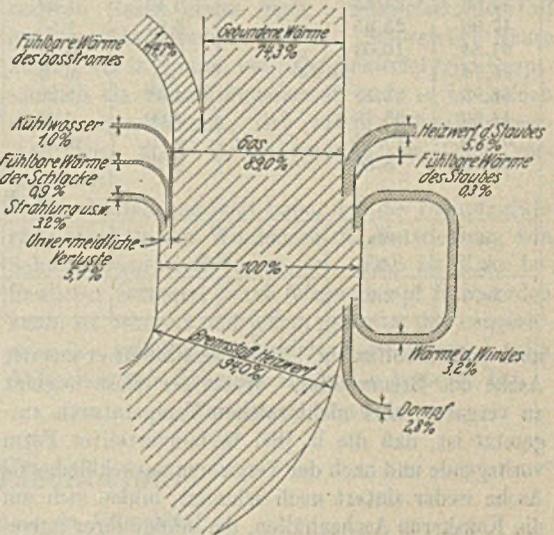


Abbildung 9. Wärmewirtschaft des Würth-Gaserzeugers.

schlag verbunden werden. Sollte es gelingen, den Rohstaub auf diese Weise im Generator zu verwerten, so würde der Nutzeffekt um 4 bis 5 % steigen.

Der Feinstaub des Gases stammt zum Teil von den besonders feinen Teilen des Rohstaubes, die sich im Staubsammler nicht absetzen. Er ist also auch

Zahlentafel 4. Ergebnisse der Versuche mit dem Würth-Gaserzeuger.

| SiO ₂ % | Al ₂ O ₃ % | Fe ₂ O ₃ % | Fe % | Mn % | Ca % | Mg % | S % | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|---|
| 1. Koksasche. | | | | | | | | |
| 51,32 | 33,00 | — | 7,68 | n. b. | 1,02 | 1,47 | n. b. | |
| 46,60 | 33,54 | — | 10,83 | .. | 1,31 | 1,13 | .. | |
| 49,13 | 26,25 | — | 9,20 | .. | 4,61 | 1,09 | 0,96 | |
| 2. Zuschlag (gekörnte Hochofenschlacke). | | | | | | | | |
| 27,92 | 13,92 | — | 2,87 | 2,42 | 31,25 | 3,71 | 2,04 | |
| 31,55 | 10,28 | — | 0,91 | 4,26 | 29,70 | 3,47 | 1,88 | |
| 31,06 | 16 60 | — | — | 0,42 | 30,50 | 3,97 | 1,96 | |
| 30,51 | 27,26 | — | 2,02 | 1,73 | 24,62 | 1,16 | 2,58 | |
| 3. Abstichschlacke. | | | | | | | | |
| 34,80 | 29,00 | — | 0,63 | 1,05 | 19,46 | 2,65 | 1,45 | |
| 35,53 | 21,72 | — | 0,94 | 2,05 | 22,96 | 1,44 | 1,81 | |
| 35,08 | 18,92 | — | 3,27 | 1,78 | 23,97 | 2,90 | 1,18 | |
| 39,68 | 17,61 | — | 3,76 | 1,85 | 20,57 | 2,91 | 0,92 | |
| 31,11 | 29,98 | — | — | 0,35 | 23 24 | 2,78 | 0,39 | |
| 39,60 | 24,62 | — | 0,77 | 1,29 | 19,78 | 2,58 | 0,91 | |
| 34,56 | 27,22 | — | 0,62 | 0,43 | 22,35 | 3,31 | 0,40 | |
| 30,54 | 20,59 | — | 0,46 | 0,40 | 26,10 | 3,09 | 0,44 | |
| 42,48 | 25,86 | — | 0,77 | 1,40 | 16,86 | 2,58 | 0,71 | |
| 38,26 | 26,54 | — | 1,81 | 1,08 | 19,77 | 0,91 | n. b. | dunkelglasig (bei heißem Wind) |
| 39,67 | 23,65 | — | 2,37 | 1,55 | 20,71 | 1,03 | .. | schwarzbraunglasig (bei heißem Wind) |
| 37,28 | 25,61 | — | 2,37 | 1,91 | 19,75 | 0,80 | .. | braun, feinblasig (bei kaltem Wind) |
| 4. Flugstaub. | | | | | | | | |
| 35 64 | 30,36 | — | — | n. b. | 23,60 | n. b. | n. b. | } aus dem Staubsammler } .. „ Standrohr I } .. „ „ II } .. „ Desintegrator } a. d. Hordenwascher } a. d. Wasserabscheider } hinter dem Wasserabscheider |
| 37 61 | 35 02 | — | 3 90 | 3 06 | 10,43 | 1,11 | 2 44 | |
| 44 20 | 27 62 | — | 6 96 | 1 19 | 8,58 | 1,28 | n. b. | |
| 47 60 | 24 82 | — | 6 12 | 1 96 | 8 29 | 1,26 | .. | |
| 47 98 | 23 95 | — | 5 84 | 1 55 | 8,04 | 1,36 | .. | |
| 61 84 | 10,03 | — | 5 57 | 0 72 | 8,00 | 1,32 | .. | |
| 35 74 | 28 21 | — | — | n. b. | 16,25 | 0,68 | .. | |
| 48 98 | 23 78 | — | 4 87 | 1 29 | 10,30 | 1,12 | .. | |
| 44 90 | 33 23 | — | 4 60 | 0 00 | 7 72 | 1,18 | .. | |
| 61 60 | 15 76 | — | n. b. | n. b. | 1,26 | 1,60 | .. | |
| 23 20 | 8 20 | — | 9 72 | .. | 0 43 | 2 96 | .. | |
| 5. Roheisen. | | | | | | | | |
| Si % | Mn % | P % | S % | | | | | |
| 3,00 | 2,91 | 1,42 | 0,07 | | | | | |

noch kohlenstoffhaltig. Teilweise stammt er aus der Asche des Brennstoffes. Wenn der Koks beginnt zu vergasen, aber nicht solchen Temperaturen ausgesetzt ist, daß die in ihm in feinverteilter Form vorliegende und nach der Vergasung zurückbleibende Asche weder sintert noch schmilzt, bilden sich um die Kokskerne Aschenhüllen, die infolge ihrer pulverigen Beschaffenheit von dem Gas leicht entführt werden. Auch kleine Koksstückchen können dabei abbröckeln und mit dem Gasstrom davongetragen werden. Solche Vorgänge werden beim Würth-Generator besonders in der Dampfzuführungszone auftreten. Auch die hohen Geschwindigkeiten, die im Gestell des Würth-Generators herrschen, da 1150 kg Koks je qm und st vergasen, werden von Einfluß auf die Flugstaubbildung sein. Da weiter die Brenn-

stoffschüttung verhältnismäßig niedrig gehalten wird, kann die lockere Koksfüllung nur wenig als Filter wirken für den Staub, der in den unteren Teilen des Gaserzeugers entsteht.

Ob der Wasserdampf rein physikalisch ein Zerbröckeln der Koksstücke hervorruft und dadurch die Staubbildung begünstigt, konnte nicht entschieden werden. Nach laboratoriumsartigen Versuchen scheint es jedoch, als ob der Wasserdampf keinen unmittelbaren Einfluß auf die Staubbildung ausübt, was den Erfahrungen bei der Wassergasbereitung entsprechen würde. Es muß allerdings berücksichtigt werden, daß hierbei wesentliche Unterschiede bezüglich der Gasgeschwindigkeiten und der Schütthöhen bestehen, ein Vergleich also nicht ohne weiteres zulässig ist.

Zahlentafel 5 Ergebnisse der Versuche mit dem Georgsmarienhütter Gaserzeuger.

| SiO ₂ % | Al ₂ O ₃ % | Fe % | Mn % | Ca % | Mg % | S % | P ₂ O ₅ % | Bemerkungen |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Koksasche. | | | | | | | | |
| 35,90 | 25,13 | 19,36 | n. b. | 1,52 | 1,07 | 1,19 | n. b. | Durchschnitt von 3 Analysen |
| 2. Zuschlag (Mischerschlacke). | | | | | | | | |
| 24,53 | 1,88 | 11,54 | 9,87 | 23,00 | 3,84 | 0,32 | 4,94 | Durchschnitt von 4 Analysen |
| (Martinschlacke.) | | | | | | | | |
| 14,00 | 4,40 | 14,00 | 5,09 | 27,47 | 4,76 | 0,41 | 2,55 | Durchschnitt von 6 Analysen |
| 3. (Abstichschlacke). | | | | | | | | |
| 32,33 | n. b. | 1,61 | 4,90 | 21,72 | n. b. | 0,62 | n. b. | Durchschnitt von 27 Analysen |
| 4. Flugstaub. | | | | | | | | |
| 20,80 | 22,48 | 3,48 | 2,78 | 12,30 | 7,28 | n. b. | 7,21 | Aus dem Staubsack |
| 39,60 | n. b. | 10,70 | 3,28 | 4,55 | n. b. | 2,75 | 2,21 | Am Gaserzeuger |
| 49,80 | 13,95 | 6,91 | 6,93 | 2,68 | 4,02 | n. b. | 7,77 | Hinter dem Staubsack |
| 46,80 | 13,99 | 8,32 | 8,41 | 4,65 | 1,93 | 0,68 | 5,35 | Kanal (Martinofen) ¹⁾ |
| 47,38 | 9,30 | 12,58 | 2,64 | 5,02 | 3,77 | 0,92 | 6,12 | Gittersteine ¹⁾ |
| 64,10 | 9,04 | 5,72 | 0,74 | 7,70 | 1,27 | n. b. | 4,04 | Vor den Tieföfen ¹⁾ |
| 5 Roheisen. | | | | | | | | |
| | | | | Mn % | P % | S % | | |
| | | | | 9,27 | 9,25 | 0,022 | | Durchschnitt von 24 Analysen |

Der Staub des Hochofens soll zum Teil daher rühren, daß bei den im Hochofen herrschenden hohen Temperaturen verschiedene Körper sich verflüchtigen und sich später wieder als Staub absetzen. Da bei den Abstichgaserzeugern ähnliche Verhältnisse vorliegen, dürfte auch hier ein Teil des Staubes aus solchen Körpern gebildet werden. Eine Anreicherung der Kieselsäure in den Gasen, je weiter der Staub sich vom Gaserzeuger entfernt, wie aus Zahlentafeln 4 und 5²⁾ hervorgeht, scheint auf eine flüchtige Siliziumwasserstoffverbindung hinzudeuten. Ferner kann man an verflüchtigte Eisenchloride und Alkalien denken. Die abweichende Zusammensetzung des Staubes in den Leitungen läßt sich jedoch auch zwanglos durch die Unterschiede im spezifischen

Gewicht und in der Korngröße der einzelnen Bestandteile erklären.

Die Menge des im Gase gefundenen Schwefels, siehe Zahlentafel 5, erscheint im Vergleich mit anderen Gasen etwas hoch. Schwefelkohlenstoff konnte nicht gefunden werden. Schwefelige Säure kommt nur in Spuren vor. Der Schwefel tritt hauptsächlich als Schwefelwasserstoff auf; es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß neben Schwefelwasserstoff auch noch Kohlenoxysulfid im Gase vorhanden ist.

Die Vermutung liegt nahe, daß die Dampfzuführung oberhalb der Winddüsen die Entwicklung von Schwefelwasserstoff begünstigt. Daß im Koks befindlicher Schwefel durch Wasserdampf frei werden kann, ist bekannt und jedem geläufig, der beispielsweise den auffälligen Schwefelwasserstoffgeruch beim Ablöschen von Koks auf Kokereien bemerkt hat.

(Fortsetzung folgt.)

Schiffe aus Eisenbeton.

Von Dr. A. Guttman in Düsseldorf.

(Schluß von Seite 635.)

Norwegen: In Norwegen nimmt der Eisenbetonschiffbau erst seit zwei Jahren größeren Umfang an, steht aber jetzt bereits auf einer sehr hohen Stufe. Heute befassen sich damit vier Gesellschaften (1. Fougner's Staal-Beton-Skibsbygnings kompani A/S. Kristiania, 2. Porsgrunds Cementstøperi A/S., 3. Jernbetonskibsbyggeriet A/S. Greaker, 4. A/S.

Betonbyg b. Killingen). Auch Norsk Veritas hat im September 1917 Vorschriften für Eisenbetonschiffbau herausgegeben¹⁾. Sie wurden von einem Ausschuß des Handelsdepartements unter Mitwirkung der Professoren Gunstensen und Mörch von der Tech-

¹⁾ Tonindustrie-Zeitung 1918, 17. Jan., S. 28; The Engineer 1918, 29. März, S. 279.

nischen Hochschule in Drondheim aufgestellt. Die Vorschriften lehnen sich, was für die Entwicklung der neuen Schiffbauweise kaum förderlich sein dürfte, ebenfalls sehr eng an diejenigen für Stahlschiffe an.

Auf der Grundlage von Zahlentafeln für Eisenschiffe hat man zeichnerische Darstellungen der Momente und Querkräfte, für welche die Betonschiffe bemessen werden sollen, ausgearbeitet¹⁾. Die Abmessungen der Eisenschiffe sind aber durch Rücksicht auf Rost usw. bestimmt und nicht ohne weiteres auf Betonschiffe übertragbar. Die Bodenplatten des Betonschiffes werden in Norwegen für den 1½- bis 2fachen Tiefgang des Fahrzeuges bemessen, die Deckplatten für 35 % des Tiefganges. Die Seiten des Schiffes zwischen den Spanten müssen 75 % des größten Tiefganges aushalten, die Back 60 %, die Brücke oder das Deckhaus 50 %, ein wasserdichtes Schott 1,15 m mehr als seine Höhe. Die Eisen dürfen nur mit 1000 kg/qcm auf Zug und mit

Die Höchstbiegemomente für Kiel, Spanten und Balken müssen so gewählt werden, daß sie sowohl in positiver wie negativer Richtung an jedem beliebigen Punkte der Länge des betreffenden Teiles auftreten können. Bei der Berechnung der Schubkräfte muß bewiesen werden, daß der Widerstand im Betonschiff in jedem Falle gleich ist dem Widerstande, der bei dem Abscheren der Bolzenverbindungen in dem entsprechenden Teile eines Stahlschiffes auftritt. — Ob die zum Teil recht strengen Vorschriften bei den norwegischen Schiffbauten beachtet werden, erscheint sehr zweifelhaft, denn die bekannteste norwegische Schiffbaufirma Fougner in Moss bei Christiania hat seit Eröffnung ihrer Schiffswerft im Jahre 1916 ihre Bauten meist so schwach wie möglich bemessen und erst auf Grund von Fehlschlägen die unbedingt nötigen Verstärkungen vorgenommen. Ihr erstes größeres Schiff, der Namsenfjord (Abmessungen: Länge 25,6 m, Breite 6,1 m, Tiefgang 3,5 m, Tragfähigkeit 200 t, 80 PS Bolindermotor,

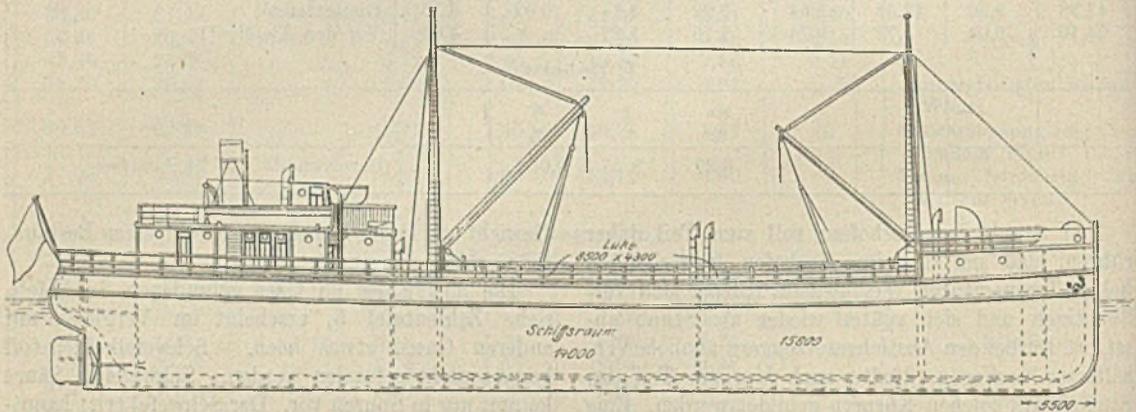


Abbildung 15. Ansicht eines 1000-t-Schiffes von Fougner in Moss bei Christiania: Länge 51, Breite 9,5, Tiefe 5,5 m.

800 kg/qcm auf Abscheren beansprucht werden. Auch hinsichtlich der Druckbeanspruchung des Betons ist man vorsichtiger als in Dänemark. Sie darf höchstens 40 kg/qcm bei Biegungs- und 4 kg/qcm bei Scherbeanspruchung betragen, was den Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton vom Jahre 1916 entspricht. Die Betonüberdeckung auf Deck und an den Schotten soll mindestens 1 cm sein, an den Kimmen mindestens 2 cm. Ein starkes Reibholz muß an der ganzen Schiffslänge über der Ladelinie angebracht werden. Seitenkielschweine sind für größere Schiffsbreiten als 8,2 m vorgeschrieben. Für die Biegung des Schiffes der Länge nach wird mit demselben aufwärts- und abwärtsbiegenden Moment gerechnet. Die beiden Längsschiffbiegemomente werden für 40 % der Schiffslänge mittschiffs als konstant vorausgesetzt. Von hier aus kann das Moment geradlinig bis 0 an den Enden des Fahrzeuges herabgesetzt werden. Die Längsschiffbiegemomente brauchen nicht größer zu sein als $\frac{W \cdot l}{12}$, wobei W das Gewicht des vollbeladenen Schiffes und l seine Länge bedeutet.

¹⁾ Engineering 1918, 12. April, S. 410.

7½ Knoten), enthielt z. B. beim Auffahren ein Leck, ebenso zwei Leichter, die nach Schweden geliefert wurden. Der von Fougner eingeschlagene Weg, durch Versuche zu lernen, scheint aber, wenn auch sehr kostspielig, der zweckmäßigste zu sein. Sehr bemerkenswert war das Ergebnis einer von ihm ausgeführten Belastungsprobe an einem 100-t-Betonleichter, der etwa sieben Wochen alt war. Das 19 m lange Schiff wurde an beiden Enden in einer Entfernung von etwa 12 m auf Holzklötze gelegt und im Bereich des Laderaumes mit rd. 16 t belastet. Die Durchbiegung des 58 t schweren Schiffes ergab sich in der Mitte zu 1,5 mm¹⁾. Fougner beschäftigt sich zurzeit mit dem Bau von Booten von einer Tragfähigkeit zwischen 100 und 1000 t. Seine Patente²⁾ betreffen teils konstruktive Einzelheiten des Schiffbaus, teils die Herstellung verstellbarer Formgerüste, zum Zwecke, die letzteren dem Umfang jeder Art von Schiffskörpern anpassen zu können. Ein großer Schlitten aus Stahlträgern dient als Gerippe für die Verschalung. Nach

¹⁾ Tonindustrie-Zeitung 1918, 21. März, S. 152.

²⁾ Beton und Eisen 1918, Textbeilage zu Heft VI, VII/VIII, IX/X.

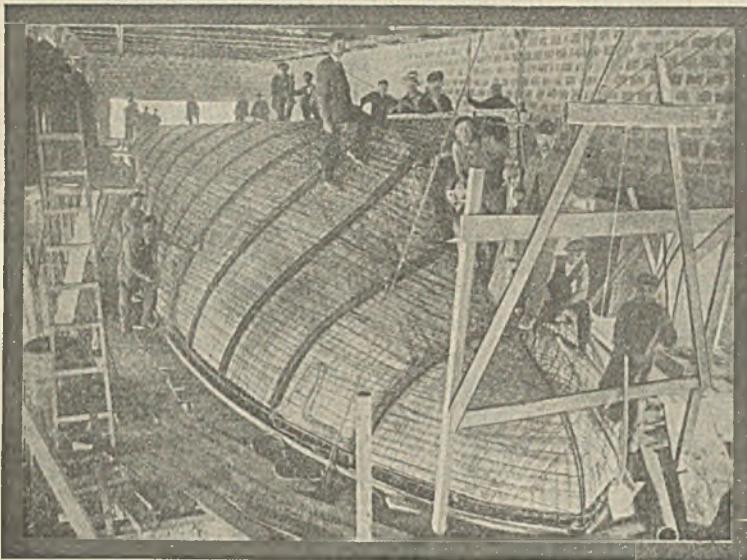


Abbildung 16. Bau eines Leichters von 200 t Tragfähigkeit kieloben nach Alfsen, Porsgrund (Norwegen).

Fertigstellung des Schiffes wird der Schlitten, der auf Schienen läuft, die ins Wasser führen, mit der Last langsam zu Wasser gebracht, wobei der Schiffskörper aufschwimmt. Die Gesellschaft hat die behördliche Genehmigung erhalten, ohne Nachprüfung der Pläne Eisenbetonschiffe von 600 und 1000 t bauen zu dürfen. Die Schiffe werden vier Schotten haben, doppelten Boden und Wasserballasttanks vorn und hinten. Sie sollen 20 % stärker gebaut werden, als die Werft normalerweise konstruiert. Die Abmessungen eines 600-t-Seedampfers, der inzwischen bereits eine Probefahrt gemacht hat, sind $42,7 \times 8,4 \times 4,8$ m. Er hat zwei Laderäume für 850 cbm Getreide und wird von einem Bolindermotor von 320 PS antrieben. Diejenigen eines 1000-t-Schiffes (Abb. 15) werden betragen $51 \times 9,5 \times 5,5$ m. Zum Antrieb sollen zwei Rohölmotoren, jeder von 200 PS, verwendet werden. Die Kosten eines 1000-t-Schiffes werden zu 466 000 K angegeben.

Auch alle anderen aufgeführten norwegischen Werften haben mit dem Bau von größeren Schiffen begonnen. Einige der Gesellschaften, z. B. Betonbyg, arbeiten vorwiegend für englische Rechnung. Bemerkenswert ist die von der Porsgrunds Cementstøperi A/S. angewandte Bauweise. Das Gießen in doppelter Verschalung hat den Nachteil, daß viel Schalholz gebraucht wird und daß man auch nach dem Gießen nicht sicher ist, ob sich Seiten und Spanten gut auf den Boden stützen werden. Häufig zeigen sich bei dieser Bauweise später Undichtig-

keiten, die beseitigt werden müssen. Auch bei den andern angeführten Bauweisen ist der Boden des Schiffes nur schwer zugänglich. Ingenieur Alfsen kam nun auf den Gedanken, das Fahrzeug mit dem Kiel nach oben zu bauen¹⁾ (Abb. 16), und zwar nur mit innerer Verschalung. Bei dieser Arbeitsweise kann das so wichtige Verputzen der Haut viel besser wie früher ausgeführt werden. Auf das Drahtgeflecht wird der Mörtel fetter Mischung teils von Hand, teils mit Preßluft aufgebracht. Der Stapellauf vollzieht sich dann in der Weise, daß das Schiff auf einem Schlitten kieloben ins Wasser gleitet (Abb. 17). Durch Öffnen von drei Hähnen an der Rohrordnung, die für den Stapellauf an dem Fahrzeug angebracht ist, entweicht die Luft

zum größten Teil aus dem Bootsraum, und Wasser dringt dafür ein, wobei die im Vorder- und Hinterschiff befindlichen Lufträume das Sinken verhindern. Aus der labilen Lage dreht es sich dann selbständig oder doch nur mit geringer Nachhilfe um. Nach dem Wen-

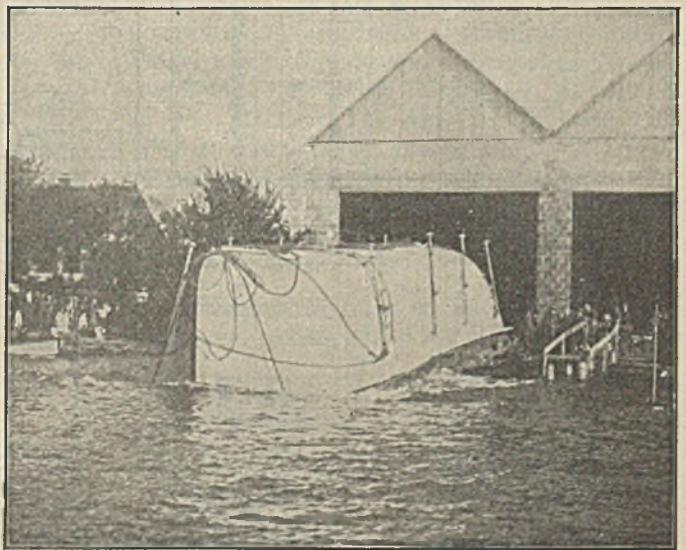


Abbildung 17.

Stapellauf eines 200-t-Motorleichters nach Alfsen, Porsgrund.

den muß das Fahrzeug selbstverständlich leergepumpt werden. Zweifellos entbehrt ein derartiger Stapellauf nicht der Eigenart. Ob er bei größeren Schiffbauten anwendbar ist, muß bezweifelt werden. Er

¹⁾ Michael Kreuzer in Konstanz hat bereits im Jahre 1911 ein deutsches Patent erworben, Schiffskörper aus Eisenbeton in verkehrter Lage zu gießen.

setzt zudem das Vorhandensein einer Wassertiefe vor der Helling voraus, die etwa gleich der Breite der Schute ist, und diese Voraussetzung trifft in vielen Fällen nicht zu.

Das abgebildete 200-t-Motorschiff, das in den Zeichnungen Abb. 18 in seinen Einzelheiten dar-

Die Spantenhöhe im Boden (Bodenstücke) beträgt 60 cm, an den Seiten 25 cm, bei einer Spantendicke von 15 cm, die Spantenentfernung 1 m, die Wandstärke 5 cm. Der Leichter hat zwei wasserdichte Schotte und ein Deck aus Eisenbeton. Als Mischungsverhältnis wurde 1 Zement zu 2 Sand gewählt und ein feiner Sand verwendet. Der Beton wurde teils mit der Hand, teils unter Anwendung von Preßluft aufgebracht. Die Arbeiten wurden von 40 Mann ausgeführt. Die Gesamtherstellungsdauer einschließlich Aufstellung der Verschalung und Anbringung der Armierung wird mit sechs Wochen angegeben. Die Verschalung soll sich leicht auseinandernehmen und wieder zusammensetzen lassen, was für den Bau von Betonschiffen äußerst vorteilhaft ist. Ueber die Einzelheiten bei einem 1000-t-Schiff dieser Werft ist bekannt geworden¹⁾, daß die Gesamtlänge 52,5 m, die Tiefe 6,17 m beträgt. Ohne die im überhängenden Heck befindlichen drei Spanten sind im ganzen 49 Spanten angeordnet. Der Motor ebenso wie die Wohnräume befinden sich im Hinterschiff. Der Motorraum ist vom Laderaum durch ein Schott getrennt, und außer dem Kollisionsschott teilt ein anderes den Laderaum in ungleiche Teile, die durch drei Ladeluken, deren größte 4,5 × 7,0 m mißt, zugänglich sind. Die Spantenstärke an den Seiten beträgt 40 cm, am Boden etwa 86 cm. Die Spantenbewehrungs-eisen haben einen Durchmesser von 25 mm. Fünf Eisen liegen an der Außenseite jedes Querspantes und zwei an der Innenseite. In den Bodenwrangen liegen außen in der Nähe der Schiffmitte vier Einlagen und an den Seiten zwei, während im oberen Teile fünf liegen. Die Deckbalken haben zwei Stäbe an der Oberseite und vier an der

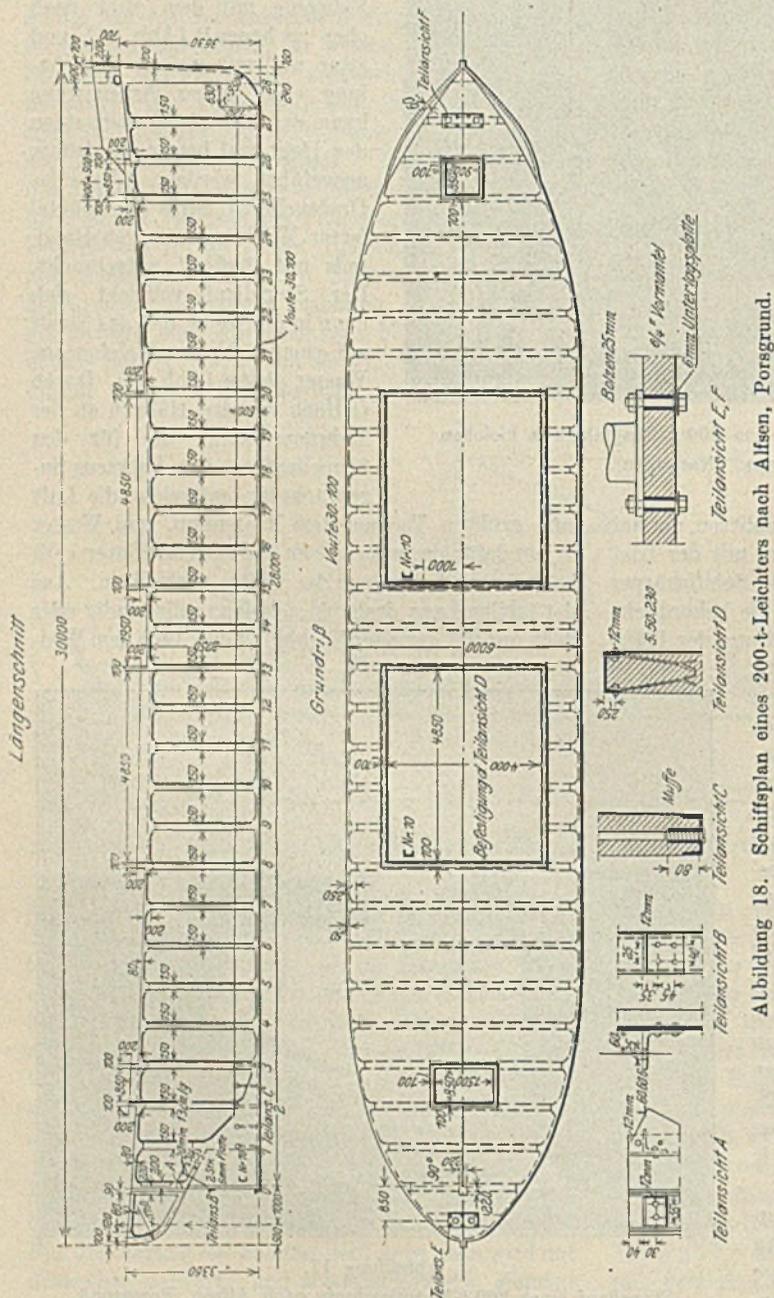


Abbildung 18. Schiffspan eines 200-t-Leichters nach Alfsen, Porsgrund.

gestellt ist, hat¹⁾ die Abmessungen 30 × 6 × 2,75 m Raumbtiefe, zwei Ladeluken von 4,85 × 4 m und wird von einem 80-PS-Skandiamotor angetrieben. Die Eisenarmierung bei diesem Bau ist etwa 50 % schwerer als sonst bei Leichtern und besteht aus Vierkauteisen mit 65 mm Maschenweite. Auch die Abmessungen der Spanten und Balken sind erhöht.

¹⁾ Schiffbau 1917, 24. Okt., S. 36/7.

Unterseite. Die Schiffswand zwischen den Spanten ist im oberen Teile 5, im unteren 6 cm dick. Ihre Bewehrung hat einen Durchmesser von 8 mm.

¹⁾ Engineering 1918, 26. April, S. 456. Weitere Einzelheiten über den norwegischen Betonschiffsbau in Teknisk Ukeblad 1917, 1918; Mitteilungen des Archiv für Schiffbau und Schifffahrt 1917, 1918; Ingenieuren 1918; Schiffbau 1917; Hansa 1917, 1918.

Schweden: In Schweden gibt es zwei Firmen für Eisenbetonschiffbau, die Skanska Zementgjuteriet in Stockholm, die im Juni 1917 einen 200-t-Leichter nach den Plänen des Holländers Boon gebaut hat, und die Armerad Beton in Malmö. Die Boonsche Schute hat eine Wandstärke von 3 bis 4 cm und die Abmessungen $25,5 \times 6,24 \times 2,37$ m. Das Eigengewicht der Eisenbetonkonstruktion beträgt nur 70 t, das der Eisenbewehrung 10 t. Man sieht also, daß es auch ohne Verwendung von Leichtbeton und Schwimmkörpern möglich ist, das Eigengewicht der Betonschiffe sehr herabzusetzen, vor allem durch Verringerung der Wandstärke.

Belgien: Hier bestand zu Beginn des Krieges die Metalleiment-Gesellschaft in Antwerpen, die den Bau von Eisenbeton-Schleppdampfern und -Seglern betreiben wollte. Kleinere Boote sind nach französischem Vorbild ausgeführt worden.

Oesterreich-Ungarn: Eisenbetonschiffe bauen die Firmen Kauf & Brunner in Wien und Zigerli in Spalato. Ein von Zigerli gebauter Leichter hat bei 17,5 m Länge, 6 m Breite, 3 m Höhe eine Lade-fähigkeit von 150 t. Das Eigengewicht ist infolge der sehr reichlichen Abmessungen — die Schiffshaut ist 80 mm dick — ziemlich hoch, nahezu 80 t. Der Tiefgang in unbeladenem Zustande beträgt 1 m, in beladenem 2,6 m, so daß ohne das 250 mm hohe Schutzbord ein Freibord von 0,40 m bleibt. Die Bauzeit betrug 60 Arbeitstage¹⁾. Ferner ist in Verbindung mit der Firma Rüdiger in Hamburg eine Deutsch-Ungarische Eisenbeton-Schiffbaugesellschaft A.-G. in Budapest ins Leben gerufen worden, die demnächst den Bau von Schleppschiffen auf der Donau aufnehmen wird, zunächst den eines 700-t-Kahnes. Die Abmessungen der Donauschleppkähne sollen $58 \times 8 \times 2,55$ m betragen. Auch die Fluvia-Werft in Raab und die Austria-Werft in Triest wenden sich dem Betonschiffbau zu. Ein Antrag auf Förderung desselben ist im Herrenhause eingebracht worden.

¹⁾ Beton und Eisen 1918, 5. April, S. 69.

Spanien: Die guten Erfahrungen, die man mit Leichtern bis zu 120 t in Bilbao gemacht hat, haben jetzt zur Errichtung einer Betonschiffswerft in Cadagua geführt¹⁾.

Zusammenfassung:

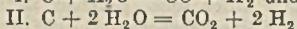
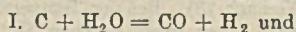
Ueberblickt man den Entwicklungsgang des Eisenbetonschiffbaues, so sieht man, daß Lambots Gedanke erst im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts Wurzel schlug, sich aber auch dann nur langsam Bahn brach, so daß der größte vor dem Kriege vorhandene Schiffstyp 500 t nicht überschritt. Die Tätigkeit unserer U-Boote hat dann ganz wesentlich dazu beigetragen, den Fortschritt auf diesem Gebiet zu beschleunigen. Ob die in den letzten Jahren begonnenen oder vollendeten großen Fahrzeuge sich auf hoher See bewähren werden, wird die nächste Zukunft lehren. Zweifellos haben aber die nordischen Länder und Amerika, was die Größe der Schiffbauten betrifft, einen Vorsprung vor uns erhalten. Ihn einzuholen sollten wir uns bemühen, sobald sich die Eisenbetonschiffe als seetüchtig erweisen. Dies läge nicht zuletzt im Interesse der deutschen Eisenindustrie, die dem Werte nach mit 20 %, dem Raumverhältnis nach noch erheblich höher an der deutschen Ausfuhr beteiligt ist. Dazu kommt, daß der Eisenbetonschiffbau ihr ein neues Absatzgebiet für Stabeisen, Drahtnetz, Streckmetall, Schlaackensand und die aus ihm hergestellten hydraulischen Bindemittel eröffnet, auf Kosten allerdings der Bleche, Winkel und Profile, die wieder für andere Verwendungszwecke frei werden. Hoffen wir, daß auch in unserer Vaterlande die neue Schiffbauweise sich weiter entwickeln kann, unbeeinflusst durch Einzelinteressen und nicht beschwert mit Vorschriften für Form, Konstruktion und Material, die bloß in der Gewohnheit begründet sind oder auf rein theoretischen Erwägungen beruhen.

¹⁾ Bezüglich der auf S. 608 erwähnten Zusammenstellung der Quellen sei auf die Fußnoten verwiesen.

Umschau.

Ueber die Zersetzung von Wasserdampf an glühender Kohle.

Die für die Bildung von Kohlenoxyd und Kohlen-säure bei der Zersetzung von Wasserdampf an glühender Kohle maßgebenden Umstände sind bisher noch wenig aufgeklärt gewesen. Die übliche Vorstellung hinsichtlich der beiden bei der Wechselwirkung von Wasserdampf und Kohle in Betracht kommenden Vorgänge

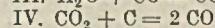
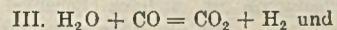


ist die, daß die erstere bei höheren, die zweite bei niedrigen Temperaturen vorherrscht. Durch eingehende Versuche¹⁾ ist jedoch neuerlich festgestellt worden, daß

¹⁾ Vgl. J. Gwosdz: Ueber die Zersetzung von Wasserdampf an glühender Kohle, ein Beitrag zur Kenntnis der bei der Wassergaserzeugung auftretenden Vorgänge.

diese Auffassung nicht zutrifft, und daß für das Auftreten der Kohlensäure nicht die Temperatur, sondern die Beschaffenheit der verwendeten Kohle maßgebend ist.

Da die Mengenverhältnisse von Kohlenoxyd und Kohlensäure in dem aus der Reaktionsschicht abziehenden Gasgemisch weiterhin auch durch die beiden umkehrbaren Vorgänge



beeinflusst werden, und bereits aus älteren Beobachtungen zu schließen war, daß insbesondere der durch Katalysatoren stark zu beschleunigende Vorgang III eine wich-

Doktor-Ingenieur-Dissertation, Berlin 1918. Simions Nf. Vgl. auch Verhandlungen des Vereins für Gewerbefleiß 1918, Heft 1, S. 33/45, und Heft 2, S. 55/74.

tige Rolle spielen muß, war bei den Versuchen ein Hauptaugenmerk darauf gerichtet, vergleichbare Werte unter Anwendung von Kohlen mit verschiedenem Aschengehalt zu erzielen. Ferner wurden die Versuche auch auf möglichst niedrige Temperaturen ausgedehnt, weil zu erwarten war, daß sich gerade bei diesen die Wirksamkeit der sekundären Vorgänge III und IV würde wesentlich vermindern lassen.

Die Schwierigkeiten, die sich aus dem trägen Verlauf der Reaktion bei den tieferen Temperaturen ergab, machte eine von der früheren in mancher Hinsicht verschiedene Versuchsanordnung erforderlich. Sie bestand aus einem elektrischen Widerstandsofen, der ein in Kohlengrieß gebettetes Silundumrohr von 50 cm Länge und 24 mm innerem Durchmesser als elektrischen Widerstand besaß. In das Silundumrohr wurde ein dünnwandiges Quarzrohr von 23 mm äußerem Durchmesser und 80 cm Länge hineingeschoben. Die Beschickung des Quarzrohres erfolgte in der Weise, daß das Rohr zunächst auf der einen Seite durch den einfach durchbrochenen Gummistopfen verschlossen und hierauf auf eine bestimmte Länge mit Porzellanscherven gefüllt wurde. Hierauf wurde ein Pfropfen von ausgeglühter Asbestsehnur eingeschoben und der Brennstoff eingeführt. Es folgte wieder ein Asbestpfropfen und zum Schlusse eine Füllung von Porzellanscherven. Die Enden des Glühröres waren durch Gummistopfen abgeschlossen, durch welche Glasrohrstäbe für die Zu- und Ableitung des Dampfes bzw. der Gase hineinragten. Das von einer dünnen Porzellanröhre umschlossene Thermolement des Le Chatelier-Pyrometers wurde durch eine in der Mitte des Ofenmantels befindliche Oeffnung an das Silundumrohr gelegt.

In den von der Hausleitung abgezweigten elektrischen Stromkreis war außer dem Silundumrohr noch ein Rheostat und ein Amperemeter eingeschaltet. Durch Aenderung des Widerstandes konnte das Heizrohr mit einer Stromstärke von 12 bis 25 Amp bei 110 V Spannung der Hausleitung auf Temperaturen von 550 bis 870° erhitzt werden. Um einen leicht regelbaren Wasserdampfstrom zu erzielen, wurde als Verdampfer ein Glaskolben mit elektrischer Innenbeheizung verwendet, der in einem mit Holzwohle gefüllten Kasten untergebracht war. Die für die Versuche erforderliche Dampfmenge wurde mit Stromstärken von 4,5 bis 9 Amp erzielt. Der aus dem Verdampfer abströmende Dampf wurde noch in einer zwischen ihm und dem Glühröhr eingeschalteten, von einer kleinen Gasflamme beheizten Kupferrohrspirale überhitzt.

Die Abführung und Sammlung der Gase hinter dem Glühröhr bot mancherlei Schwierigkeiten. Zunächst konnte Wasser als Sperrflüssigkeit für die Versuche, bei denen die Gasentwicklung schwach war, nicht in Frage kommen, weil die Sättigung des Sperrwassers mit dem Gase unverhältnismäßig viel Zeit erfordert hätte. Bei der Verwendung von Quecksilber als Sperrflüssigkeit war es nicht möglich, den Widerstand, den die Sperrflüssigkeit dem zuströmenden Gase bot, gleichmäßig zu halten.

Es wurde daher der Ausweg gewählt, von einem größeren Sammelgefäß ganz abzusehen und die Gase unmittelbar in der Bürette aufzufangen. Es zeigte sich in der Folge, daß bei der überwiegenden Anzahl der Versuche der dem Gasstrom durch die Sperrflüssigkeit gebotene Widerstand einfach durch Senken des einen Schenkels der Bürette entsprechend dem Sinken des Flüssigkeitsspiegels im anderen Schenkel gleichmäßig zu erhalten war. Für die Fälle einer sehr langsamen Gasentwicklung wurde zum Senken des einen Büettenrohres ein Uhrwerk benutzt.

Das aus dem Glühröhr abströmende Gas- und Dampfgemisch wurde durch einen wassergekühlten kleinen Meßzylinder geleitet, in dem sich der Wasserdampf niederschlug. Die Menge des in einem bestimmten Zeitabschnitt niedergeschlagenen Wasserdampfes bot einen Maßstab zum Vergleich der bei den Versuchen angewandten Strömungsgeschwindigkeit des Dampfes durch das Glühröhr.

Bei geringer Gasentwicklung machte die Anwendung des Meßzylinders insofern Schwierigkeiten, als letzterer bereits mit Kondenswasser gefüllt war, noch bevor in der Gasbürette zur Analyse genügende Mengen von Gas angesammelt waren. Für diese Fälle wurde vor dem die Verbindung zwischen Kühlzylinder und Bürette bildenden oben abgebogenen Kapillarrohr ein Zweigrohr eingeschaltet, das zu einem zweiten etwas größeren Meßzylinder führte. Dieser Meßzylinder war mit Wasser gefüllt und stand durch ein zweites durch den Verschlussstopfen geführtes Glasrohr, das bis auf den Boden des Gefäßes reichte, mit der Atmosphäre in Verbindung. Nachdem die zur Füllung des ersten Zylinders erforderliche Zeit festgestellt war, konnte das weitere Kondenswasser in den zweiten Zylinder abfließen, wobei der in dem Anschlußrohr herrschende Gasdruck eine der zufließenden Menge von Kondenswasser entsprechende Menge von Sperrwasser aus dem zweiten Zylinder herausdrückte.

Die in den Büretten aufgefangenen Gasproben wurden nach dem Hempelschen Verfahren analysiert und der Reihe nach der Gehalt an Kohlensäure, Sauerstoff und Kohlenoxyd festgestellt. Die Wasserstoffbestimmung erfolgte nach dem neuerlich von K. A. Hofmann¹⁾ ausgebildeten Verfahren, das auf der Absorption des Wasserstoffes in einer mittels Osmiumdioxyd in Gegenwart von Palladium und Platin aktivierten Natriumchloratlösung beruht.

Die Bestimmung der innerhalb einer bestimmten Zeit gesammelten Menge von Kondenswasser und Gas gestattete, den Anteil des zersetzten Wasserdampfes zu berechnen. Diese Berechnung sollte nur eine angenähert richtige Vorstellung von der Geschwindigkeit geben, mit der sich die Reaktion vollzieht.

Die Ergebnisse der Versuche sind im wesentlichen aus den Zahlentafeln 1 bis 3 ersichtlich.

Bei der ersten Versuchsreihe (Zahlentafel 1), die mit Koks ausgeführt wurde, erfolgte noch keine genauere Bestimmung der Dampfgeschwindigkeit und wurde noch mit höheren Temperaturen gearbeitet. Der Anteil der Kohlensäure war selbst bei Anwendung großer Dampfgeschwindigkeiten verhältnismäßig hoch. Diese Versuche zeitigten gegenüber den Ergebnissen früherer Versuche noch nichts Neues.

Das Glühröhr wurde darauf mit einem fast asche-freien Brennstoff, nämlich mit Bogenlampenkohle, beschickt, die zur Vergrößerung der Oberfläche in kleine Zylinder geteilt worden war. Bei dieser Versuchsreihe wurde ein völlig anderes Verhalten des Wasserdampfes bei seiner Einwirkung auf die glühende Kohle festgestellt, das insbesondere bei den tieferen Temperaturen in scharfem Gegensatz zu den Ergebnissen der älteren Untersuchungen stand.

Wie aus der Zahlentafel 2 hervorgeht, hatte das Gasgemisch schon bei den ersten drei bei 830° angestellten Versuchen nach Abscheidung des Wasserdampfes einen Kohlenoxydgehalt von über 40% und zeigte demnach bereits die Zusammensetzung des in der Praxis für gewöhnlich erzeugten Wassergases. Die Mengenverhältnisse von Kohlenoxyd und Kohlensäure wurden durch die angewandten verschiedenen Dampfgeschwindigkeiten noch kaum merklich beeinflusst. Erst als mit einem so langsamen Dampfstrom gearbeitet wurde, daß auch nach längerer Zeit nur eine geringe Menge Kondenswasser abgeschieden war, stieg der Kohlensäuregehalt etwa zu dem doppelten Betrage an (Versuch 13). Bei der Temperatur von 836° konnte demnach unter sonst gleichen Bedingungen ein Ansteigen des Kohlensäuregehaltes und eine Abnahme des Kohlenoxydanteiles bei sehr langer Berührungsdauer unzweifelhaft festgestellt werden, was zu der Folgerung berechtigt, daß die Kohlensäurebildung nur von sekundärer Art sein kann.

¹⁾ Bericht der Deutschen Chemischen Gesellschaft 1816, S. 1650.

Zahlentafel 1. Versuche mit Gaskoks. (Aschengehalt 8,5 %.)

| Nr. | Länge der Brennstoffschicht cm | t | 100 cem Gas auf- gefangen in min | Gasanalyse | | | | Bemerkungen |
|-----|-----------------------------------|-----|----------------------------------|-----------------|------|----------------|------|--|
| | | | | CO ₂ | CO | H ₂ | Rest | |
| 1 | 24 | 775 | 1½ | 26,8 | 8,6 | 60,4 | 4,2 | } Größere Dampfgeschwindigkeit. |
| 2 | 24 | 792 | 1½ | 20,1 | 20,3 | 56,1 | 4,5 | |
| 3 | 24 | 810 | 9 | 16,4 | 22,6 | 56,3 | 4,7 | { Sehr geringe Dampfgeschwindigkeit, Kondenswasserzunahme während längerer Zeit sehr gering. |
| 4 | 24 | 830 | 14 | 12,6 | 32,0 | 50,5 | 4,9 | |
| 5 | 24 | 838 | 14 | 10,0 | 32,5 | 49,2 | 8,3 | } Geringe Dampfgeschwindigkeit. |
| 6 | 24 | 840 | ¼ | 9,5 | — | — | — | |
| 7 | 24 | 855 | ¼ | 10,0 | — | — | — | } Mit großer Dampfgeschwindigkeit; viel unersetzer Dampf. |
| 9 | 12 | 800 | ½ | 17,2 | 23,3 | 56,0 | 3,5 | |

Zahlentafel 2. Versuche mit Lampenkohlenstiften. (Aschengehalt 0,1 %.)

| Nr. | Länge der Brennstoffschicht cm | t | 100 cem Gas auf- gefangen in min | Kondens- wasser in 10 min cem | Zer- setzter Dampf % | Gasanalyse | | | | Bemerkungen |
|-----|-----------------------------------|-----|----------------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|------|----------------|------|---|
| | | | | | | CO ₂ | CO | H ₂ | Rest | |
| 10 | 13,5 | 830 | 1½ | 5,7 | 4,3 | 5,1 | 41,6 | 49,9 | 3,4 | { Sehr geringe Dampfgeschwindigkeit u. wenig Kondenswasser. |
| 11 | 13,5 | 830 | 1 | 10 | 3,7 | 4,0 | 41,1 | — | — | |
| 12 | 13,5 | 830 | ¾ | 18 | 2,7 | 3,7 | 42,2 | 49,8 | 3,7 | |
| 13 | 13,5 | 830 | 12 | — | — | 10,4 | 32,4 | 52,4 | 4,8 | |
| 14 | 13,5 | 838 | 1 | 8 | 4,6 | 4,2 | 4,8 | — | — | |
| 15 | 12 | 750 | 3½ | 4 | 2,6 | 3,2 | 43,8 | 49,0 | 4,0 | |
| 16 | 12 | 750 | 2½ | 6 | 2,5 | 4,0 | — | — | — | |
| 17 | 12 | 745 | 4 | 5 | 1,8 | 3,7 | 43,8 | 48,3 | 4,2 | |
| 18 | 12 | 725 | 4 | 10 | 0,9 | 4,6 | — | — | — | |
| 19 | 12 | 690 | 2½ | 3,2 | 4,5 | 4,2 | — | — | — | |
| 20 | 12 | 670 | 2¾ | 9 | 1,5 | 4,3 | — | — | — | |
| 21 | 12 | 610 | 70 | 7 | 0,08 | 4,7 | 39,2 | 49,6 | 6,5 | |
| 22 | 12 | 610 | 80 | 10 | 0,05 | 5,0 | 42,1 | 47,1 | 5,7 | |
| 23 | 12 | 560 | 360 | — | — | 8,6 | 39,5 | 40,0 | 11,9 | |

Zahlentafel 3. Versuche mit Holzkohle. (Aschengehalt 1,4 %.)

| Nr. | Länge der Brennstoffschicht cm | t | 100 cem Gas auf- gefangen in min | Kondens- wasser in 10 min cem | Zer- setzter Dampf % | Gasanalyse | | | | Bemerkungen |
|-----|-----------------------------------|-----|----------------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|------|----------------|------|--|
| | | | | | | CO ₂ | CO | H ₂ | Rest | |
| 35 | 24 | 790 | 1 | 3,1 | 11,7 | 17,3 | 23,3 | 54,2 | 5,2 | { Die Temperatur nicht ganz konstant. |
| 36 | 24 | 764 | 3 | 6,7 | 2,3 | 28,7 | 5,6 | 63,4 | 2,3 | |
| 37 | 16 | 674 | 15 | 5,6 | 0,55 | 26,0 | 8,0 | 61,4 | 4,6 | } Etwas zu wenig CO ₂ . |
| 38 | 16 | 674 | 15 | 10 | 0,32 | 25,3 | 6,4 | 61,4 | 6,9 | |
| 39 | 4 | 674 | 7 | 6 | 1,1 | 25,2 | 11,0 | 60,2 | 3,6 | |
| 40 | 4 | 678 | 10 | — | — | 25,7 | 9,4 | 60,1 | 4,8 | { Die Dampfgeschwindigkeit war ein wenig höher als bei Versuch Nr. 39. |
| 41 | 5 | 590 | 7 | 4,3 | 1,3 | 28,8 | 5,3 | 61,6 | 4,2 | |
| 42 | 24 | 570 | 5 | 2,4 | 3,8 | 28,7 | 4,3 | 62,2 | 4,8 | { Probe von Vorversuch mit dem Gasofen. Der Querschnitt des Glührohres war beträchtlich größer als bei dem Glührohr der Hauptversuche. |
| 43 | 24 | 560 | 18 | 2,3 | — | 29,0 | 3,9 | — | — | |
| 44 | 7 | 680 | 6½ | 1,7 | 5,1 | 27,2 | 4,2 | 60,4 | 8,2 | |

Als nun bei den folgenden Versuchen die Temperatur immer tiefer gewählt wurde, ergab sich die überraschende Beobachtung, daß bei ähnlichen Bedingungen wie denen der Versuche 10 bis 12 bis zu den Temperaturen von 610° herab keine merkliche Aenderung der Gasbeschaffenheit eintrat und der Kohlenoxydgehalt nach wie vor sehr hoch blieb. Selbst bei dem unter sehr geringer Gasentwicklung angestellten Versuche von 560° (Nr. 23) betrug der CO-Gehalt noch 39,5% bei 8,6% CO₂.

Um zu prüfen, ob andere Kohlenarten von ähnlicher Beschaffenheit sich ebenso wie die Lampenkohle verhalten, wurde der Reihe nach noch Elektrodengraphit, Zuckerkohle und Retortengraphit angewendet. Auch bei diesen Kohlen wurden noch hohe Kohlenoxydgehalte erzielt. Der CO₂-Anteil war allerdings in allen Fällen schon merklich höher, am meisten beim Retortengraphit, am wenigsten bei der Zuckerkohle.

Nach diesen Versuchen wurde das Verhalten von Holzkohle, namentlich unter Benutzung verschiedener Schichtstärken, näher untersucht. Schon aus den Vorversuchen war erkannt worden, daß bei Temperaturen unter 770° ausnahmslos nur hohe Kohlensäure- und niedrigere Kohlenoxydkonzentrationen zu erzielen waren (vgl. Zahlentafel 3, Versuch Nr. 44). Da dasselbe Verhalten auch jetzt beobachtet wurde (vgl. die Versuche Nr. 36 bis 38), wurde versucht, durch Anwendung geringer Brennstoffschichten den Verhältnissen der primären Zersetzung des Wasserdampfes näherzukommen. Allein die Versuche Nr. 39 bis 41 lassen bezüglich der Kohlensäurekonzentrationen gegenüber den übrigen Versuchen beträchtliche Unterschiede nicht erkennen. Der Kohlenoxydgehalt bei den Versuchen Nr. 39 und 40 ist allerdings etwas höher als bei dem mit viermal längerer Brennstoffschicht ausgeführten Versuch Nr. 38. Die Unterschiede sind jedoch nicht so groß, um hieraus weitere Schlüsse zuzulassen. Bei den tieferen Temperaturen zeigte sich noch

erwies. Die Annahme einer ausschließlich primären Zersetzung des Wasserdampfes nach der Reaktion $C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$ wird aber insbesondere durch die mit Lampenkohle angestellten Versuche als endgültig abgetan anzusehen sein. Berücksichtigt man die außerordentliche Trägheit des Vorganges $CO_2 + C = 2CO$ selbst noch bei Temperaturen von 700°, so erscheint es als ausgeschlossen, daß diese Reaktion als sekundärer Vorgang bei den tieferen Temperaturen hinsichtlich der Kohlenoxydbildung noch irgend nennenswert in Betracht kommen könnte.

Ein weiteres bereits eingangs angedeutetes Ergebnis der vorstehenden Untersuchungen ist die Erkenntnis, daß bei der Zersetzung des Wasserdampfes an glühender Kohle die Bildung der Kohlensäure keineswegs, wie man bisher annahm, durch die Temperatur bestimmt ist. Sie ist vielmehr in erster Linie von der Beschaffenheit der Kohle abhängig. Allerdings war das Auftreten des hohen Kohlenoxydgehaltes bei Anwendung niedriger Temperaturen nur an solchen Kohlenarten zu beobachten, die für die gewöhnliche Gaserzeugung nicht in Frage kommen dürften. Ferner entsprechen die gewählten Versuchsbedingungen, insbesondere hinsichtlich der Einwirkungs-dauer, nicht den im praktischen Wassergasbetriebe obwaltenden Verhältnissen. Trotzdem dürften die Versuchsergebnisse zu einem besseren Verständnis der theoretischen Grundlagen der Generatorgaserzeugung führen.

Die beim Arbeiten mit den reineren Kohlenarten gefundenen Zahlen legten die Vermutung nahe, ob nicht die primäre Zersetzung des Wasserdampfes überhaupt ausschließlich nach der Reaktion $C + H_2O = CO + H_2$ erfolgt. Eine Bildung des Kohlenoxyds durch Reduktion der Kohlensäure nach der Gleichung $CO_2 + C = 2CO$ konnte über die für das Gleichgewicht mit der Kohle geltenden Mengenverhältnisse nicht in Frage kommen,

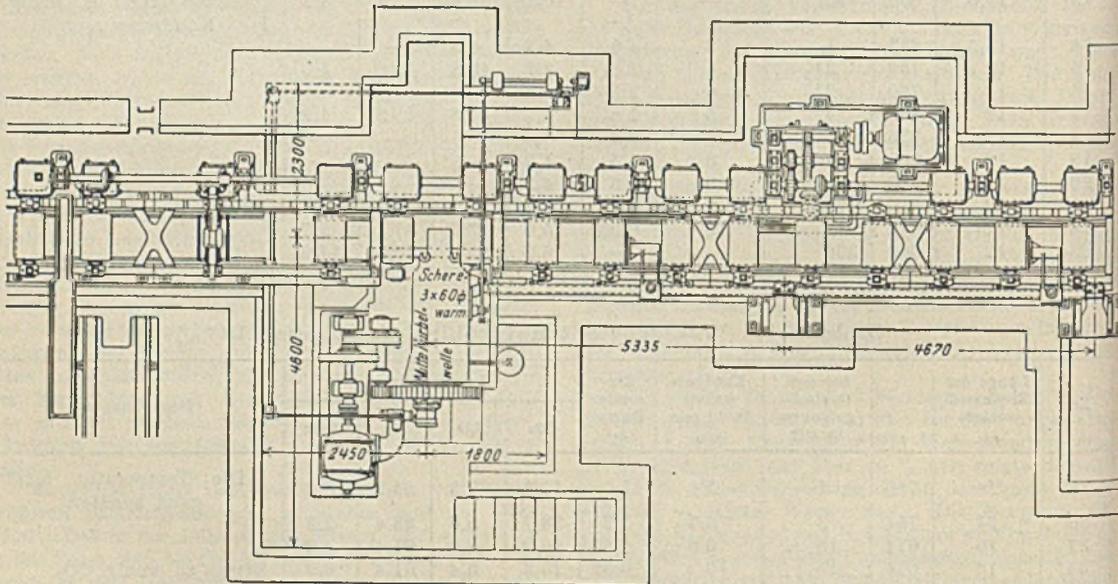


Abbildung 1. Knüppelverladevorrichtung.

eine weitere Abnahme des Kohlenoxydgehaltes bei entsprechender Zunahme der Kohlensäurekonzentration. Der Kohlenoxydgehalt betrug aber bei 560° immerhin noch 3,9%.

Die früher ausgesprochene Vermutung von Lang¹⁾, der unterhalb 600° kein Kohlenoxyd nachzuweisen vermochte und hieraus die ausschließlich primäre Zersetzung des Wasserdampfes nach der Reaktion $C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$ gefolgert hat, ist somit als unzutreffend

und diese letzteren schienen mindestens in den Fällen unterhalb 700° bedeutend überschritten zu sein. Nach den von Boudouard¹⁾ u. a. für das Gleichgewicht des Generatorgases ermittelten Zahlen müßte für 680° das Verhältnis für CO : CO₂ etwa gleich 1 sein und würde, wie leicht angenommen werden könnte, auch durch den geringeren Teildruck von CO + CO₂ im Gasgemisch nicht allzustark beeinflußt werden. Aber diese Annahme

¹⁾ Z. f. phys. Chemie 1888, S. 161.

¹⁾ Bulletin de la Société chimique 21 (1899), 25 (1901).

erweist sich bei rechnerischer Behandlung der Frage als irrig, indem sich herausstellt, daß der Teildruck von $\text{CO}_2 + \text{CO}$ unter den gewählten Versuchsbedingungen eine maßgebende Rolle spielt.

Die Rechnung ergibt, daß auch der für niedrige Temperaturen so außerordentlich hohe Kohlenoxyd-gehalt der Gase, wie er bei diesen Versuchen zum erstenmal erzielt werden konnte, nicht notwendig zu der Annahme einer ausschließlichen primären Bildung von Kohlenoxyd führt. Man kann nur sagen, daß die Kohlen-säurekonzentration bei sehr niedrigem Teildruck der Kohlenstoff-Sauerstoff-Verbindungen sehr gering wird. Da in keinem Fall eine geringere als die dem Gleichgewicht entsprechende Kohlen-säurekonzentration festgestellt worden ist, ist auch die Voraussetzung einer Zersetzung des Wasserdampfes unter gleichzeitiger primärer Bildung von Kohlenoxyd und Kohlen-säure in dem für das Gleichgewicht mit der Kohle maßgebenden Verhältnis nicht von der Hand zu weisen.

Die bei der Wassergasbildung obwaltenden Verhältnisse werden hiernach höchstwahrscheinlich am richtigsten durch die Annahme gekennzeichnet, daß das aus dem Wasserdampfmolekül abgespaltene Sauerstoffatom sich zunächst mit dem Kohlenstoff zu Kohlenoxyd verbindet, worauf ein Teil des letzteren jedoch sofort durch weiteren Wasserdampf in dem Maße zu Kohlen-säure oxydiert wird, daß sich alsbald das Gleichgewicht der Gasbestandteile Kohlen-säure und Kohlenoxyd mit der Kohle einstellt. Daneben ist aber auch bei allen Kohlenarten ein Reaktionsbestreben wirksam, das auf die weitere Bildung von Kohlen-säure unter entsprechender Verminderung des Kohlenoxyd-gehaltes abzielt, und das sich als in hohem Maße von der Art der Kohle abhängig erwiesen hat. Am stärksten tritt es bei den natürlichen Brennstoffen (Holzkohle, Koks), am schwächsten bei den künstlichen Kohlen (Lampenkohle, Zuckerkohle) hervor.

Kohlenstoff bestehenden künstlichen Kohle, bei der sie sehr träge erfolgte, bei der aschehaltigen natürlichen Kohle sehr stark und fast augenblicklich hervor. Nun war allerdings der Aschenrückstand der verwendeten Weidenkohle gering. Aber hier macht die äußerst feine Verteilung der Asche in der Kohle ihre stark katalytische Wirkung erklärlich.

Dr.-Ing. Guosdz.

Neuartige Knüppelverladevorrichtung.

Die Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg, brachte unlängst an ein großes Hüttenwerk eine Knüppelschere mit anschließender Verladevorrichtung zur Ablieferung, die in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert ist. Die Anlage wurde im Anschluß an eine vorhandene Knüppel- und Trägerstraße aufgestellt, und zwar kam die Schere so nahe an die Straße heran, daß das Walzgut beim Walzen kleinerer Profile, die nicht auf der Schere geschnitten werden sollen, dennoch durch die Schere laufen muß. Die Schere und die Rollgänge sollten also auch dann freien ungehinderten Durchgang haben, sofern sich die Verladeanlage nicht im Betrieb befand. Dadurch wurden einige Abweichungen in den baulichen Einzelheiten der Anlage erforderlich, auf die hier kurz eingegangen sei.

Die Anordnung der ganzen Anlage ergibt sich aus den Abb. 1 und 1a. Vor der Schere befindet sich ein Kegelflächenrollgang, dem sich ein Verlagerollgang mit fliegenden schrägliegenden, gleichfalls durch gekapselte Kegefläder angetriebenen Rollen anschließt. Infolge der Schräglage der Rollen werden die Knüppel auf eine Rutsche abgeschoben, über die sie in den Verladekübel abgleiten. Damit nun die Ueberführung des Materials durch die Schere, sobald sich diese nicht im Betrieb befindet, in keiner Weise behindert wird, mußten vor allem die Rollgänge in derselben Höhenlage durchgeführt werden und wurde aus diesem Grunde die Knüppelschere von unten nach oben schneidend gebaut. Ferner wurde das Ober-

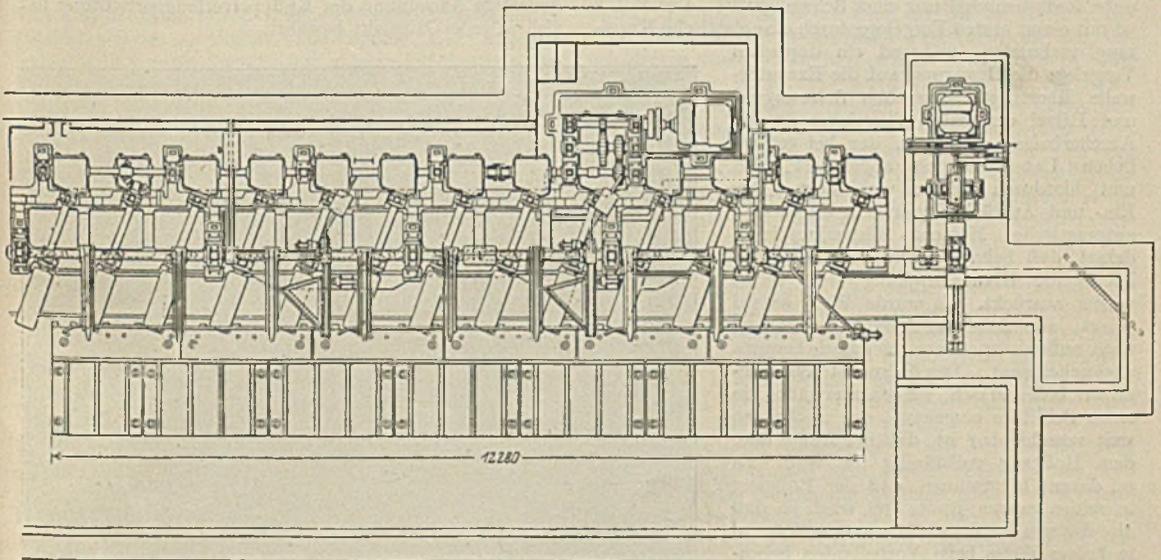


Abbildung 1a. Knüppelverladevorrichtung.

Es scheint nicht wesentlich von der Reaktionsfähigkeit der Kohle bedingt. Hingegen findet die bereits von F. Haber¹⁾ ausgesprochene Mutmaßung, daß an der raschen Einstellung des Wassergleichgewichtes die Aschenbestandteile der Kohle einen wesentlichen Anteil besitzen, in den Versuchsergebnissen ihre Stütze. Trat doch die Kohlen-säurebildung im Gegensatz zu der praktisch aus reinem

messer in einen Schlitten gelegt (vgl. Abb. 2), der sich seitwärts durch die Ständer hindurch wegziehen läßt. Es war außerdem dafür Sorge zu tragen, daß das durchlaufende Walzgut nicht abgleiten kann, welchem Zwecke hochklappbare Führungsschienen dienen.

Die einständige Knüppelschere vermag gleichzeitig zwei Knüppel zu 70 Quadrat oder drei Knüppel zu 60 Quadrat oder vier Knüppel zu 50 Quadrat im warmen Zustand zu schneiden. Die Schere hat 600 mm Messerbreite und arbeitet mit 150 mm Messerhub. Die Hubzahl be-

¹⁾ F. Haber: Thermodynamik technischer Gasreaktionen. München: R. Oldenbourg (1905) S. 293.

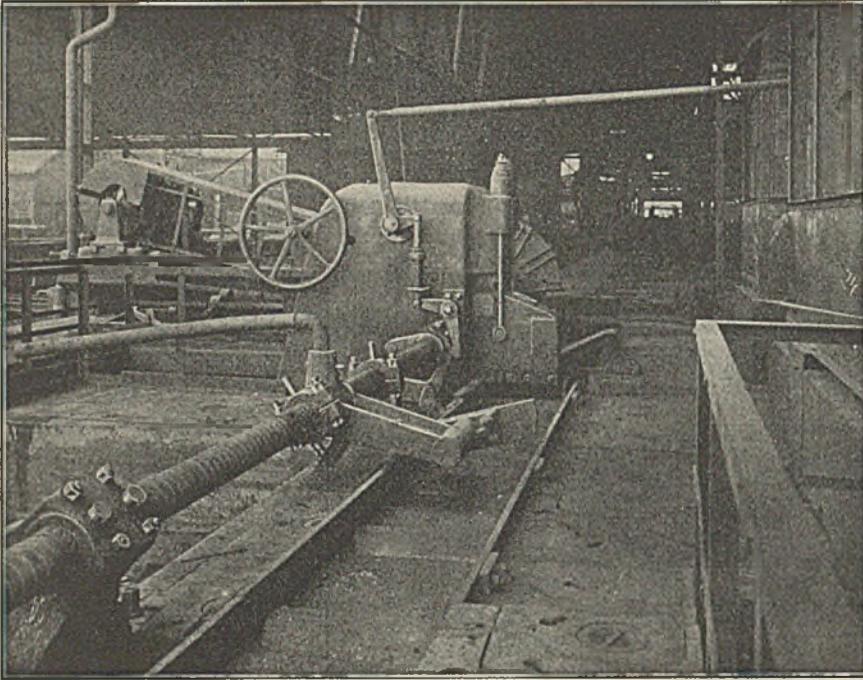


Abbildung 2. Knüppelschere.

trägt 20 in der Minute. Der kräftige Hohlgußständer trägt vorn die Führung für den Untermesserschlitten; darunter befindet sich die Exzenterwelle gelagert. Der Antrieb erfolgt unmittelbar durch einen Elektromotor unter Zwischenschaltung eines Schwungrades. Der Motor ist mit einem ersten Vorgelege durch eine elastische Kuppelung verbunden, während ein doppeltes Vorgelege die Bewegung auf die Exzenterwelle überträgt. Zwischen Schwungrad und Ritzel des ersten Vorgeleges ist ein Abscherbolzen eingebaut, der bei gefährlichen Ueberlastungen abgesichert wird und hierdurch Brüche verhindert. Das Ein- und Ausrücken geschieht durch eine automatische Moment-Klauenkuppelung, derart, daß beim Loslassen des Einrückhebels die Klauenkuppelung sich selbst wieder ausrückt. Es wurde Wert darauf gelegt, alle Teile der Ausrückvorrichtung nach außen anzuordnen, so daß sie bequem zugänglich sind. Das obere feste Scherenmesser befindet sich, wie schon erwähnt, in einen Schlitten eingebaut, der seitlich so weit verschiebbar ist, daß der Raum über dem Rollgang vollständig frei wird. Es sei darauf hingewiesen, daß der Rollgang in seiner ganzen Breite frei wird, so daß also das von der Straße kommende Material in keiner Weise beim Vorbeilaufen behindert wird. Zum Verschieben des Schlittens mit dem Obermesser dient ein Handrad, das den Schlitten mittels Zahnstange, Ritzel und Zahnradvorgelege in den Ständer zurückzieht. Zum Feststellen dieses Schlittens in der vordersten Stellung und zur Vermeidung eines jeden Spiels zwischen Ständer und Schlitten wurden kräftige Federn angeordnet, die den Schlitten nach oben gegen den Ständer ziehen. Das Ausbalancieren des Untermesserschlittens wird durch Gegengewichte erreicht. Ganz besondere Sorgfalt wurde auf guten Schutz der unter dem Rollgang liegenden Teile, besonders auf die Führung des Stößels verwandt, so daß das Hereinfallen von Walzsinter und Abfallteilen in die

Gleitflächen und Lager in jeder Hinsicht ausgeschlossen ist. Der hinter der Schere angeordnete Vorstoß (vgl. Abb. 3) besitzt von Hand verstellbare Anschlaghebel, mit denen jede Schnittlänge von 0,7 bis 9 m einstellbar ist. Die Vorstoßspindel wird mittels einer auf der Exzenterwelle der Schere sitzenden unrunder Scheibe in der Weise bewegt, daß der in Arbeitsstellung befindliche Anschlag nach jedem Schnitt angehoben wird. In höchster Stellung des Hebels wird die Spindel durch Klinken festgehalten, die zum Abziehen eingerichtet sind, so daß der Anschlag wieder in Anschlagstellung gesenkt werden kann, wenn der geschnittene Knüppel darunter weggelaufen ist. Vorstoß und Schere lassen sich daher von einem Mann bequem bedienen. Alle Steuerapparate und Handhebel zur Bedienung

der Schere, des Vorstoßes und der Rollgänge befinden sich auf einer Steuerbühne vereinigt, wo sie so angeordnet wurden, daß die ganze Anlage eine nur geringe Bedienungsmannschaft erfordert. Die vorgeschriebene neuartige Anordnung der Knüppelverladevorrichtung hat sich in jeder Hinsicht bewährt.

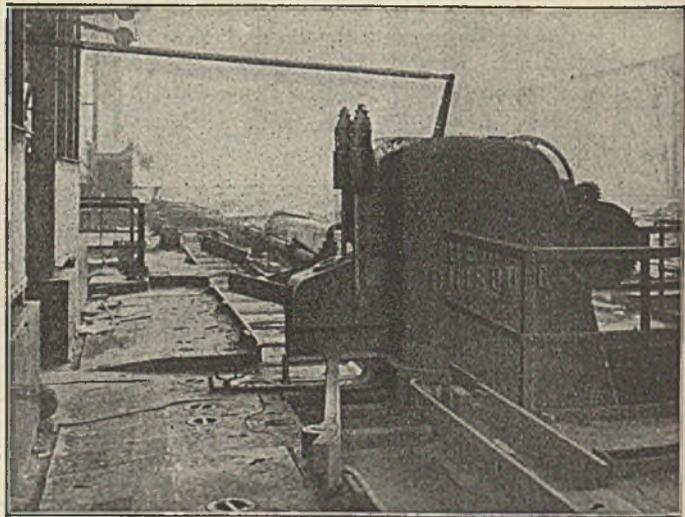


Abbildung 3. Knüppelschere.

Ueber Entgasung und Vergasung.

Die Hochöfen zur Erzeugung von Roheisen sind die größten und vollkommensten Gaserzeuger der Eisenindustrie. In den Holzkohlen- und Koks-Hochöfen werden die aufgegebenen, an anderen Stellen entgasten Brennstoffe mit dem eingeblasenen Wind verbrannt oder, was dasselbe ist, vergast. Das dabei erzeugte Gas wird in den Hochöfen unmittelbar zur Reduktion der Eisenerze verwandt; das dann aus der Gicht der Hochöfen aus-

tretende Gas entwich bis zum Jahre 1837 unbenutzt in die Atmosphäre. Von da ab wurden die Gichtgase zur Heizung der Winderhitzer und Dampfkessel der Hüttenwerke benutzt. Vom Jahre 1886 an wurden diese Gase auf meine Anregung auch zum Betrieb von Gasmaschinen für Gebläse und Walzenstraßen der Hüttenwerke verwandt¹⁾.

In den schottischen Hochöfen wurden immer die schönen, festen Gaskohlen Schottlands an Stelle von Koks benutzt. Diese Gaskohlen werden in den Hochöfen zuerst durch die von unten aufsteigenden heißen Gase entgast; das dabei erzeugte Gas wird, wie dasjenige unserer Koksöfen, zur Gewinnung des darin enthaltenen Teeres und der stickstoffhaltigen Bestandteile verwandt. Ein Zutritt von atmosphärischer Luft zu diesen Vorgängen ist nicht nur nicht nötig, sondern würde schädlich wirken, weil sie die Erzeugnisse verbrennen, d. h. vergasen würde.

Der nach der Entgasung der Stückkohlen zurückgebliebene feste Kohlenstoff wird dann mit dem einblasenden Wind verbrannt oder, was dasselbe ist, vergast, wobei Wärme frei wird.

Diese sich so schroff in ihren Bedürfnissen und ihren Ergebnissen gegenüberstehenden Verfahren kann man eigentlich nicht mit dem einen und dazu ganz unzutreffenden Ausdruck „Vergasung“ bezeichnen.

Warum diese Trennung der Begriffe Ent- und Vergasung notwendig ist, wurde in dieser Zeitschrift schon im Jahre 1882, S. 17, auseinandergesetzt. Die deutschen Eisenhüttenleute haben es immer verstanden, für die in ihre Betriebe eingeführten Verfahren die richtigen Bezeichnungen zur Anwendung zu bringen. Deshalb hoffe ich, daß sie sich auch in diesem Falle der Bezeichnungen Ent- und Vergasung annehmen.

Die Vorsilben „Ent“ und „Ver“ bedeuteten in der deutschen Sprache schon immer Gegensätze. Die Vorsilbe „Ent“ weist immer darauf hin, daß eine Wegnahme, eine Entziehung, in diesem Falle die Austreibung der in dem angewendeten festen Brennstoff vorhandenen, fertig gebildeten Gase, stattfindet. Die Vorsilbe „Ver“ dagegen bedeutet in unserer Sprache immer eine Zuführung eines fremden Stoffes, so bei den Ausdrücken vergolden, versilbern, verzinnen, vernickeln, vergiften, vergasen oder, was dasselbe ist, verbrennen.

Die durch Entgasung unserer Steinkohlen gewonnenen Erzeugnisse haben einen sehr großen Wert, und zwar außer dem Wert des für unsere Industrie so wertvollen Kohlenoxydgases auch noch durch die Gewinnung des besonders in diesem Weltkriege so notwendigen Stickstoffes, der auf eine so einfache und billige Weise bei der Entgasung der Steinkohlen in Gaserzeugern gewonnen wird. Der Stickstoff, der mit 79 % in unserer ungeheuer großen Atmosphäre enthalten ist, ist eins der am meisten vorkommenden Elemente, aber auch eines der widerpenstigsten, wenn es sich um seine Verbindung mit anderen Elementen handelt.

Es wäre daher zu wünschen, daß kein stickstoffhaltiger Brennstoff, also auch keine Steinkohle, ohne vorherige Entgasung verbrannt würde. Das würde uns auch vor dem, von so vielen als überaus lästig empfundenen Rauch der Fabriken bewahren.

Dr.-Ing. h. e. Fritz W. Lürmann.

Ersatz für Fliegerschäden.

Die „Norddeutsche Allgemeine Zeitung“ bringt in ihrer Nr. 347 vom 10. Juli d. J. darüber folgende, offenbar halbamtliche Auslassung:

¹⁾ Vgl. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1886, 7. Aug., S. 702. Stahl und Eisen 1892, Febr., S. 186; 1898, 15. März, S. 247; 1898, 1. Juni, S. 495; 1899, 15. Mai, S. 473; 1899, 1. Juni, S. 533; 1901, 1. Nov., S. 1154; 1901, 1. Mai, S. 433; 1901, 15. Mai, S. 489; 1902, 1. März, S. 291; 1902, 1. Aug., S. 834; 1917, 5. April, S. 322, Spalte 1, Zeile 17 von unten.

In den deutschen Parlamenten und auch sonst in der Öffentlichkeit ist in letzter Zeit wiederholt und nicht ohne den Ausdruck einer gewissen Beunruhigung die Frage aufgeworfen worden, ob die durch feindliche Fliegerangriffe verursachten Sachschäden den Betroffenen aus Reichs- oder staatlichen Mitteln ersetzt werden, und man hat den lebhaften Wunsch ausgesprochen, die in der Öffentlichkeit bestehenden Zweifel durch Erlaß eines die Ersatzpflicht des Reiches ausdrücklich festlegenden Gesetzes endgültig zu zerstreuen. Uns will weder die Besorgnis begründet, noch das erstrebte Gesetz erforderlich erscheinen.

Die durch feindliche Fliegerangriffe verursachten Sachschäden fallen unter § 2 Ziffer 1 des Reichsgesetzes über die Feststellung von Kriegsschäden im Reichsgebiete vom 3. Juli 1916 („Reichs-Gesetzblatt“ 1916, S. 675). Dieses Gesetz bezieht sich zwar als Feststellungsgesetz und ist als solches auch ursprünglich beabsichtigt gewesen. Die Verhandlungen in den gesetzgebenden Körperschaften über den Entwurf haben jedoch dahin geführt, daß an dem Charakter des Gesetzes als eines reinen Feststellungsgesetzes nicht festgehalten worden ist. Sein jetziger § 16 nimmt vielmehr bereit zur Erstattungsfrage selbst dahin Stellung:

„Vorschüsse und Vorentscheidungen, welche die Bundesstaaten und Elsaß-Lothringen auf Schäden im Sinne dieses Gesetzes ausgezahlt haben oder künftig auszahlen, werden ihnen im Rahmen der nach diesem Gesetze getroffenen Feststellungen vom Reiche erstattet. Der Zeitpunkt der Erstattung wird durch besonderes Gesetz bestimmt. Im Bedarfsfalle hat das Reich den Bundesstaaten und Elsaß-Lothringen zur Ermöglichung notwendiger Auszahlungen Vorschüsse zu leisten.“

Hiernach ordnet allerdings dieser Paragraph nicht an, daß das Reich den Geschädigten unmittelbar Ersatz leisten soll; aber indem er bestimmt, daß es den Bundesstaaten und Elsaß-Lothringen alle Vorschüsse und Vorentscheidungen erstatten wird, die sie im Rahmen der nach dem Gesetze getroffenen Feststellungen den Geschädigten auszahlen, sichert er diese Auszahlung in völlig hinreichender Weise. Denn, da ihretwegen das Reich in dem bezeichneten Umfange die Bundesstaaten und Elsaß-Lothringen im Ergebnisse finanziell schadlos stellt, hat es für diese nicht nur keine Gefahr, sondern es liegt sogar in ihrem eigenen politischen und wirtschaftlichen Interesse, den innerhalb ihrer Grenzen Geschädigten die nach Maßgabe des Gesetzes festgestellten Beträge ungesäumt und vollständig einschließlich der im Gesetz und seinen Ausführungsanweisungen vorgesehenen Teuerungszuschläge auszuzahlen. Sie werden sich deshalb dem zweifellos nicht entziehen. Das beweist auch die Tatsache, daß die Bundesstaaten, soweit sie betroffen sind, schon dauernd und in weitem Maße den an ihrem beweglichen und unbeweglichen Eigentum Geschädigten Vorschüsse zum Zweck der Wiederherstellung ihrer wirtschaftlichen Lage zugewiesen haben.

Wenn geltend gemacht wird, daß den Geschädigten ein Rechtsanspruch auf Ersatz nicht zugebilligt sei, und nur dieser volle Beruhigung schaffen könne, so sei demgegenüber hervorgehoben, daß in der Versagung des Rechtsanspruches auf Ersatz eine Begünstigung der Geschädigten insofern liegt, als damit die Gefährdung der Schadensausgleichung durch vorzeitige Zwangsvollstreckungsmaßnahmen dritter vermieden wird.

Nach alledem bedarf es unseres Erachtens eines neuen Gesetzes über den Ersatz von Kriegssachschäden nicht mehr; erforderlich ist nur noch die gesetzliche Regelung des Zeitpunktes, in dem das Reich die im § 16 des Gesetzes vom 3. Juli 1916 begründete Erstattungspflicht den Bundesstaaten und Elsaß-Lothringen gegenüber zu erfüllen hat, eine Regelung indessen, die für die Geschädigten selbst ohne Belang ist.

Vielfach ist auch die Frage gestellt worden, ob es der gesetzlichen Kriegsschädenregelung gegen-

über noch angebracht sei, private Sachversicherung aufzunehmen. Das wird zu verneinen sein, soweit der Geschädigte sich mit einer Schadensvergütung nach dem Gesetze vom 3. Juli 1916 und seinen Ausführungsverordnungen begnügen will, die sich im allgemeinen auf den Kreis des wirtschaftlich Notwendigen beschränkt. Ob der Geschädigte Wert darauf legt,

wegen weitorgender Interessen gegen Kriegsschäden sichergestellt zu sein, kann nur im einzelnen Falle entschieden werden und muß seinem freien Ermessen überlassen bleiben.¹⁾

¹⁾ Wir werden auf diesen Gegenstand in einem der nächsten Hefte noch näher eingehen.

Die Schriftleitung.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

8. Juli 1918.

Kl. 18 b, Gr. 10, D 33 094. Verfahren zur Kohlung von Eisen-, Stahl- und Eisenlegierungsbädern. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Bochum, und Adolf Klinkenberg, Dortmund.

Kl. 26 a, Gr. 5, B 81 226. Verfahren zur gleichzeitigen Erzeugung von Wassergas bei der kontinuierlichen Leuchtgasherstellung. Albert Birkholz, Zürich.

Kl. 40 a, Gr. 1, W 47 604. Verfahren und Apparat zum Aufschließen von metall- und siliziumhaltigen Rohstoffen wie Ton u. dgl. Weaver Company, Milwaukee, Wisconsin, V. St. A.

11. Juli 1918.

Kl. 18 a, Gr. 2, St 20 690. Verfahren zum Agglomerieren von Gichtstaub, Feinerzen, Zement u. dgl. in Drehrohröfen. Stahlwerk Thyssen, Akt.-Ges., Hagendingen, Lothr.

Kl. 18 a, Gr. 2, St 20 958. Verfahren und Vorrichtung zum Stückigmachen von Gichtstaub, Feinerzen, Zement u. dgl. in Drehrohröfen. Stahlwerk Thyssen, Akt.-Ges., Hagendingen, Lothringen.

Kl. 18 a, Gr. 2, St 30 435. Vorrichtung zum Agglomerieren von Gichtstaub, Feinerzen, Zement o. dgl. in Drehrohröfen. Stahlwerk Thyssen, Akt.-Ges., Hagendingen, Lothringen.

Kl. 18 a, Gr. 2, St 30 436. Schräg liegender Drehrohröfen zum Stückigmachen von Gichtstaub, Feinerzen, Zement o. dgl. Stahlwerk Thyssen, Akt.-Ges., Hagendingen, Lothr.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

8. Juli 1918.

Kl. 12 e, Nr. 683 077. Filtriervorrichtung von Gasen, Luft und Dämpfen usw. Arno Unger, Crimmitschau i. S.

Kl. 12 e, Nr. 683 078. Filtriervorrichtung für Gase und Dämpfe. Arno Unger, Crimmitschau i. S.

Kl. 12 e, Nr. 683 079. Reinigungsvorrichtung für Gase usw. Arno Unger, Crimmitschau i. S.

Kl. 12 e, Nr. 683 080. Vorrichtung zum Filtrieren von Gasen usw. Arno Unger, Crimmitschau i. S.

Kl. 12 e, Nr. 683 081. Reinigungsvorrichtung für Gas, Luft und Dampf usw. Arno Unger, Crimmitschau i. S.

Kl. 12 e, Nr. 683 082. Gas-, Luft-, Dampfreiniger usw. Arno Unger, Crimmitschau i. S.

Kl. 12 e, Nr. 683 083. Luft- usw. Filter. Arno Unger, Crimmitschau i. S.

Kl. 12 e, Nr. 683 084. Gas- usw. Filter. Arno Unger, Crimmitschau i. S.

Kl. 12 e, Nr. 683 086. Sich selbsttätig reinigender Filter für Luft usw. Arno Unger, Crimmitschau i. S.

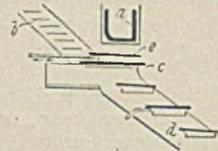
Kl. 31 a, Nr. 682 974. Stange für Gießpfannenstopfen. Richard Schäfer, Wetter, Ruhr.

Kl. 42 I, Nr. 682 894. Verbrennungsrohr. Wilhelm Brüggemann, Bismarckhütte, O.-S.

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

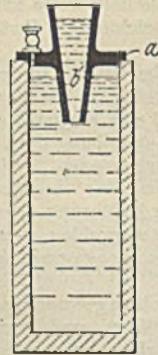
Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 f, Nr. 302 608, vom 15. Oktober 1916. Firma F. L. Oschatz in Meerane, Sa. Treppenrost mit Stauschieber, der den Feuerraum in zwei Abschnitte unterteilt.



Unterhalb des Stauschiebers a, der den Brennstoff zwecks Entwässerung und Vorwärmung auf dem oberen Rost b zurückzuhalten hat, ist eine feste oder bewegliche Stufe c eingeschaltet, um das Durchstürzen von Brennstoff auf den unteren Rost d zu verhüten. Ist die Stufe c fest, so ist auf ihr zur Vorschubung der Kohle ein Schieber e angebracht.

Kl. 31 c, Nr. 302 651, vom 16. Oktober 1915. Franz Windhausen in Berlin. Verfahren zur Verminderung von Seigerungen von Metallblöcken.

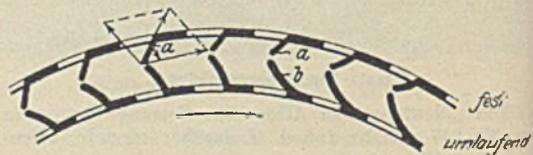


Von der Beobachtung ausgehend, daß bei gegossenen Metallblöcken der länger flüssig bleibende Kern reicher an Kohlenstoff, Mangan, Schwefel und Phosphor als die mehr nach außen liegenden Schichten des Blockes ist, soll dieser noch flüssig gebliebene Kern durch Kippen der Form oder durch Hineindrücken desselben mittels Preßgases in einen im Deckel a angeordneten Behälter b beseitigt und der entstandene Hohlraum durch frisches Metall aus der Pfanne wieder ausgefüllt werden.

Um hierbei eine Oxydation der Metalloberflächen möglichst zu verhüten, wird der Raum über dem Block in seiner Form mit einem neutralen Gas ausgefüllt.

Kl. 12 e, Nr. 302 888, vom 14. Juli 1914. Hans Eduard Theisen in München. Desintegratorartige Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen und Mischen von Gasen.

Die Erfindung bezweckt die Verbesserung von desintegratorartigen Reinigungs- usw. Vorrichtungen für Gase. Es soll der verhältnismäßig große Stoßverlust



des Gases beim Aufprallen gegen die feststehenden Prallflächen dadurch verringert werden, daß die feststehenden und die rotierenden Leisten oder Desintegratorflächen a bzw. b nicht mehr radial, sondern ähnlich wie die Leit- und Laufschaufeln von Turbinen unter einem solchen Winkel zueinander angeordnet werden, daß der Uebertritt des Gas- und Wassergemisches aus den ersteren in die letzteren möglichst stoßfrei erfolgt.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vierteljahresmarktbericht (April, Mai, Juni 1918).

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Andauernd starker Heeresbedarf kennzeichnete die Marktlage auch während des zweiten Jahresviertels. Nachdem die Brennstoffversorgung von Mitte März ab eine leichte, dann von Woche zu Woche eine stärkere Besserung gezeigt hatte, blieb die Beschäftigung durchweg gut. Den vielseitigen Wünschen um raschere Lieferung von Halbzeug, Walzwerks- und Fortgerzeugnissen konnte aber zumeist nicht entsprochen werden. Die Gesamterzeugung stellte sich ziemlich unverändert, hier und da aber etwas besser als in den ersten drei Monaten des Jahres.

Auf dem Kohlenmarkte konnte infolge der Fortschritte in der Wagengestellung die Förderung etwas verstärkt werden. Daß keine größere Steigerung der Förderzahlen möglich war, ist in den bekannten, durch den Krieg vorschuldeten Arbeiterverhältnissen begründet. Die Zechen vermochten aber bei der reichlichen Wagenzufuhr außer den geförderten Kohlen und den hergestellten Mengen Koks und Briketts auch bedeutende Mengen Brennstoff, die sich vorher infolge des Wagenmangels angesammelt hatten, von ihren Lagern zu verladen und zu versenden, so daß die Lager voraussichtlich etwa Anfang August d. J. in der Hauptsache geräumt sein werden. Gleichwohl überstieg der allseitige Bedarf die Liefermöglichkeiten noch bei weitem. Der Lieferung von Brennstoff für den winterlichen Hausbrand wird die größtmögliche Aufmerksamkeit zugewandt, und auf Anordnung des Reichskommissars für die Kohlenverteilung haben die gemischten Werke (die „Hüttenzechen“ des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikates) zusammen monatlich auf 100 000 t ihrer Verbrauchsbeteiligungsziffern verzichtet und sie dem Kohlsyndikate zur Verfügung gestellt, damit dieses mehr Kohlen für die Beschaffung des Hausbedarfes zur Verfügung hat.

Auf dem heimischen Erzmarkte traten Aenderungen nicht ein. Die Preise der schwedischen Erze zogen stetig an. Naturgemäß waren und sind die Hochofenwerke bestrebt, während der Sommermonate soviel wie möglich an Erzen, Schlacken und Kalksteinen hereinzunehmen.

Auch in Roheisen war infolge Nachlassens der Verkehrsschwierigkeiten eine Besserung des Versandes zu verzeichnen. Zur Deckung des großen Bedarfes reichte aber die zur Verfügung stehende Erzeugung noch nicht aus. In einzelnen Sorten blieben daher die monatlichen Roheisenzuteilungen an die Verbraucher nach wie vor hinter den Anforderungen zurück. Die nichtausreichende Roheisenherstellung beeinflusste auch das Auslandsgeschäft.

In Stabeisen blieb die Beschäftigung der Walzstraßen sehr stark; die Lieferfristen waren sehr ausgedehnt, und der Bedarf in harten Stahlsorten für Heereszwecke war nach wie vor sehr groß.

Dasselbe war bei den Drahtwalzwerken der Fall, obgleich hier der Fortfall der Ostfront insofern eine Besserung schuf, als etwas Walzdraht für andere Verwendungszwecke, die bisher vollständig hatten zurücktreten müssen, frei wurde. Dennoch reichte die Erzeugung noch nicht aus, um selbst den dringendsten Anforderungen vollständig zu entsprechen.

Die Lage auf dem Grobblechmarkte blieb im wesentlichen unverändert. Nur die Ausfuhr erlitt weitere Einschränkungen. Der Bedarf an Feinblechen war nach wie vor dringend; dasselbe gilt von Qualitätsfeinblechen, die sehr gesucht blieben.

Die Geschäftslage in den syndizierten Erzeugnissen des Stahlwerksverbandes erfuhr während des zweiten Vierteljahres keine wesentlichen Aenderungen gegenüber den Vormonaten. Die dringende Nachfrage nach Halbzeug, Eisenbahnoberbauzeug und Formeisen für unmittelbare und mittelbare Kriegszwecke blieb unverändert bestehen, so daß Mengen für sonstigen Bedarf sowie für die

Ausfuhr nur in beschränktem Umfang zur Verfügung standen.

Die Röhrengießerei war wie in den Monaten Januar bis März im Rahmen ihrer Liefermöglichkeiten für das Inland und bei reger Nachfrage auch für das neutrale Ausland beschäftigt. In erster Linie aber handelte es sich auch hier um die Deckung des Heeresbedarfes.

Auch in den Maschinenfabriken blieb die Beschäftigung gleich stark, wie in den Vormonaten, und der Auftragsbestand sicherte für abschbare Zeit genügende Beschäftigung.

Dr. W. Beumer.

II. OBERSCHLESIEIEN. — Allgemeine Lage. Im abgelaufenen Vierteljahre war die Beschäftigung genau wie in den letzten Berichtszeiten ungeschwächt. Die vorliegenden Heeresaufträge nahmen die Werke über ihre Leistungen hinaus in Anspruch, so daß der Privatbedarf weiter zurückgestellt werden mußte. Dank der günstigeren Gestaltung der Verkehrsverhältnisse konnten sich Erzeugung und Versand leichter entwickeln. Die Arbeiterverhältnisse verschärfte sich durch weitere Einberufungen zum Heeresdienst, durch den Mangel an gelernten Facharbeitern und durch die andauernd vorherrschende Neigung zu höheren Lohnforderungen, denen nach Möglichkeit zu entsprechen die Werke sich genötigt sahen. Die Folgen hiervon im Zusammenhange mit den ständig steigenden Rohstoffpreisen und Abgaben drückten sich naturgemäß in der anhaltenden Steigerung der Selbstkosten aus.

Kohle. Infolge der wesentlichen Verbesserung der Versandverhältnisse und ausreichender Wagengestellung konnte die Förderung restlos verladen und sogar der größte Teil der Haldenbestände in den Verbrauch übergeführt werden. In groben Sorten war mit Rücksicht auf die Vorratswirtschaft, den erhöhten Bedarf der Landwirtschaft für Druschzwecke und den Mehrbedarf zur Versorgung Oesterreich-Ungarns, der Ukraine und der besetzten Gebiete eine starke Steigerung der Nachfrage zu verzeichnen. Auch in Gaskohlen war und ist der Bedarf unvermindert lebhaft, da die Werke bestrebt sind, die Monate geringeren Verbrauches zur Ansammlung von Winterbeständen auszunutzen. Trotz der verbesserten Versandverhältnisse leidet indessen die Kohlenversorgung, zumal da der Bedarf stärker gestiegen ist, durch die gesunkene Arbeitsleistung; eine Verbesserung dieser Verhältnisse ist nur von einer erheblichen Verstärkung der Belegschaft zu erwarten.

Koks. Der Koksmarkt erfuhr im verflossenen Vierteljahre keine Aenderung. Der Bedarf der Eisenbahnen und kriegswichtigen industriellen Betriebe konnte gedeckt werden, außerdem wurden auf Grund von Staatsverträgen größere Mengen für Oesterreich-Ungarn, Polen, die baltischen Provinzen und den Balkan geliefert. Der Rest der Erzeugung wurde zu Hausbrandzwecken verladen. In Kleinkoks und Koksgrus war der Absatz befriedigend; auch hier konnte die Erzeugung ohne weiteres untergebracht werden.

Erze. Der Bedarf an Erzen wurde aus den bisherigen Versorgungsgebieten hinreichend gedeckt.

Roheisen. Die Erzeugung der oberschlesischen Hochofenwerke hielt sich in der Berichtszeit auf der bisherigen Höhe. Die Ausfuhr nach dem neutralen Auslande erfolgte in beschränkter, behördlich überwachten Grenzen. In den Preisen für Roheisen trat für das laufende Vierteljahr keine Veränderung ein.

Formeisen. Infolge der andauernden Rohstahknappheit mußten die Werke sich darauf beschränken, Formeisen auch weiter nur für den unmittelbaren und mittelbaren Kriegsbedarf zu liefern. Die Verladungen gingen weiter zurück. Der Preis blieb unverändert.

Oberbauezeug. Der verstärkte Bedarf des Eisenbahn-Zentralamtes konnte nicht voll befriedigt werden, denn es mußten größere Mengen Schienen für den Feld-eisenbahnen bzw. für die bulgarische Staatsbahn geliefert werden. Dagegen waren die Ablieferungen an Grubenschienen für die oberschlesischen Zechen etwas reichlicher als im Vorvierteljahre. Die Preise erfuhren keine Aenderung.

Walzeisen. Im Walzengeschäft blieben die Verhältnisse die gleichen wie im ersten Viertel des Jahres. Die Nachfrage sowohl aus dem Inlande als auch aus dem Auslande und den besetzten Gebieten war nach wie vor lebhaft, doch waren die Werke nicht in der Lage, den an sie herantretenden Anforderungen völlig gerecht zu werden, da sie mit Abrufen auf lange Zeit hinaus voll in Anspruch genommen sind. Die Preislage war unverändert.

Grobbleche. In der starken Beschäftigung der Grobblechwerke trat keinerlei Abschwächung ein; neben den Bestellungen zu Schiffbauzwecken waren in großem Maße besonders solche für Eisenbahnwagen- und Lokomotivbau zu verzeichnen. Die bestehenden Höchstpreise blieben unverändert.

Feinbleche. Der Eingang von Feinblechaufträgen nahm weiter zu, so daß auch in Feinblechen die Werke auf viele Monate hinaus voll beschäftigt sind. Preisänderungen wurden hier ebenfalls nicht vorgenommen.

Röhren. Der Versand an Gas- und Siederöhren bewegte sich ungefähr auf derselben Höhe wie im Vorvierteljahre. Erfreulicherweise gelang es, die Erzeugung von Lokomotiv-Siederöhren zu steigern und damit einem dringenden Wunsche unserer Eisenbahnverwaltung und der Lokomotivwerkstätten nachzukommen.

Draht. Die Verhältnisse verschoben sich im Berichtsvierteljahre nicht wesentlich gegenüber denen des ersten Vierteljahres.

Eisengießerei und Maschinenfabriken. In der Eisengießerei mußte mit den vorhandenen Kräften angespannt gearbeitet werden, um den Anforderungen der oberschlesischen Gruben und Hütten einigermaßen pünktlich zu entsprechen. — Im Maschinenbau konnten erhebliche Rückstände und Verspätungen allmählich eingeholt werden. Aufträge für Instandhaltungs- und Ausbesserungsarbeiten gingen etwas weniger, aber gleichmäßiger ein. Dagegen machte sich allmählich das Bedürfnis nach größeren Neuanlagen bemerkbar, die sich nunmehr in vielen Werken kaum noch verzögern lassen, so daß der Beschäftigungsgrad in den Maschinenbauwerkstätten immer noch sehr lebhaft ist.

United States Steel Corporation. — Nach dem neuesten Ausweise des nordamerikanischen Stahltrustes belief sich der ihm vorliegende Auftragsbestand zu Ende Juni 1918 auf rd. 9 061 700 t (zu 1000 kg) gegen rd. 8 471 400 t zu Ende Mai 1918¹⁾ und 11 565 420 t zu Ende Juni 1917. Wie hoch sich die jeweils gebuchten Auftragsmengen am Monatschluß während der letzten drei Jahre bezifferten, zeigt die nachfolgende Zusammenstellung:

| | 1916 | 1917 | 1918 |
|--------------------|------------|------------|-------------------------|
| | t | t | t |
| 31. Januar . . . | 8 049 531 | 11 657 639 | 9 629 499 |
| 28. Februar . . . | 8 706 069 | 11 761 924 | 9 437 068 |
| 31. März | 9 480 297 | 11 899 030 | 9 201 306 |
| 30. April | 9 986 824 | 12 378 012 | 8 881 752 |
| 31. Mai | 10 096 803 | 12 076 776 | 8 471 400 ²⁾ |
| 30. Juni | 9 794 705 | 11 565 420 | 9 061 700 ²⁾ |
| 31. Juli | 9 747 089 | 11 017 671 | — |
| 31. August | 9 814 923 | 10 573 562 | — |
| 30. September . . | 9 574 945 | 9 990 813 | — |
| 31. Oktober . . . | 10 175 504 | 9 153 831 | — |
| 30. November . . | 11 235 479 | 9 039 459 | — |
| 31. Dezember . . | 11 732 043 | 9 531 825 | — |

Der Auftragsbestand ist somit, nachdem er seit April 1917 mit nur unwesentlichen Unterbrechungen eine

durchweg rückläufige Bewegung gezeigt hatte, zum ersten Male wieder gestiegen, und zwar um die immerhin bemerkenswerte Menge von mehr als 590 000 t.

Verstaatlichung von Industrie- und Verkehrsunternehmungen in Rußland. — Der Rat der Volksbeauftragten in Moskau, Vorsitzender W. Uljanow (Lenin), hat unter dem 28. Juni 1918 eine Verfügung erlassen, nach der, wie der Deutsch-Russische Verein, E. V., Berlin, mitteilt, „zum Zwecke eines entschiedenen Kampfes gegen den Zerfall der Wirtschaft und der Ernährung und zur Befestigung der unumschränkten Herrschaft der Arbeiterklasse und der ländlichen Armenbevölkerung“ die besonders aufgeführten Gruppen von Unternehmungen „samt ihrem Kapital und Eigentum, welches es auch immer sei, als das Eigentum der Russischen Sozialistischen Föderativen Sowjetrepublik erklärt wird“. Das Verzeichnis ist geordnet nach Industriezweigen: Bergbau — Hütten- und metallverarbeitende Industrie — Webstoffindustrie — Elektrotechnische Industrie — Holz- und -bearbeitungsindustrie — Tabakindustrie — Gummiindustrie — Glas- und Steinzeugindustrie — Lederindustrie — Zementindustrie — Dampfmaschinen — Unternehmungen für Stadteinrichtungen — Eisenbahn-Verfrachtung — andere Industriezweige. Im allgemeinen werden alle größeren Unternehmungen enteignet. Das gesamte Personal einschließlich der Leiter, Vorstandsmitglieder usw. werden als im Dienste der Sozialistischen Föderativen Sowjetrepublik stehend erklärt. Alle Vorstände der Unternehmungen werden verpflichtet, im „beschleunigten Verfahren die Vermögensabschlüsse der Unternehmungen auf den 1. Juli 1918 aufzustellen“. Unternehmungen, die Einkaufs- und sonstigen gemeinschaftlichen Genossenschaften und Verbindungen mit Genossenschaften angehören, gehen nicht in den Besitz der Republik über. Die Verfügung ist am 28. Juni 1918 in Kraft getreten; sie liegt im russischen Wortlaute und in Uebersetzung auf der Geschäftsstelle des Deutsch-Russischen Vereines, E. V., Berlin SW 11, Hallesche Str. 1, aus. Der Verein gibt auf Wunsch nähere Auskunft.

Aus der schwedischen Eisenindustrie. — Wie wir dem Berichte der Trafikaktiebolaget Grängesberg-Oxelösund für das Jahr 1917¹⁾ entnehmen, wurden während des vergangenen Jahres über Narvik 457 049,8 t und über Lulea 2 531 191,2 t Eisenerz verschifft. Die Förderung an Kiruna-Erzen belief sich auf 1 253 855 t und an Gällivare-Erzen auf 1 339 057,5 t, zusammen auf 2 592 912,5 t. Verladen wurden 1 260 355,8 t Kiruna- und 1 323 051,5 t Gällivare-Erze, d. s. insgesamt 2 583 407,3 t. Am Schluß des Jahres war ein Lagerbestand von 770 510,6 t Kiruna- und 118 600,4 t Gällivare-Erzen, insgesamt also von 889 111 t vorhanden.

Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M. — Nach dem Berichte des Vorstandes brachte das am 31. März 1918 abgeschlossene Geschäftsjahr weiterhin die stärkste Beschäftigung auf industriellem Gebiete. Ebenso erzielten die Werke, an denen das Unternehmen beteiligt ist, im allgemeinen gute Ergebnisse. Neu gegründet wurde unter Mitwirkung der Metallbank die Firma Ehrhardt & Sehmer, Aktiengesellschaft in Saarbrücken, die aus der bekannten Maschinenfabrik Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., hervorgegangen und ihrerseits an der Aktiengesellschaft für Brennstoffvergasung beteiligt ist²⁾. Nach näheren Ausführungen über die feindlichen Maßregeln zur Bekämpfung der deutschen Metallindustrie nach dem Kriege³⁾ kommt der Bericht zu dem Schlusse, daß das Hauptbestreben der Gesellschaft dahin gehen müsse, sich in möglichst weitgehendem Maße und dauernd von ausländischen Rohstoffen unabhängig zu machen. In dieser Richtung seien schon erhebliche Erfolge von bleibendem Werte erzielt. Weiter behandelt der Bericht kurz die

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 24. Mai, S. 509.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 21. Juni, S. 598; 1918, 31. Jan., S. 104.

³⁾ Vgl. u. a. St. u. E. 1918, 4. April, S. 290.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1918, 20. Juni, S. 573.

²⁾ Abgerundete Ziffern.

Fragen der Ubergangswirtschaft und gibt Aufschluß über die Ergebnisse der Gesellschaften, an denen das Berichtsunternehmen beteiligt ist. Er erwähnt sodann, daß in einer am 19. Februar 1918 abgehaltenen Hauptversammlung die Erhöhung des Aktienkapitales von 40 auf 50 Millionen \mathcal{M} mit Gewinnausteilberechtigung der neuen Aktien ab 1. April 1918 beschlossen wurde, und zwar handelte es sich hierbei um die Wiederherstellung eines am 1. Juli 1914 gefaßten Beschlusses, der infolge des Kriegsausbruches hatterückgängig gemacht werden müssen. — Die Ertragsrechnung zeigt neben 733 246,53 \mathcal{M} Gewinnvortrag aus dem Jahre 1916 insgesamt 3 283 900,78 \mathcal{M} Erträge aus Aktien, Anteilen, Kuxen und Schuldverschreibungen, 2 731 502,17 \mathcal{M} sonstige Gewinne sowie 203 958,64 \mathcal{M} Zinsinnahmen, während an Unkosten und Steuern 1 822 048,91 \mathcal{M} , an Anleihezinsen 38 750 \mathcal{M} aufzuwenden waren; von den danach verbleibenden 5 091 809,21 \mathcal{M} Reingewinn sollen 500 000 \mathcal{M} einer besonderen Rücklage, 40 000 \mathcal{M} der Rückstellung für die

Zinsbogensteuer und 50 000 \mathcal{M} der Ruhegehaltskasse überwiesen, 559 494,16 \mathcal{M} als Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte vergütet, 3 200 000 \mathcal{M} (8%) als Gewinnausteil ausgeschüttet und endlich 742 315,05 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Actiengesellschaft Charlottenhütte in Niederschelden — Siegerner Eisenbahnbedarf, Aktien-Gesellschaft, in Siegen. — Die Charlottenhütte hat eine außerordentliche Hauptversammlung einberufen, die über eine Kapitalerhöhung durch Ausgabe von 3 Millionen \mathcal{M} neuer mit dem Anspruch auf 6% festen Gewinnausteils ausgestatteter Vorzugsaktien beschließen soll. Diese Aktien sind zur teilweisen Deckung des Kaufpreises von Neuerwerbungen bestimmt, und zwar handelt es sich dabei um den Erwerb des gesamten Aktienkapitals der A.-G. Siegerner Eisenbahnbedarf in Siegen. Dieses beträgt 1 750 000 \mathcal{M} ; ein erheblicher Teil des Betrages befand sich jedoch bisher schon im Besitz der Charlottenhütte, die nunmehr das Unternehmen sich völlig anzugliedern beabsichtigt.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus der Niederschrift über die Sitzung des Vorstandes am Donnerstag, den 4. Juli 1918, nachmittags 3³⁰ Uhr, im Geschäftshause zu Düsseldorf.

Anwesend sind: Generaldirektor A. Vögler (Vorsitz); Kommerzienrat W. Brüggemann; Generaldirektor a. D. H. Döwerg; Direktor W. Esser; Generaldirektor Berggrat A. Groebler; Generaldirektor K. Grosse; Hüttendirektor a. D. G. Jantzen; Direktor W. Petersen; Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch; Direktor F. Scharf; Direktor Dr.-Ing. e. h. K. Sorge; Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. F. Springorum, M. d. H.; Generaldirektor H. Vehling; Direktor Dr.-Ing. K. Wendt; Generaldirektor Bergassessor F. Winkhaus; Direktor A. Wirtz; Geh. Regierungsrat Professor Dr.-Ing. e. h., Dr. mont. e. h., Dr. F. Wüst; von der Geschäftsstelle: Dr.-Ing. O. Petersen; Dr.-Ing. M. Philips; Dr.-Ing. R. Durrer; Dipl.-Ing. B. Weißenberg; K. Bierbrauer.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Verteilung der Ämter im Vorstände.
3. Stellungnahme zur Frage des Schutzes des Ingenieurtitels.
4. Aussprache über die Aufnahmebedingungen des Vereins.
5. Beschlufassung über die Verwendung der mit Rundschreiben vom 27. März 1918 bekanntgegebenen Schenkung des Herrn August Thyssen.
6. Aussprache über literarische Arbeiten des Vereins.
7. Besprechung über den zukünftigen Ausbau der Kommissionen.
8. Bericht über den Fortgang der Vorarbeiten für das „Institut für Eisenforschung“.
9. Aussprache über die Ausbildung der studierenden Hüttenleute, insbesondere der Kriegsstudierenden.
10. Verschiedenes.

Verhandelt wird wie folgt:

Vor Eintritt in die Tagesordnung begrüßt der Vorsitzende, Generaldirektor A. Vögler, die Erschienenen, insbesondere den in der letzten Hauptversammlung zum Ehrenvorsitzenden des Vereins gewählten Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. F. Springorum, M. d. H., und die neu in den Vorstand gewählten Mitglieder Generaldirektor Berggrat A. Groebler, Direktor F. Scharf und Geheimer Regierungsrat Professor Dr.-Ing. e. h., Dr. mont. e. h., Dr. F. Wüst.

Zu Punkt 1. a) Von dem Vorsitzenden und dem Geschäftsführer werden Mitteilungen über den Stand der

Arbeiten der Geschäftsstelle, der Kassenverhältnisse usw. gemacht. U. a. teilt der Geschäftsführer mit, daß eine neue Auflage der „Gemeinfaßlichen Darstellung des Eisenhüttenwesens“ in Vorbereitung sei, mit deren Erscheinen etwa im Herbst 1918 gerechnet werden könne.

b) Der Geschäftsführer berichtet über Bestrebungen, zu der Feier des 50jährigen Bestehens der Technischen Hochschule in Aachen im Oktober 1920 eine Jubiläumstiftung für wissenschaftliche Forschung an der Technischen Hochschule in Aachen zu errichten, deren Zinsen im wesentlichen zur Pflege der wissenschaftlichen Forschung an der Aachener Hochschule bestimmt sein sollten. Er empfiehlt dem Vorstand, dem an den Verein herangetretenen Wunsch, die Errichtung der Stiftung zu fördern, zu entsprechen, um so mehr, als die Pflege des technischen Unterrichtswesens von jeher ein wichtiges Ziel der Vereinsbestrebungen gewesen sei. Kommerzienrat Dr. F. Springorum, der den Vorsitz der Veranstaltung übernommen hat, ergänzt die Ausführungen des Geschäftsführers; er betont u. a., daß der vornehmste Zweck der Stiftung die Sammlung eines Grundstockes sei, dessen Zinsen der Förderung der wissenschaftlichen Forschung an der Aachener Hochschule dienen sollten. Daneben sei der Gedanke erwogen worden, einen Teil der Stiftungszinsen für die Unterstützung besonders befähigter, aber mittelloser Studierender zu verwenden. Im Grundsatz sei beabsichtigt, die Verwaltung der Stiftung einem Ausschuß zu übertragen, in dem Technische Hochschule und Industrie in gleichem Maße vertreten sein sollen.

Der Vorstand erklärt sich einmütig damit einverstanden, daß der Verein deutscher Eisenhüttenleute eine Werbung in größerem Rahmen vorbereitet und dem Vorstand zu einem späteren Zeitpunkt, wenn die Arbeiten weiter vorgeschritten sind, nähere Vorschläge für die Durchführung der Werbung usw. unterbreitet.

c) Mit Rücksicht auf die Bestrebungen mancher Kreise, bei der Zwangssyndizierung von Ziegelsteinen auch die Hochofenschlackensteine einzubeziehen, erklärt sich der Vorstand damit einverstanden, daß ein Ausschuß der beteiligten Industrie zur Behandlung dieser Frage bei der Geschäftsstelle eingesetzt wird.

d) Ueber die Beteiligung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute an der von dem Reichsverband zur Förderung sparsamer Bauweise zu veranstaltenden Ausstellung für sparsame Bauweise werden Beschlüsse gefaßt.

e) Der Vorstand bewilligt einen Betrag von 1000 \mathcal{M} für die Ludendorff-Spende.

f) Der Vorstand nimmt einen Bericht über die Arbeiten des Normenausschusses der deutschen

Industrie entgegen. Er befürwortet die geldliche Unterstützung der Arbeiten dieses Ausschusses durch die Werke der Eisenindustrie und beauftragt die Geschäftsstelle, den in Betracht kommenden Werken durch besonderes Rundschreiben eine Unterstützung durch Jahresbeiträge zu empfehlen.

Zu Punkt 2. Es erfolgt die Wiederwahl der Herren in den verschiedenen Vorstandsämtern. Turnusgemäß geht das Amt des zweiten Stellvertreters des Vorsitzenden an die „Eisenhütte Südwest“ über. Es bleibt demnach für das laufende Geschäftsjahr Generaldirektor A. Vögler, Dortmund, erster Vorsitzender, Geheimer Baurat Dr.-Ing. e. h. Beukenberg, Dortmund, erster Stellvertreter des Vorsitzenden, während der zweite Stellvertreter des Vorsitzenden durch die „Eisenhütte Südwest“ zu benennen ist.

Zu Punkt 3. Nach einer Aussprache über ein von dem Deutschen Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine zu der Frage des Schutzes des Ingenieurtitels erstattetes Gutachten schließt sich der Vorstand den in diesem Gutachten niedergelegten Richtlinien an.

Zu Punkt 4. Der Vorstand beschließt, die Aufnahmebedingungen zu verschärfen, und erteilt der Geschäftsstelle entsprechende Anweisungen. Die Aufnahme von Damen in den Verein wird abgelehnt.

Zu Punkt 5. Für die Verwendung der Stiftung werden Vorschläge gemacht. Eine endgültige Beschlußfassung wird vertagt.

Zu Punkt 6. Es werden Beschlüsse gefaßt; die Geschäftsstelle erhält diesbezügliche Anweisungen.

Zu Punkt 7. Es wird beschlossen, die Arbeiten der vorhandenen Fachkommissionen nach dem Kriege weiter auszubauen und zu vertiefen. Neu begründet werden soll eine Maschinenkommission. Ferner werden die Aufgaben kurz besprochen, die den Fachkommissionen bei dem Uebergang in die Friedenswirtschaft aus der Übernahme der Erfahrungen erwachsen, die im Kriege bei den verschiedenen Verteilungs- und Beratungsstellen (Oelberatung, Riemenfreigabe, Metallberatung) gesammelt worden sind.

Zu Punkt 8 wird ein Bericht über den Stand der Vorarbeiten erstattet. Es ist daraus hervorzuheben, daß die geldlichen Unterlagen des Eisenforschungsinstituts gesichert sind, daß die Forschungsarbeiten unter Leitung des zukünftigen Direktors des Instituts, Geheimen Regierungsrats Professors Dr. F. Wüst, in beschränktem Umfang in dem Eisenhüttenmännischen Institut an der Technischen Hochschule in Aachen in die Wege geleitet werden, und daß eine endgültige Entscheidung über die Platzfrage noch nicht getroffen worden ist.

Zu Punkt 9. Der Vorstand nimmt einen Bericht über die in dem Deutschen Aussohuß für technisches Schulwesen geführten Verhandlungen entgegen. Zur Unterstützung der wichtigen Arbeiten dieses Ausschusses wird bis auf weiteres ein Jahresbeitrag bewilligt.

Zu Punkt 10. a) Die Bestrebungen zur Wiedereröffnung der Technischen Hochschule in Riga werden besprochen. Der Vorstand spricht sein sympathisches Interesse für die Bestrebungen aus und beschließt, zu ihrer Unterstützung entsprechende Schritte einzuleiten.

b) Der Geschäftsführer berichtet über Bestrebungen betreffend Gründung eines Osteuropa-Instituts im Anschluß an die Technische Hochschule bzw. die Universität in Breslau. Dem Institut solle eine besondere Gruppe „Berg- und Hüttenwesen“ angegliedert werden, die sich besonders mit den technisch-wirtschaftlichen Verhältnissen der Erzworkommen in Polen, der Ukraine, auf dem Balkan und in der Türkei beschäftigen werde. Die Gründung verdiene jedenfalls das Interesse der verschiedenen Eisenbezirke. Der Vorstand spricht sein Interesse für die Neugründung aus und bittet die Industrie, den Bestrebungen nach Möglichkeit entgegenzukommen.

Schluß 6½ Uhr.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Abrameil, Karl*, Betriebsingenieur des Eisenw. Kraft- Stolzenhagen-Kratzwiek bei Stettin.
- Baldewein, Max*, Betriebsführer des M.-W. I der Gußstahl. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Goethe-Str. 34.
- Breusing, Wilhelm*, Ingenieur, Asehersleben, Berliner Str. 7.
- Dahmen, Peter*, Oberingenieur d. Fa. Gebr. Stumm, Neunkirchen-Saar.
- Erhardt, Dr. Eugen*, Cöln-Lindenthal, Kinkel-Str. 15.
- Henrich, Josef*, Ingenieur, Düsseldorf, König-Str. 12.
- Jecho, Othmar*, Stahlwerksingenieur der Freistädter Stahl- u. Eisenw., Freistadt, Oesterr.-Schl.
- Kleinhol., Hermann*, Oberingenieur d. Fa. Dr. C. Otto & Co., Dahlhausen a. d. Ruhr.
- Küster, Norbert*, Ingenieur der Rhein. Stahlw., Abt. Werk III, Duisburg, Fr eden-Str. 46.
- List, Josef, Ing.*, Werksdirektor d. Fa. Rud. Schmidt & Co., Wien X, Oesterreich, Favoriten Str. 213.
- Matejka, Felix*, Bergdirektor, Brünn i. Mähren, Pestalozzi-Gasse 4.
- Mitschek, Hans, Ing.*, Chefohemiker, Budapest VI, Ungarn, Ersebeth-Kiralyno ut. 114.
- Piwowsky, Eugen*, Dipl.-Ing., Assistent am Eisenhüttenmänn. Institut der Kgl. Techn. Hochschule, Breslau-Mauritius-Str. 17.
- Röchling, Hermann*, Kommerzienrat, Hüttenbesitzer, Völklingen a. d. Saar.
- Schilling, Wilhelm*, Hütteningenieur a. D., Duisburg, Stapl-Tor 6.
- Schöpf, Anton*, Dipl.-Ing., Düsseldorf-Grafenberg, Gehrts-Str. 6 a.
- Strack, Walter*, Oberingenieur der Mannesmann-Werke, Westhoven, Cöln-Deutz, von Sandt-Platz 2.
- Thelen, Dr.-Ing. Karl*, Betriebsdirektor der chem. Fabrik Rhenania, Hönningen a. Rhein, Gasthof Guldén.
- Vogelsang, Fritz*, Ingenieur der Eisen- u. Stahlw. Steinfurt, Steinfurt, Luxemburg.
- Vorbach, Emil, Ing.*, Direktor-Stellv. des Eisenw. Königshof bei Beraun, Böhmen.
- Wilhelms, Fritz*, Hütteningenieur, Hörde i. W., Mühlenberg 19.
- Willer, Hermann*, Ingenieur der Deutschen Erdöl-A.-G., Berlin SO 16, Schmid-Str. 42.
- Woll, Hermann*, Betriebschef der Phoenix-A.-G., Abt. Dortmund. Hochofenwerk, Dortmund, Leierweg 2.

Neue Mitglieder.

- Brenner, Jürgen*, Gießereingenieur, Rostock i. Meckl.-Schw., Blut-Str. 16, zurzeit Leutnant im Felde.
- Därmann, Otto*, Dipl.-Ing., Friemersheim a. Niederrh. Hütten-Str. 6.
- Kaiser, Josef*, Ingenieur der Hahn'schen Werke, A.-G., Grossenbaum, Kreis Düsseldorf.
- Neuroth, Jacob*, Fabrikant, Teilh. d. Fa. Jacob Neuroth Söhne, Lüttringhausen.
- Neuroth, Karl*, Fabrikant, Teilh. d. Fa. Jacob Neuroth Söhne, Lüttringhausen.
- Schmid, Friedrich*, Ingenieur, Duisburg, Prinzen-Str. 102.
- Schneppenhorst, Hans*, Betriebsingenieur des Stahlw. Becker, A.-G., Willich i. Rheinl., Siedelung-Str. 9.
- Stockey, Julius*, Mitinh. d. Fa. Stockey & Schmitz, Eisen- u. Stahlg., Gevelsberg, Milspe i. W., Heinrich-Str. 63.
- Windolf, Karl*, Prokurist der A.-G. Lauchhammer, Lauchhammer i. Sa.
- Zimmermann, Emil*, Dipl.-Ing., Bochum, Brück-Str. 32.

Gestorben.

- Brinkmann, Alex*, Plettenberg-Bahnhof. 28. 6. 1918.
- Frerich, Fritz*, Dipl.-Ing., Dortmund. 1. 7. 1918.
- Glauch, Theodor*, Oberingenieur, Gleiwitz. Juni 1918.
- Kaiser, H. W.*, Betriebsführer a. D., Essen. 8. 6. 1918.
- Krause, Max*, Geh. Baurat, Direktor, Berlin. 11. 7. 1918.
- Thiel, Otto*, Hütteningenieur, Landstuhl. 23. 5. 1918.
- Zinzen, Rudolf*, Direktor, Meererbush. 10. 7. 1918.