

## Die Ausnützung der Hochofenabgase zur Kohlensäuredüngung.

Von Dr.-Ing. Friedrich Riedel in Essen-Ruhr.

Der vorstehende Titel dürfte wohl bei den meisten Lesern eine gewisse Ueberraschung hervorrufen, einerseits weil man Hochofengase und Pflanzen für etwas Gegensätzliches hält und andererseits weil der Begriff der Kohlensäuredüngung noch ein völlig unbekannter ist. Bevor daher auf das eigentliche Thema eingegangen sei, will ich in nachstehendem kurz das Wesen der Kohlensäuredüngung erörtern, um die hier zu behandelnden Fragen in das rechte Licht zu rücken.

Zwei Dinge sind es, welche ohne weiteres zu dem Begriff der Kohlensäuredüngung führen. Das eine ist die bekannte Tatsache, daß die Pflanzen mit Hilfe ihrer Blätter die Kohlensäure aus der Luft aufnehmen, sie unter dem Einfluß des Lichtes zerlegen und sie dann zu den verschiedensten organischen Substanzen verarbeiten. Das andere ist der Umstand, daß man auf Grund eingehender Forschungen zur Ueberzeugung gelangt ist, daß in vorgeschichtlichen Zeiten, wo die Erde mit einer üppigeren Flora bedeckt war, deren Ueberreste wir heute noch in unsern ausgedehnten Kohlenlagern vor Augen haben, der Kohlensäuregehalt ein höherer gewesen sein muß als jetzt. Wie hätten sonst die Pflanzen damals in so erstaunlichen Abmessungen und in so großen Mengen wachsen können! Diese beiden Feststellungen einander gegenüber gehalten, führen zu dem Schluß, daß wir also durch eine künstliche Zufuhr von Kohlensäure eine Steigerung des Wachstumes zu erwarten haben. Diese Folgerung, so naheliegend sie ist, ist von so weittragender Bedeutung, daß es angebracht ist, sich etwas näher mit der Ernährung der Pflanzen zu befassen.

Bekanntlich besteht der Körper der Pflanze aus Wasser, mineralischen Bestandteilen und organischer Substanz. Diese betragen z. B. bei:

Kartoffelknollen 75 % Wasser, 1 % min. B.,  
24 % org. Substanz,

Roggenkörner 13 % Wasser, 2 % min. B.,  
85 % org. Substanz.

In wasserfreier organischer Substanz sind allgemein im Mittel enthalten:

1,2 % N<sub>2</sub>, 6,3 % H<sub>2</sub>, 43,5 % O<sub>2</sub>, 49 % C,

so daß also der Kohlenstoff etwa die Hälfte der organischen Substanz ausmacht.

Die Zusammensetzung vorgenannter pflanzlicher Teile ist also annähernd die folgende:

Kartoffelknollen 75 % Wasser, 1,0 % min. B.,  
0,3 % N<sub>2</sub>, 12 % H<sub>2</sub> u. O<sub>2</sub> u. 11,7 % C.

Roggenkörner 13,4 % Wasser, 2,0 % min. B.,  
1,8 % N<sub>2</sub>, 41,8 % H<sub>2</sub> u. O<sub>2</sub> u. 41 % C.

Wenn wir uns über die Herkunft der einzelnen Bestandteile klar werden wollen, so ist zu sagen, daß das Wasser der Pflanze außer durch das Grundwasser durch die natürlichen Niederschläge und durch die Luftfeuchtigkeit zugeführt wird. In den mineralischen Bestandteilen sind außer einigen andern stets die folgenden neun Elemente nachweisbar: Schwefel, Silizium, Chlor, Natrium, Magnesium und Eisen, ferner Kalzium, Kalium und Phosphor. Schon daraus folgt, daß der Anteil eines einzigen Elementes bei den erforderlichen geringen Mengen mineralischer Stoffe überhaupt sehr gering ist. Trotzdem ist es leicht erklärlich, daß der Jahrhunderte, ja Jahrtausende lang in Kultur befindliche Boden an einzelnen dieser Stoffe verarmt und allmählich geringere Erträge liefert, auch wenn die übrigen Bestandteile in noch so reichem Maße vorhanden sind. Auf dieses Gesetz des Minimums hat bekanntlich Liebig nachdrücklichst hingewiesen, und die Erkenntnis der Notwendigkeit künstlicher mineralischer Düngung ist dessen großes Verdienst; denn durch die seit alters her geübte Stallmistdüngung wird dem Boden ja nur ein Teil der entzogenen Stoffe wieder zugeführt.

Zu den Stoffen, welche wohl in allen Böden in ausreichenden Mengen vorhanden sind, gehören die sechs erstgenannten, dagegen müssen bekanntlich Kalium, Kalzium und Phosphor, zu welchen außerdem zu den organischen Bestandteilen noch Stickstoff tritt, den Böden zugeführt werden, falls entsprechende Erträge geerntet werden sollen. Die gewaltige Steigerung der Ernte durch die künstliche Düngung ist allgemein bekannt, ebenso, daß eine bedeutende Industrie zur Beschaffung der erforderlichen Stoffe ins Leben gerufen worden ist. So wird heute der fehlende Phosphor durch Superphosphate, Thomasmehl usw., Kali durch die deutschen Kalisalze, Kalzium in Form von Kalk, Stickstoff durch

Chilesalpeter, schwefelsaures Ammoniak und neuerdings durch Kalk- und Luftstickstoff ergänzt.

Als letzter Bestandteil, über dessen Herkunft wir uns auch Rechenschaft zu geben haben, bleibt noch der Kohlenstoff zu betrachten. Bis in die 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts hielt man an der uralten Vorstellung fest, daß die Pflanze organische Nahrung und damit den Kohlenstoff aus dem Boden aufnehme, und zwar betrachtete man den sogenannten, aus der Vermoderung von Pflanzenresten entstehenden Humus für den eigentlich nährenden Faktor des Bodens. Erst allmählich brachen sich die Liebig'schen Anschauungen über die Ernährung der Pflanzen Bahn, die dahin gehen, daß die Pflanze mit Hilfe ihrer Blätter die Kohlensäure der Luft aufnimmt, sie unter dem Einfluß des Lichtes zerlegt, den Sauerstoff wieder ausscheidet und den Kohlenstoff unter Mitwirkung des Wurzelsaftes und der Luftfeuchtigkeit zu organischen Verbindungen verarbeitet. Ob-

trotz der Kleinheit des spezifischen Gehaltes ungeheuerer Zahlen zum Vorschein kamen, so scheint es, daß man nie versucht war, das Gesetz des Minimums auf die Kohlensäure anzuwenden.

Wir sehen also, daß alle Feststellungen und Ueberlegungen daravf hinweisen, daß durch eine reichere Darbietung von Kohlensäure eine Wachstumssteigerung von Pflanzen zu erwarten ist. Nachdem der Kohlenstoff nächst dem Wasser, wie aus den oben mitgeteilten Zahlen hervorgeht, der hauptsächlichste Baustoff der Pflanze ist, durfte man sogar annehmen, daß die Mehrerträge nicht unbedeutend sind. Bereits aus dem Jahre 1885 liegen Versuche von Kreuzler über die Assimilationsleistungen abgeschnittener Blätter bei verschiedenen Kohlensäuregehalten vor, deren Ergebnisse ich zur Aufzeichnung der in Abb. 1 wiedergegebenen Kurve benutzte. Es ist lehrreich, hieraus zu sehen, daß schon eine geringe Zunahme des Kohlensäure-Gehaltes

über das gewöhnliche Maß hinaus eine wesentlich lebhaftere Assimilation zur Folge hat, ein Umstand, der für die praktische Verwirklichung der Kohlensäuredüngung, namentlich im Freien, von großer Wichtigkeit ist.

Bei dem weiteren Eindringen in diese Materie konnte ich feststellen, daß nach dieser Richtung hin schon vor einer Reihe von Jahren wiederholt

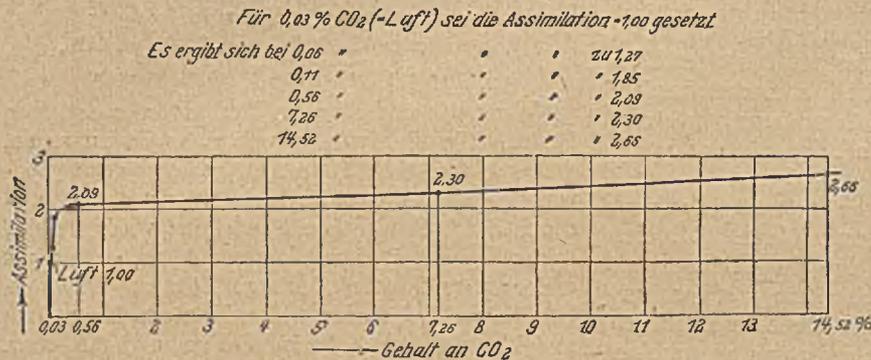


Abbildung 1. Assimilationsversuche bei verschiedenen Kohlensäure-Gehalten nach Kreuzler.

wohl nun die Luft (angeblich gleichmäßig an allen Stellen der Erde) nur den geringen Betrag von 0,03 % Kohlensäure enthält, ist man immer der Meinung gewesen, daß diese Menge zur Ernährung der Pflanzen vollständig ausreiche, so daß sie gerade hieran nie Mangel litten.

Angesichts der großen Erfolge, welche man mit dem künstlichen Ersatz der mineralischen Bestandteile und des Stickstoffes erzielte, obwohl diese Stoffe in verhältnismäßig sehr geringem Maße von der Pflanze gebraucht werden, wäre es höchst merkwürdig, wenn der zufällig in der Luft verwirklichte Kohlensäuregehalt der günstigste wäre, der für die Kohlensäureernährung der Pflanzen in Frage kommt. Es kommt hinzu, daß von den beiden Chemikern Dr. Klein und Dr. Reinau<sup>1)</sup> festgestellt wurde, daß über einem gutbestandenen Weißkohlfeld in der Nähe von Berlin bei Windstille und klarem Sonnenschein, also gerade zur Zeit der sonst günstigsten Wachstumsbedingungen, fast keine Kohlensäure mehr festzustellen war. Da man bei den Berechnungen, wieviel Kohlensäure den Pflanzen aus der Luft zur Verfügung steht, immer die gesamte unermessliche Atmosphäre zugrunde legte, und dadurch

Versuche mit Kohlensäuredüngung unternommen worden sind, die in neuerer Zeit wieder von Dr. Fischer<sup>1)</sup>, den beiden obengenannten Chemikern, und andern aufgenommen wurden. Nach allem, was darüber bekannt wurde, ist tatsächlich ein erheblicher Mehrertrag bei Anreicherung der Luft mit Kohlensäure eingetreten.

Kann man demnach bei Zuleitung von Kohlensäure zu den Pflanzen mit der erwarteten Wirkung rechnen, so bleibt noch die Frage der Beschaffung ausreichender Mengen Kohlensäure in entsprechender Reinheit übrig. Die bei den bisherigen Versuchen meist benutzte flüssige Kohlensäure kann natürlich wegen ihres hohen Preises für eine ausgedehntere Durchführung der Kohlensäuredüngung nicht in Frage kommen. Vielmehr lag diesen ganzen Untersuchungen der Gedanke zugrunde, eine Verwendung für die in der Industrie anfallenden kohlenäurereichen Verbrennungsgase zu finden, die nicht allein an sich kostenlos, sondern auch in gewaltigen Mengen zur Verfügung stehen. Solche Bedingungen sind natürlich erforderlich, wenn eine Kohlensäuredüngung Aussicht haben soll, praktische Bedeutung zu gewinnen.

<sup>1)</sup> Chem.-Ztg. 1914, S. 545.

<sup>1)</sup> Gartenflora 1912, S. 298.

In einer derartigen Verwendungsweise dieser Abgase liegt zwar ein scheinbarer Widerspruch, denn die Schädigungen der Pflanzen gerade durch Verbrennungsgase sind allgemein bekannt und gefürchtet. Bei der Verwendung von Hochofenabgasen liegen jedoch besonders günstige Verhältnisse vor, insofern, als nach der mit Rücksicht auf die bisherige Verwendung der Gase zum Betriebe von Großgasmaschinen usw. vorgenommenen Reinigung pflanzenschädigende Bestandteile in ihnen nicht mehr enthalten sind. Da außerdem gerade die Hochofenabgase in ungeheuren Mengen anfallen, so scheinen alle Vorbedingungen gegeben zu sein, um damit eine Durchführung der Kohlensäuredüngung in größerem Maßstabe zu ermöglichen.

doppelt durch das ganze Haus laufen, zugeführt wurden. Den unbegasteten Pflanzen wurde das nach Westen freiliegende, in den Lichtverhältnissen also günstiger stehende Haus zugeteilt, während das begastete Haus in der Mitte der beiden aneinandergereihten Häuser sich befand. Die Häuser wurden im Mai 1917 mit Pflanzen besetzt und das begastete Haus am 12. Juni, nach Fertigstellung der Kohlensäurelieferungsanlage zum ersten Male begast, zu einer Zeit also, wo die Pflanzen sich gerade im besten Wachstum befanden. So klar alle Zusammenhänge erschienen, so waren doch die folgenden Tage eine Zeit höchster Spannung, denn durch die Zuleitung von Hochofenabgasen zu Pflanzen zum Zwecke der Wachstumssteigerung waren Dinge einander näher gebracht, die

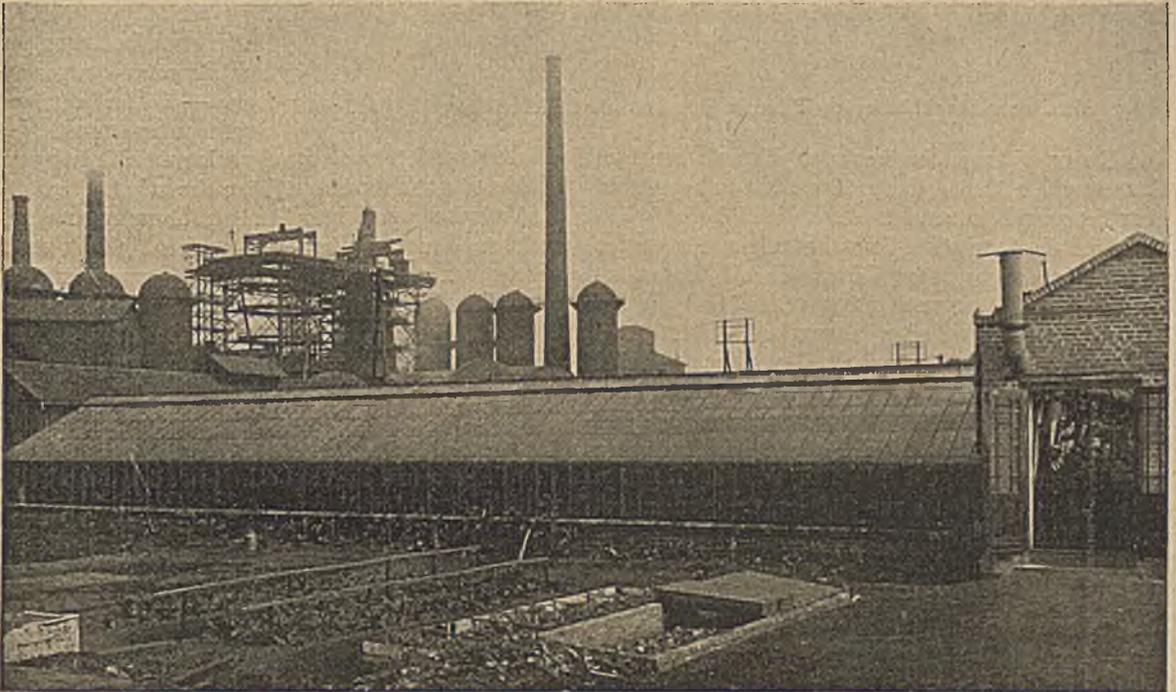


Abb. 2. Ansicht der Gewächshaus-Versuchsanlage im ersten Ausbau (1917). Im Hintergrund das Horster Hochofenwerk.

Auf meine Berichte hin entschloß sich die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G., Abteilung Dortmunder Union, für dieses Verfahren der Abgasverwertung eine größere Versuchsanlage für den gedachten Zweck zu errichten. Besonders war es Generaldirektor A. Vögler, der diesem Gedanken die tatkräftigste Unterstützung angedeihen ließ.

Es lag nahe, das Verfahren zunächst in geschlossenen Räumen anzuwenden. Im Frühjahr 1917 wurden deshalb drei Gewächshäuser von 6 m Breite und 25 m Länge nebst zugehörigem Verbindungshaus (Abb. 2) errichtet. Zwei von den Gewächshäusern dienten als Vergleichshäuser, d. h. in ihnen wurden zur gleichen Zeit die gleichen Pflanzen angebaut und in gleicher Weise behandelt, nur mit dem Unterschied, daß dem sogenannten begasteten Hause gereinigte, vorbrannte und verdünnte Hochofenabgase durch gelochte Rohrleitungen, welche

bisher, wie einleitend schon erwähnt, als die größten Gegensätze gegolten hatten. Von einer schädlichen Wirkung war aber nicht das geringste festzustellen; im Gegenteil: Schon nach wenigen Tagen, nach Beginn der Kohlensäuredüngung konnte ein üppigeres Wachstum als im unbegasteten Hause festgestellt werden. Daß die Zunahme des Wachstums sofort einsetzt, geht deutlich aus den Wachstumschaubildern, die auf Grund sorgfältiger Messungen aufgezeichnet wurden, hervor (Abb. 3). Den Schaubildern ist auch zu entnehmen, daß das Blühen der begasteten Pflanzen früher einsetzt als das der unbegasteten, eine Wahrnehmung, die namentlich auch Fischer bei seinen Versuchen machte. Diese Erfahrungen wurden sowohl an einzelnen Pflanzen als auch an größeren gleichartigen Pflanzenbeständen gemacht. Die Abb. 4 und 5 zeigen eine Anzahl Schaupflanzen, die im vorderen Teile der Häuser angepflanzt waren. Wie ersichtlich, haben die Blätter

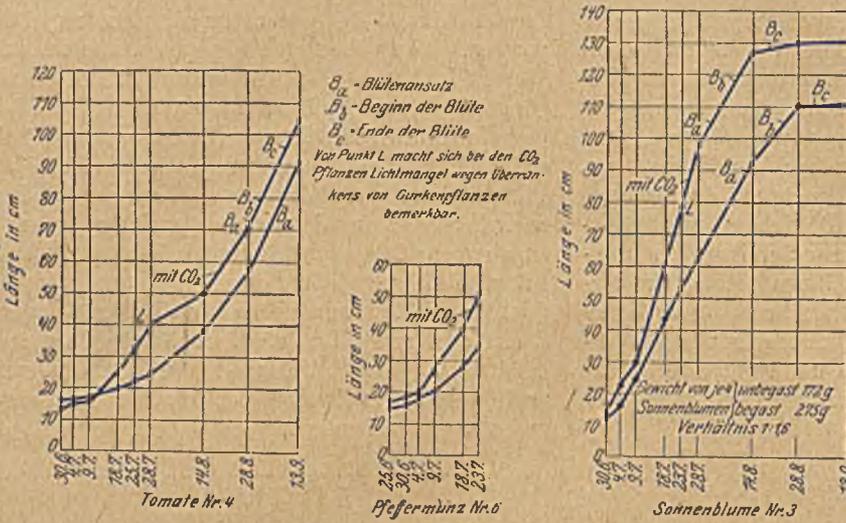


Abbildung 3. Wachstum-Schaubilder von Pflanzen mit und ohne Kohlensäuredüngung.

der Rizinuspflanzen im begasten Hause über 1 m Spannweite, während das größte Blatt unbegast auf etwa 58 cm gekommen ist. Auch die Höhenentwicklung und die Stärke des Stammes zeigen den großen Vorsprung der begasten Pflanzen. Als besonders kennzeichnend war auch festzustellen, daß die begasten Pflanzen an den Stengeln ständig einen weißen Wachshauch, ähnlich dem Ueberzug bei reifen Weinbeeren, trugen, während die unbegasten diesen nicht aufwiesen. Im rückwärtigen Teil des Hauses waren Tomaten und Gurken angepflanzt. Das Ernteergebnis der gleichen Anzahl Tomaten ergab im unbegasten Haus 29,5 kg, dagegen im begasten Hause 81,3 kg Früchte, betrug also das 2¾fache des unbegasten Ertrages. Bei den Gurken ist der Unterschied nicht ganz so groß. Die Ernte betrug im unbegasten Hause 138 kg, im begasten Haus dagegen 235 kg, also das 1,7fache des unbegasten Ertrages. Dabei ist bei den Gurken noch ein besonders auffallendes Merkmal festzustellen. Während die unbegasten Gurken weiße, gelbliche und hellgrüne Stellen und Flecken zeigten, waren die begasten vollkommen dun-

kelgrün, was auf die ausgedehntere Bildung von Chlorophyll infolge reichlichen Vorhandenseins von Kohlensäure zurückzuführen ist. Es sei erwähnt, daß bei den Versuchen während des ganzen Tages mit geringen Unterbrechungen Kohlensäure gegeben worden ist. Im übrigen wurde die Bedienung der Häuser vollständig nach gärtnerischen Erfahrungssätzen, also unter möglicher Berücksichtigung der physiologischen Wachstumsbedingungen der Pflanzen vorgenommen. — Nebenhergehend wurde außerdem ein Verfahren erprobt, auch im Freiland Pflanzen mit Kohlensäure zu versorgen. Eine Versuchsfläche wurde im Viereck mit gelochten Zementrohren eingefast, aus welchen dauernd Abgase entwichen. Dem meist schräg von oben anfallenden Winde wurde es überlassen, die Kohlensäure den Pflanzen zuzutragen und die zwischen ihnen befindlichen Hohlräume damit anzureichern. Die Viereckanordnung sorgt außerdem dafür, daß die Windrichtung gleichgültig bleibt. Diese Versuchsanordnung hat sich sehr gut bewährt. Neben der Einfachheit der Anordnung, der Uebersichtlichkeit und Zugänglichkeit in allen ihren Teilen hat sie auch den Vorzug, daß sie größere Flächen



Abbildung 4. Oel- (Rizinus-) und Tabakpflanzen im unbegasten Hause.

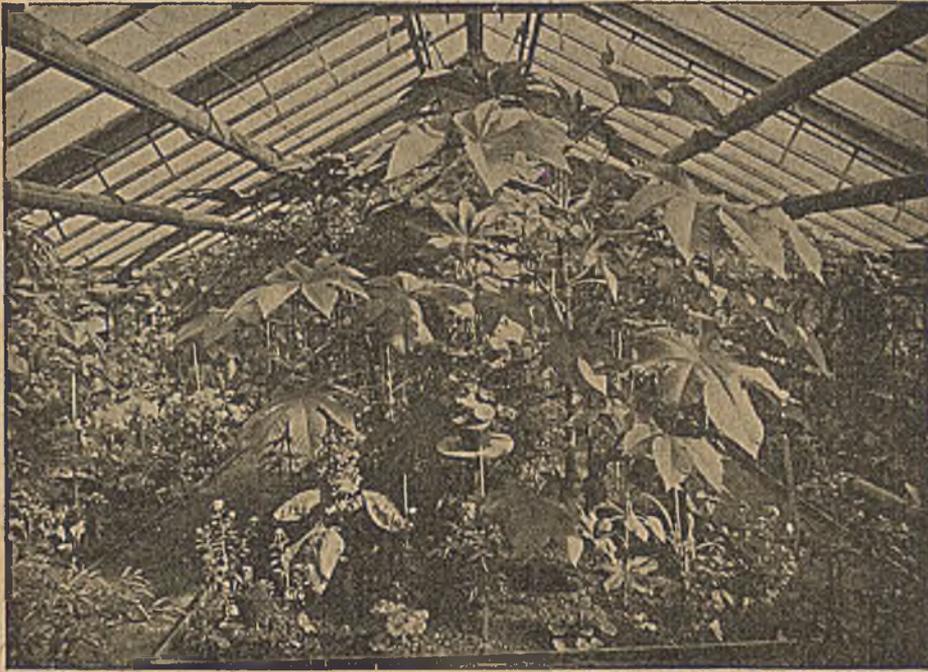


Abbildung 5. Oel- (Rizinus-) und Tabakpflanzen im begasten Hause.

ohne erheblichen Kostenaufwand mit Kohlensäure zu versorgen in der Lage ist.

Zwecks Vergleichung der Ergebnisse wurde außer diesem begasten Feld auf der andern Seite der Gewächshausanlage ein gleich großes unbegastes Feld angelegt. Der Boden wurde in beiden Fällen erst aufgebracht und ist von völlig gleicher Herkunft und gleicher Beschaffenheit (Sandiger Lehmboden). Am 1. August 1917 wurden beide Felder in gleicher Weise mit Spinat, Rübstiel, Kartoffeln, Lupinen und Gerste bestellt. Ueber die einzelnen Ergebnisse wird an anderer Stelle berichtet werden. Das Gesamtergebnis war indes folgendes: Der Ertrag der begasten Pflanzen stellte sich bei Spinat auf das  $2\frac{1}{2}$ -fache des Ertrages der unbegasten Fläche, bei Rübstiel auf das  $1\frac{1}{2}$ -fache, bei Kartoffeln auf das 2,8fache, bei Lupinen auf das 2,74fache, getrocknet das 2,9fache, bei Gerste das Zweifache.

Zur Veranschaulichung der Unterschiede sind in Abb. 6 je ein unbegastes und begastes Spinatblatt gegenübergestellt, die außerdem die bemerkenswerte Tatsache erkennen lassen, daß die unbegasten Pflanzen, wie aus den vielen kleinen Löchern zu ersehen, von Erdflöhen befallen waren, während bei den begasten dies nicht der Fall war. Die abgebildeten Blätter sind in der Weise ausgesucht, daß von den unbegasten ein möglichst großes, von den begasten nur ein mittelgroßes gewählt wurde. Auch bei den Lupinen ist der Unterschied zwischen unbegast und begast in den Abb. 7 und 8 deutlich zu erkennen. Im ersteren Falle lassen sich die einzelnen Pflanzen und Blattreihen genau unterscheiden, während das kohlendüngerte Lupinenbeet ein vollkommen zusammenhängendes, teppichartiges Ganzes bildet.

Breite über je 40 m Länge vermehrt, ebenso wurde die kleine Freilandanlage bedeutend vergrößert und außerdem in einer größeren Entfernung vom Werk eine Fläche von etwa 30 000 m<sup>2</sup> in der gleichen Weise mit Röhren belegt. Die letztere Anlage ist auf Abb. 9 dargestellt, wobei noch zu

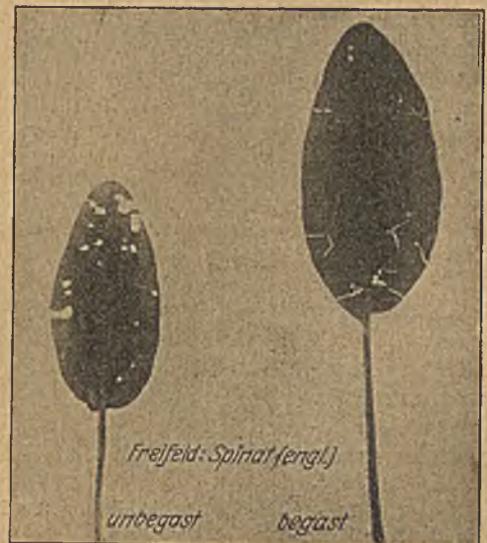


Abbildung 6. Unbegastes und begastes Spinatblatt.

bemerkenswert ist, daß der Hauptstamm für die Versorgung der seitlichen Röhre unterirdisch gelegt ist und daß die eingeschlossenen Flächen nicht quadratische, sondern langgestreckte Gestalt haben. Obwohl diese Anlagen infolge der großen Kriegsschwierigkeiten viel später als beabsichtigt fertig-

Der Einfluß der Begasung ist aber nicht bloß auf die Ausbildung von Blättern und Stengeln, sondern auch auf die der Wurzeln ein ganz erheblicher, was von besonderer Bedeutung ist, da danach auch für die Bodenernährung der Pflanzen entsprechend tiefere Bodenmassen herangezogen werden.

Diese überaus günstigen Ergebnisse hatten dazu geführt, im Frühjahr 1918 die Anlagen wesentlich zu erweitern. Die Gewächshäuser wurden durch drei weitere von gleicher

gestellt wurden, konnten im gleichen Jahre doch noch einige bemerkenswerte Versuche durchgeführt werden. In den Häusern wurden mit Tomaten die gleichen Erfahrungen wie oben gemacht. Wir ernteten in den älteren Häusern das Doppelte, in den neuen Häusern das 2,3fache der Menge der unbegasteten Vergleichshäuser.

Besonders beachtenswert ist ein Freilandversuch mit Kartoffeln. Auf der gleichen Fläche, die im Jahre 1917 als

Versuchsfläche diente, wurde im Frühjahr 1918 die Sorte „Königsnieren“ angebaut. Die Entwicklung der begasteten Kartoffelsträucher war den unbegasteten am Anfang sichtlich voraus. Später verwischten sich die Unterschiede, da, wie bei der Ernte erst festgestellt werden konnte, die erheblich längeren Sträucher der begasteten Kartoffeln sich zu Boden gesenkt hatten und von neuem Wurzeltrieben. Um so auffälliger war das Ernteergebnis, das einen vierfachen Unterschied brachte. Die größte begaste Kartoffel wog 330 g = zwei Drittel Pfund, von den unbegasteten nur 140 g. Die 25 größten begasteten Pflanzen wogen 4,625 kg, unbegastet nur 1,780 kg. Die längsten Triebe

des Kartoffelkrautes wiesen begast eine Länge von über 1 m auf, gegenüber 70 cm unbegast.

Ein Versuch mit Herbstrüben (Rübstiel) auf dem großen Freilande, der am 1. August eingeleitet wurde, brachte am 20. September, an den jeweils günstigsten stehenden Stellen folgende Ergebnisse:

1 m<sup>2</sup> Herbstrüben, einfach gedüngt:

Unbegast	Begast	Verhältnis
2,800 kg,	3,900 kg,	1 : 1,40

1 m<sup>2</sup> Herbstrüben, doppelt gedüngt:

Unbegast	Begast	Verhältnis
3,300 kg,	5,100 kg,	1 : 1,54
Verhältnis: 1 : 1,18, 1 : 1,30.		

Aus diesen Zahlen lassen sich einige interessante Schlüsse ziehen. Vor allen Dingen ist ersichtlich,



Abbildung 7. Lupinenbeet (im Vordergrund) im unbegasteten Freifeld.



Abbildung 8. Lupinenbeet (im Vordergrund) im begasteten Freifeld.

daß die Kohlensäuredüngung viel wirksamer ist, als selbst eine verstärkte Bodendüngung aus Stallmist und Kunstdünger. Letztere bringt unter normalen, also unbegasteten Verhältnissen, nur 0,5 kg/m<sup>2</sup> = 18 % mehr, die Begasung bei gleicher einfacher Bodendüngung dagegen 1,1 kg/m<sup>2</sup> = 40 %. Wird dagegen das begaste Feld auch gleichzeitig doppelt gedüngt, so bringt es 2,3 kg/m<sup>2</sup> = 82 % mehr. Die Bodendüngung wird also durch die Begasung in einfacher,

wie namentlich in doppelter Gabe besser ausgenützt. Es ist auch leicht erklärlich, daß durch die vermehrte Darbietung und Aufnahme von Kohlensäure auch ein größerer Bedarf der übrigen Pflanzenbaustoffe (Stickstoff, Phosphor, Kalium usw.) hervorgerufen wird. Die Kohlensäuredüngung gestattet also eine ausgiebigere Vermehrung der Bodendüngung. Diese Ergebnisse, mit den Versuchen vom Jahre 1917 auf magerem Boden verglichen, zeigen, daß die Mehrerträge bei Kohlensäuredüngung sehr gut übereinstimmen, dagegen sind die absoluten Erträge des Jahres 1918 gegenüber denen von 1917 um rd. 1 kg je m<sup>2</sup> höher, was auf den bedeutend besseren Boden zurückzuführen ist. Die Kohlensäuredüngung wird also um so mehr zur Geltung kommen, je besser der verwendete Boden ist.

Eine wesentliche Ergänzung dieser Versuche bildet die Untersuchung der angereicherten Luft

In jüngster Zeit hat auch der Vorstand des landwirtschaftlichen Instituts der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in Bromberg, Professor Dr. Gerlach, anscheinend sehr genau durchgeführte Versuche mit Kohlensäuredüngung veröffentlicht<sup>1)</sup>. Er weist zwar darauf hin, daß zur Erzielung eines gewissen Mehrertrages ein hoher Aufwand an Kohlensäure nötig sei, jedoch ist dieser Bedarf durch die angewandte eigenartige Versuchsanordnung bedingt, bei welcher die Kohlensäure in der Langsrichtung der Pflanzen, also von unten nach oben zugeführt wird, wodurch in der kurzen Zeit des Vorbeistreichens naturgemäß nur eine geringe Ausnützung der Kohlensäure möglich ist. Abgesehen von weniger ergiebigen Versuchen, erzielte Gerlach namentlich bei einem Versuch mit Heliotropstauden in Glashäuschen recht bemerkenswerte Unterschiede. Die von ihm in einer Zahlen-tafel zusammengestellten Versuchswerte habe ich in

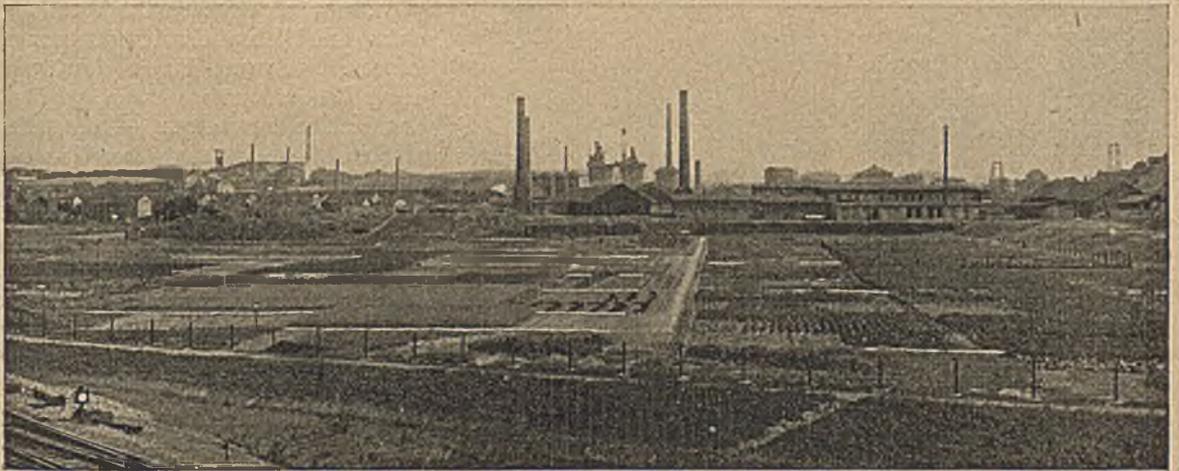


Abbildung 9. Freilandanlage von etwa 30 000 m<sup>2</sup> Größe mit Begasungsrohren.

auf ihren Kohlensäuregehalt. Der Verbrauch an Kohlensäure durch die Assimilation der Pflanzen muß natürlich durch die chemische Analyse nachweisbar sein. Einen solchen Versuch habe ich im August bei strahlendem Sonnenschein in der Weise vorgenommen, daß in zwei völlig gleich großen Häusern, wovon das eine mit etwa 300 üppig wachsenden Tomatenpflanzen besetzt war, das andere hingegen gar keine Pflanzen enthielt, Kohlensäure bis zu einem Gehalt von 1 % eingelassen wurde. Nach Absperrung der Kohlensäurezuleitung ergab sich nach einer gewissen Zeit in etwa 1 m Höhe über dem Boden, daß der Gehalt in dem bepflanzen Haus auf 0,2 % gesunken war, im unbepflanzten Haus dagegen nur auf 0,42 %. Spätere Messungen in nur 45 cm Höhe über dem Boden konnten im bepflanzen Haus nur noch 0,1 %, im unbepflanzten Haus dagegen 0,65 % feststellen. Während also im bepflanzen Haus durch die Assimilation ein lebhafter Kohlensäureverbrauch stattfand, erfolgte im unbepflanzten Haus eine Ansammlung der spezifisch schwereren Kohlensäure über dem Boden.

einem Schaubild (Abb. 10) graphisch aufgetragen, das so deutlich für sich spricht, daß eine weitere Erklärung überflüssig sein dürfte.

Die Erkenntnis der Wirkung der Kohlensäure gibt uns auch über manches Aufklärung, was der Gärtner und der Landwirt bisher auf Grund ihrer langen Erfahrungen handwerksmäßig schon anwandten. So sei namentlich auf die Verwendung sehr humusreicher Erde für die Kultur raschwachsender Pflanzen hingewiesen. Auf diese unbewußte Art der Kohlensäuredüngung weist neuerdings auch Garteninspektor Hartenauer, Leverkusen, hin, der im übrigen, angeregt durch unsere Versuche, schreibt: „Daß wir an einer Kohlensäuredüngung nach dem Vorhergesagten nicht mehr vorbeikommen, ist klar. Das Kohlensäuregas ist tatsächlich ein ebenso wichtiger, durch Düngung den Kulturpflanzen zuzuführender Pflanzennährstoff, wie die drei übrigen, Stickstoff, Phosphor und Kali.“

<sup>1)</sup> Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Ges. 1919, Stück 5 und 6.

Als weiteres greifbares Ergebnis ist aus den Horster Versuchen auch zu buchen, daß aus der Tatsache der wachstumsfördernden Wirkung der Hochofenabgase umgekehrt folgt, daß sie natürlich eine schädigende Wirkung auf Pflanzen nicht ausüben, eine Feststellung, die für Rauchschadenprozesse, die mitunter gegen Hochofenwerke angestrengt werden, von einschneidender Wichtigkeit ist.

Dürfte durch vorstehende Ausführungen in botanischer Beziehung die Wirkung der Kohlensäure-

Um uns ein Bild zu machen, welche Mengen pflanzlicher Stoffe durch Umsetzen der in den Hochofenabgasen enthaltenen Kohlensäure erzeugt werden könnten, sei ein Werk mit einer täglichen Erzeugung von 1000 t Roheisen angenommen. Für diese Erzeugung sind etwa 1100 t Koks oder 950 t reiner Kohlenstoff erforderlich. Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß nur während des Tages die Kohlensäure von den Pflanzen unter dem Einfluß des Lichtes aufgenommen werden kann, würde

damit die erzeugte Kohlensäuremenge allein ohne Zuhilfenahme der Luftkohlensäure ausreichen, um etwa 4000 t pflanzlicher Bestandteile von der Art der Kartoffel täglich zu erzeugen, wobei allerdings vorausgesetzt ist, daß diese Umsetzung verlustlos vor sich geht. Aber selbst unter der Annahme, daß die Ausnützung nur eine geringe wäre, so würde trotzdem das Verfahren einen erheblichen Umfang annehmen können. Denn auch dann noch würden die in Deutschland insgesamt anfallenden Kohlensäuremengen — die technischen Möglichkeiten ihrer Verwendung vorausgesetzt — ausreichen, um unseren gesamten landwirtschaftlichen Fehlbedarf im Inlande zu erzeugen.

Es ist dies ein erfreulicher Ausblick für uns, da wir selbstverständlich an die Lösung der einschlägigen Fragen um so lieber herangehen, wenn wir wissen, daß wir hier ausdehnungsfähige Gebiete erschließen. Es wären daher die gesamten, namentlich auf unsern industriellen Werken anfallenden Kohlensäuremengen in Kohlensäurewerken zusammenzufassen und diese von hier aus in einem Rohrnetz der Landwirtschaft zuzuführen. Die Verwirklichung dieses Gedankens ist, wie in allen solchen Fällen, eine Entwicklungsfrage, die nicht mit einem Male

zu lösen sein wird. Zuerst wird die Entwicklung dort einsetzen, wo die Bedingungen hierfür am günstigsten sind, wo also neben der Nähe landwirtschaftlicher Flächen reine Gase zur Verfügung stehen und die Legung von Rohrleitungen nicht auf unüberwindliche technische Schwierigkeiten stößt. Als besonders vorteilhaft erscheint die Ausnützung der Abgase von Großgasmaschinen, da dieselben unter genügendem Ueberdruck stehen, so daß sie ohne Zuhilfenahme weiterer mechanischer Einrichtungen ohne weiteres den Abnahmestellen zugeleitet werden können. Der hierdurch entstehende Gegendruck ist unbedeutend und hat auf den Gasmaschinenbetrieb keinen nachteiligen Einfluß. Aber selbst dann, wenn für die Fortbewegung der Gase besondere Ventilatoren erforderlich sind, erscheint die Wirtschaftlichkeit des Kohlensäuredüngungsverfahrens bei nur einigermaßen nennenswerten

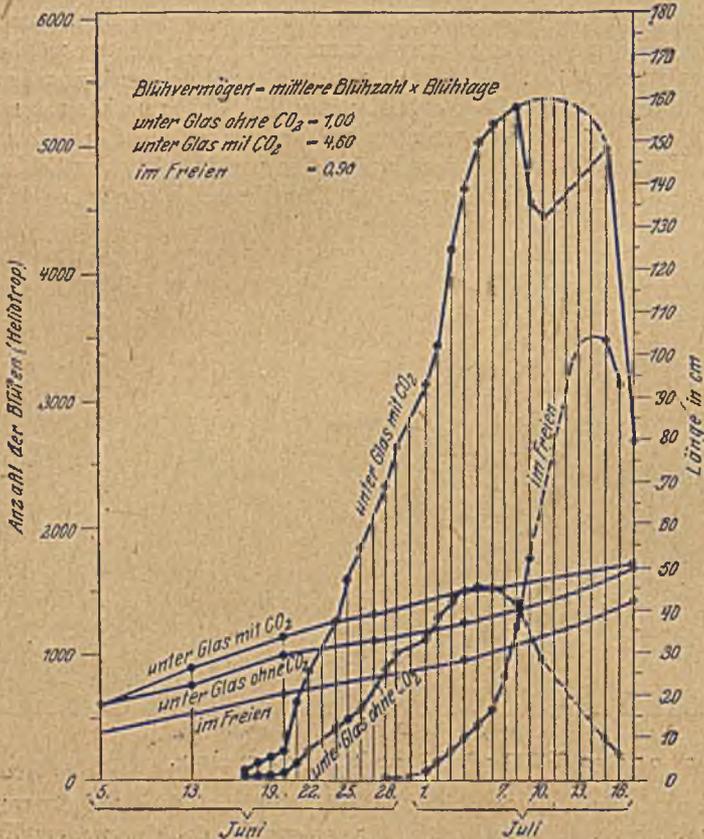


Abbildung 10. Kohlensäuredüngungsversuch an Heliotropstauden nach Prof. Dr. Gerlach.

düngung für die vorliegenden Zwecke genügend geklärt sein, so soll im folgenden noch die technische und wirtschaftliche Seite des neuen Verfahrens in allgemeinen Zügen erörtert werden.

Durch die Anwendung des Kohlensäuredüngungsverfahrens schließen wir eigentlich nur in bewußter Weise einen Kreisprozeß im Haushalt der Natur. Der den Pflanzen in Form von Kohlensäure zugeführte Kohlenstoff rührt in unserem Falle von dem verhütteten Hochofenkoks her, der seinerseits von über Jahrmillionen hindurch gespeicherten Substanzen her stammt, welche ursprünglich selbst Pflanzen waren. Hatte die Kohle bisher für uns fast ausschließlich nur als Wärmeträger Wert, so lernen wir sie jetzt als eigentlichen Rohstoff kennen, als welchen sie bisher in nur geringem Maße angesehen werden konnte.

Mehrertragnissen und unter einigermaßen günstigen Bedingungen als durchaus gesichert, da außer der Amortisation und Verzinsung des Rohrnetzes, für welches in den Zementrohren ein zweckmäßiges und doch billiges Material gefunden zu sein scheint, an Betriebskosten nur diejenigen des Ventilators zu bestreiten sind, die aber, auf den Quadratmeter Land berechnet, unbedeutend sind. Es ist natürlich hierbei nicht notwendig, daß die sonst irgendwo unter günstigen Bedingungen erzielten Höchsterträge um ein Mehrfaches übertroffen werden müssen. Das würde zur Voraussetzung haben, daß diese günstigen Bedingungen, wie Boden, Wetter, sachkundiges Anpflanzen usw., sich an beliebigen Stellen jederzeit verwirklichen lassen, was selbstverständlich nicht der Fall ist. Es genügt vielmehr, wenn die bisherigen durchschnittlichen Ernten auf das Anderthalb- bis Zweifache gesteigert werden. Für bestehende Gewächshausanlagen von einiger Größe ist die Wirtschaftlichkeit ohne weiteres gegeben, da in geschlossenen Räumen der Verbrauch an Gasen naturgemäß ein sehr geringer ist und die erforderlichen Einrichtungen im Verhältnis zum Wert der Erzeugnisse billig zu beschaffen sind.

Als ein besonders glücklicher Umstand ist es anzusehen, daß das bei unvollkommener Verbrennung in den Hochofenabgasen enthaltene Kohlenoxyd den Pflanzen auch in hohen Konzentrationen völlig unschädlich ist, so daß infolge Störungen oder Unachtsamkeit durch die Maschine hindurchgegangenes unverbranntes Gas die Kulturen in keiner Weise schädigt. Dagegen sind mit Rücksicht auf den Aufenthalt in einer solchen Atmosphäre derartige Fälle möglichst hintanzuhalten. Auch darin mag ein großer Vorzug des Verfahrens erblickt werden, daß es nicht die ununterbrochene Lieferung der Kohlensäure zur Bedingung macht, sondern daß Unterbrechungen nicht nur nicht schaden, sondern mit Rücksicht auf Ersparnis an Kohlensäure sogar angebracht sind. Ist somit das Kohlensäuredüngeverfahren vollkommen unempfindlich gegen Störungen im Hochofenwerk, so wird es doch anderseits in manchen Beziehungen anregend auf die Verbesserung gewisser Betriebseinrichtungen wirken, da es ein Interesse daran hat, daß seine Leitungen möglichst wenig Kohlenoxyd, Sauerstoff und Stickstoff passieren. Es wird also darauf hinarbeiten, daß die Verbrennung eine möglichst vollständige ist und mit dem geringst zulässigen Luftüberschuß vor sich geht und ferner, daß die den Abgasen innewohnende Wärme zur Erzielung eines möglichst kleinen Rohrquerschnittes vorher weitestgehend ausgenützt wird.

Diese Anregungen sind natürlich für den Betrieb des Hochofenwerkes nichts Neues, sondern verstärken nur die in dieser Richtung schon wirkenden Bestrebungen, die darauf hinausgehen, den Wärmeinhalt der Kohle möglichst restlos auszunützen.

Bestehen somit die Aufgaben des das Kohlenäunewerk erstellenden Hüttenwerkes nach der technischen Seite lediglich in der Erfüllung meist

schon bekannter Aufgaben, so ist es anderseits nicht erforderlich, die Verwertung der gesamten Kohlensäure in eigenen landwirtschaftlichen Betrieben vorzunehmen. Dies soll vielmehr Aufgabe der anliegenden Gewächshausbesitzer und Landwirte sein, die sich zu diesem Zweck ebenso an das Kohlensäurerohrnetz anschließen lassen, wie sie es heute zum Bezug von Wasser, Gas oder Strom vom nächsten Wasser-, Gas- oder Kraftwerk tun. Aber auch die Aufgabe, die dem Abnehmer bei der Verwertung der Kohlensäure zufällt, ist außerordentlich einfach, da er nur nötig hat, die Zufuhr der Kohlensäure zu den Pflanzen entsprechend ihrem Wachstum und den Lichtverhältnissen durch die Sonne zu regeln. Kohlensäure bis zu mehreren Hundertteilen läßt sich von den Menschen ohne Beeinträchtigung der Gesundheit für längere Zeit ertragen. Selbstverständlich ist es besser, wenn der Aufenthalt in solcher Luft vermieden wird, was ja ohne weiteres möglich ist. Bei geringerem Gehalt, etwa bis zu 0,15 %, ist er ja auch in vollbesetzten Schulräumen noch gesundheitlich zulässig, doch ist dies bereits ein Kohlensäuregehalt, der den gewöhnlichen Kohlen säuregehalt der Außenluft um das Fünffache übertrifft.

Für den Anfang freilich ist es erforderlich, daß die einzelnen Werke selbst Versuchsanlagen kleinere- oder größeren Umfanges einrichten, um die Brauchbarkeit des Verfahrens nachzuweisen und zu dessen Verwendung anzuregen. Viele Werke haben, wenn nicht schon in der Friedenszeit, dann in der Kriegszeit, sich mehr oder weniger ausgedehnte Gärtnereien und Gutsböfe zur Erzeugung pflanzlicher Stoffe für ihre Werksangehörigen beigelegt. Es liegt also nahe, diese Einrichtungen hierfür heranzuziehen und entsprechend auszubauen. Nachdem wir vor dem Kriege für viele Millionen Mark nur allein an Gewächshauserzeugnissen aus dem Auslande einfuhrten und diese Einfuhr infolge des schlechten Standes unseres Geldes erschwert ist, dürfte dies anregend wirken, z. B. den Betrieb von Gewächshausanlagen im Inlande in ähnlich großzügiger Weise vorzunehmen, wie dies schon seit längerer Zeit in Holland, Belgien, England und Amerika geschieht, wo ausgedehnte Flächen (bis zu 50 Morgen zusammenhängend) mit Gewächshäusern bedeckt sind. Solche Bestrebungen verdienen um so mehr Unterstützung, als wir bestrebt sein müssen, die landwirtschaftliche Erzeugung in jeder Form zu steigern, nicht nur, weil die lange entbehrensreiche Kriegszeit uns deutlich vor Augen führte, wie verhängnisvoll es ist, im Bezuge von Nahrungsmitteln vom Auslande abhängig zu sein, sondern mehr noch, weil die kommende Zeit es gebieterisch erfordert, neue Erwerbsmöglichkeiten zu schaffen.

#### Zusammenfassung.

Der Kohlenstoff, von den Pflanzen in Form von Kohlensäure aufgenommen, ist außer dem Wasser der Hauptbestandteil der Pflanzenmasse. Der Menge

nach übertrifft er die mineralischen Bestandteile um ein Vielfaches. Da die Luft nur einen verhältnismäßig geringen Gehalt an Kohlensäure aufweist, erscheint eine Kohlensäuredüngung noch ergiebiger, als eine Düngung mit den übrigen Pflanzennährstoffen. Praktische Bestrebungen, die die Pflanzen umgebende Atmosphäre mit Kohlensäure anzureichern, können jedoch nur dann Aussicht auf Erfolg haben, wenn die Kohlensäure in ausreichenden Mengen und billiger Form beschafft wird. Ein geeigneter Weg wurde in der Verwendung der kohlensäurereichen Verbrennungsgase, vor allen Dingen der schon von pflanzenschädlichen Bestandteilen freien Hochofenabgase er-

blickt. Dahingehende Versuche größeren Umfanges mit Gewächshäusern und Freilandanlagen haben in der Tat zwei- bis dreifache Erträge von gleichen, unter gewöhnlichen Verhältnissen, also unbegast, gewachsenen Pflanzen gebracht. Die Betriebsverhältnisse solcher Kohlensäuredüngungsanlagen sind sehr einfache und machen unter einigermaßen günstigen Umständen das Verfahren wirtschaftlich. Bei den ungeheuren Mengen reiner Hochofenabgase, welche unsere Eisenhüttenindustrie liefert, bietet sich hier sowohl für Gärtnereien, wie für die Landwirtschaft ein aussichtsreiches Mittel zur Erhöhung der Ernten.

## Die thermischen, baulichen und betrieblichen Bedingungen für einen günstigen Wirkungsgrad der Winderhitzung bei Hochöfen.

Von Dipl.-Ing. Hugo Bansen in Troisdorf,

(Schluß von Seite 1423).

### 8. Beispiel für die Berechnung eines Winderhitzers.

Gegeben:

der Koksdurohrsatz = 300 t/Tag = 12,5 t/Stunde  
Kohlenstoffgehalt des Kokes = 84 %.

Zusammensetzung des Gichtgases siehe Zahlentafel 9, Gas I (S. 535).

Mittlere Windtemperatur am Heißwindstutzen = 735 °  
" " " Kaltwindstutzen = 35 °  
" " " Ueberhitzung = 700 °

Windperiode . . . . . 1 Stunde,  
Gasperiode . . . . . 0,9 "  
Umschalzeit . . . . . 0,1 "  
zulässiger Temperaturabfall 100 %.

Daraus ergibt sich:

Theoretischer Luftbedarf = 3,0 cbm/kg (s. S. 493)  
Theoretisches Gasausbringen = 4,0 " (" " 493)

Bei einer durchschnittlichen Pressung von 0,35 kg/qcm ist der Verlust an Gebläsewind = 33 %, so daß  $3 \cdot 1 \cdot 33 = 4$  cbm Wind/kg Koks zu erhitzen sind. Der Wärmebedarf zur Ueberhitzung ist = 226 WE/cbm (Abb. 1, S. 494), die Windmenge/Stunde ist  $12500 \cdot 4 = 50000$  cbm, der Wärmehaufwand ist  $50000 \cdot 226 = 11300000$  WE. Der theoretische Gasbedarf wäre demnach bei einem Heizwert von 1037 WE/cbm  $\frac{11300000}{1037} = 10900$  cbm/Stunde. (Ohne Windverlust  $\frac{3}{4} \cdot 10900 = 8175$  cbm). Die Gesamtgasproduktion ist  $12500 \text{ kg} \cdot 4 \text{ cbm/kg} = 50000$  cbm. Der theoretische Gasbedarf ist also  $= \frac{10900}{50000} \cdot 100 = 21,8$  %. (Ohne Windverlust =  $0,75 \cdot 21,8 = 16,35$  %). Zur Festlegung der Rauchgasmenge wird mit einem Wirkungsgrad von 65 % gerechnet, entsprechend einem Gasverbrauch von  $\frac{10900}{0,65} = 16800$  cbm. Bei 10 % Luftüberschuß beträgt die Rauchgasmenge nach Zahlentafel 9 (S. 535)

theoretisch . . . . . 1,6350  
+ 10 % b. Ueberschuß 0,0815  

---

1,7165 cbm/sek.

Die Rauchgasmenge/sek ist also

$$\frac{16800 \cdot 1,7165}{3600 \cdot 0,9} = 8,9 \text{ cbm/sek (0° und 760 mm/QS).}$$

Bestimmung der Heizfläche  $F_b$ .

Setzt man für den zulässigen Temperaturabfall von 100 ° je Stunde die Leistung des Gitterwerks 2000 WE/qm, so sind erforderlich  $\frac{11300000 \text{ WE} \cdot \text{qm}}{2000 \text{ WE}} = 5650$  qm Heizfläche. Um eine möglichst weitgehende Ausnutzung der Abgase zu gewährleisten, wird eine Heizfläche von 6000 qm angenommen.

Bestimmung der Rauchgasgeschwindigkeit und des Durchgangsquerschnittes.

Zur Erzielung des erforderlichen Wärmeüberganges ist nach Abb. 2 (S. 495) eine Geschwindigkeit von 0,75 m/sek erforderlich, so daß bei einem Zuschlage von 50 % (S. 533) mit einer Geschwindigkeit von  $0,75 \cdot 1,5 = 1,125$  m/sek zu rechnen ist. (Diese Geschwindigkeit ist dynamisch wohl zulässig.)

Der erforderliche Durchgangsquerschnitt ist also:

$$\frac{8,9 \text{ cbm/sek}}{1,125 \text{ m/sek}} = 7,9 \text{ qm.}$$

Bestimmung des zweckmäßigen Kanalquerschnittes bei günstigster Erhitzerabmessung.

Derjenige Erhitzer wird thermisch der günstigste sein, der unter Einhaltung der richtigen Strömungsgeschwindigkeit und Heizfläche die geringste Strahlungsoberfläche hat. Unter Benutzung der Zahlentafel 3 und 7 ergeben sich für den gegebenen Durchgangsquerschnitt  $F$  für  $a =$

0,08—0,2 m die Zahlentafel 14 dargestellten Verhältnisse.

Zahlentafel 14.

a	erfordert		ergibt		%	ε	η	φ	Kanal-zahl <sup>1)</sup>	
	1 <sup>)</sup>	D <sup>2)</sup>	H <sup>3)</sup>	O <sup>4)</sup>						S
0,08	15	7,36	21,4	493	590 000	8,3	86,3	90,3	78,0	1230
0,1	19,4	6,78	25,50	543	652 000	9,0		89,6	71,30	790
0,12	23,8	6,49	29,75	605	720 000	9,0		88,5	76,40	550
0,14	26,8	6,30	32,65	646	780 000	10,9		87,4	75,40	408
0,16	33,7	6,18	39,5	760	910 000	11,9	86,2	74,40	308	

Im Verhältnis des Sinkens der Wärmeleistung/qm Heizfläche (Zahlentafel 1, Spalte 7) ist die Heizflächengröße ungerechnet. Da bei a=0,08 begonnen die durchschnittliche Leistung von 2000 WE eingesetzt ist, und die erforderliche Heizfläche bereits von 5650 auf 6000 qm abgerundet wurde, so ergibt sich ein Sicherheitszuschlag von 15%, dessen Wahl zur Erreichung möglichst niedriger Abgastemperatur zu empfehlen ist. 1% Strahlungsverlust entsprechen 145 bis 150 cbm Gas/st. Als mittlere Abgastemperatur ist 250° angenommen, so daß nach Abb. 6 mit einem Kaminverlust von 13,7% zu rechnen ist. Der Wirkungsgrad der Erhitzung ist bei η = 11300000 WE/st aus dem Verhältnis  $\frac{n^5}{20}$  nach Abb. 4 entnommen. Aus dem Produkt ε · η folgt der Gesamtwirkungsgrad der Anlage (φ). Danach ist thermisch der Erhitzer mit a=0,08 m Seitenlänge der beste. Zum weiteren Vergleich sind in Zahlentafel 15 die Steingewichte nach Gl. 44 eingetragen.

Zahlentafel 15.

Kanal-abmessungen	Gewicht								Bodenbe-lastung kg/qcm	Flächen-pressung Außen-mauer-werk kg/qcm		
	Gitter-werk 1000 kg	%	Außen-mauer-Brenner 1000 kg	%	Kuppel 1000 kg	%	Unter-bau 1000 kg	%			Gesamt 1000 kg	%
0,08	450	43,7	427	41,5	72	7	81	7,8	1030	100	2,42	3,9
0,12	450	40	547	48,7	59	5,3	63	6	1119	100	3,40	5,37
0,16	450	37,3	658	54,6	45	3,7	56	4,6	1209	100	4,07	6,64

Auch hier zeigt sich wieder der Vorzug der kleinen Kanalabmessung in der wirksamen Aus-

- 1) Vgl. S. 533.
- 2) Vgl. S. 533 und Zahlentafel 10.
- 3) Vgl. Gl. 23, S. 533.
- 4) Vgl. Gl. 24, S. 533.
- 5) Vgl. Zahlentafel 1, Spalte 13 (S. 532).
- 6) Nach S. 534 ist der Wirkungsgrad der Er-

hitzung in der Gasperiode  $\eta_1 = \frac{W_w}{S_g + W_w}$ , in der Winderhitzungsperiode  $\eta_2 = \frac{n}{W_w}$ , der gemeinsame Wirkungsgrad  $\eta = \frac{\eta_1 \cdot \eta_2}{\eta_1 + \eta_2} = \frac{n}{S_g + W_w + \frac{n}{\eta_2}}$

Da  $S_g = 1200 \cdot 0$  und  $W_w = n + 1200 \cdot 0$  ist, so wird der Ausdruck  $= \frac{n}{n + 2 \cdot 1200 \cdot 0}$  oder  $\frac{20}{n + 1200}$

nützung des Gesamtgewichtes und den günstigeren Belastungsverhältnissen. Nach Prüfung der thermischen und statischen Zweckmäßigkeit bliebe als dritte noch die aerodynamische. Sie muß der späteren geschlossenen Behandlung dieser Frage überlassen bleiben. Darum sei nur vorweggenommen, daß in gewissen Grenzen eine größere oder geringere Erhitzerhöhe keine große Rolle spielt. Man kann 1 m Minderhöhe des Erhitzers im Bedarfsfalle durch 2 m größere Kaminhöhe ausgleichen. Demnach kann man sagen, daß im vorliegenden Falle sich die Wahl folgender Abmessungen empfiehlt:

$$O = 7,36 \text{ m}$$

$$H = 21,4 \text{ m}$$

$$a = 0,08 \text{ m}$$

wenn ein guter Kaminzug zur Verfügung steht und die übrigen Abmessungen und Uebergänge, wie später noch erläutert werden soll, so gewählt sind, daß überflüssige Druckverluste vermieden werden.

Liegen die Verhältnisse weniger günstig, oder handelt es sich um den Umbau eines alten Erhitzers, so wird man mit

$$O = 6,5 \text{ m}$$

$$H = 30,0 \text{ m}$$

$$a = 0,12 \text{ m}$$

nur um 1,6% = 200 bis 250 cbm Gas/Stunde ungünstiger arbeiten bei einem Steinmehrbedarf von 10%. Die Festlegung der anderen Abmessungen bleibt dem dynamischen Teil überlassen.

Der Wärmegehalt des Erhitzers.

Für die gewählten Abmessungen (a=0,08) ergibt sich nach Gl. 45 unter Benutzung der Steingewichte aus Zahlentafel 15

	%	der
		stünd-
		lichen
		Wärme-
		abgabe
Gitterwerk . . . . .	450 000 · 177 =	80 000 000 700
Uebrigtes Mauerwerk .	580 000 · 93 =	54 000 000 477
		134 000 000 1177

Je höher die Kapazität ist, um so unempfindlicher wird der Erhitzer gegen Schwankungen. Dieser Gesichtspunkt muß beim Zwei-Apparatebetrieb besonders hervorgehoben werden, da die Umschaltezeit ohne Heizung verhältnismäßig stark ins Gewicht fällt. Darum sei auch hier der Isolierung des Außenmauerwerks das Wort geredet, wodurch die Kapazität um 100 bis 150% steigt.

Der Gasbedarf zum Anheizen und die Anheizdauer.

$$\text{Nach Gl. 46 ist der Gasbedarf} = \frac{1,43 \cdot W'a}{h_n} =$$

$$1,43 \cdot \frac{134\,000\,000}{1037} = 192\,000 \text{ cbm. Nach Gl. 47}$$

$$\text{ist die Anheizdauer} = 2 \cdot \frac{192\,000}{15\,000} = 25,6 \text{ Stunden.}$$

Bei zeitweisem Abstellen zum Ausgleichen erhöht sich die Anheizdauer entsprechend.

Erhöhung des Wirkungsgrades durch Isolierung.

Durch geeigneten Wärmeschutz fallen die Strahlungsverluste auf die Hälfte des angegebenen Wertes und darunter (S. 537). Der Wirkungsgrad der Erhitzung ergibt sich nach dem Ausdrück  $\frac{n}{o} = \frac{11\,300\,000}{493}$  zu 95%, so daß der Gesamtwirkungsgrad  $95 \cdot 86,3 = 82\%$ . Er steigt also von 78 um 4%. Der demnach erreichbare günstigste Gasverbrauch ist  $\frac{11\,300\,000}{1037 \cdot 0,82} = 13300 \text{ cbm.}$

Von der Gaserzeugung werden also  $\frac{13300 \cdot 100}{50000} = 26,6\%$  zur Erhitzung gebraucht.

9. Rechnerische Ermittlung weiterer Möglichkeiten, den Wirkungsgrad zu erhöhen.

Je mehr man die Abgastemperatur senkt, um so höher wird der Wirkungsgrad (S. 497). Die praktische Grenze liegt bei der für den Kaminzug erforderlichen Temperatur und dort, wo infolge der geringen Leistung der Heizfläche/qm die notwendige Vermehrung der Außenstrahlungsfläche durch Gitterwerkserhöhung größere Strahlungsverluste als Warmegewinn bringt.

Dem Zugverlust kann man durch höhere Schornsteine und entsprechende Arbeitsgeschwindigkeiten im Erhitzer Rechnung tragen, sofern man nicht mit Druckgasfeuerung arbeitet, oder was bei der niedrigen Abgastemperatur vielleicht empfehlenswerter ist, mit einem Exhauster die Gase absaugt. (Der Wärmeverbrauch der Absaugung ist dann mit in die Bilanz zu setzen.)

Nimmt man, um zu Rechnungswerten zu gelangen, die Wärmeleistung je qm Heizfläche unter einer mittleren Steintemperatur von 300° mit  $\frac{1}{5}$  des Durchschnittswertes von 2000 WE mit 400 WE an, so ist für jede Wärmeinheit, die man weiter aus den Gasen herausholt,  $\frac{1}{400}$  qm erforderlich.

Für je 10° Temperaturabfall kann man auf 1 cbm Rauchgas  $1,425 \cdot 0,2375 \cdot 10 \frac{\text{kg}}{\text{obm}} \cdot \frac{\text{WE} \cdot 1^\circ}{1^\circ \cdot \text{kg}} = 3,4 \text{ WE}$  herausholen, auf 1 cbm Gas also  $3,4 \cdot 1,7165 \frac{\text{WE}}{\text{obm}} \cdot \frac{\text{obm}}{\text{obm}} = 5,82 \text{ WE}$ . Bei einem

Wirkungsgrad von 78% werden also entsprechend einem Gasverbrauch von 14 500 cbm/st  $= 14\,500 \cdot 582 = 85\,000 \text{ WE}$  frei. Es sind also  $\frac{85\,000}{400} = 212,5 \text{ qm}$  Heizfläche für je 10° Senkung der Abgastemperatur erforderlich. Die sich daraus ergebenden Verhältnisse zeigt Zahlentafel 16.

Zahlentafel 16.

	0,08 m	a = 0,12 m	0,16
qm / 1 m Gitterwerkserhöhung <sup>1)</sup> . . . .	400	266,4	200
Erforderliche Erhöhung . . . . .	0,5	0,8	1,06
Größere Strahlungsfläche für einen Erhitzer . . . . qm	11,5	16,2	20,3
Strahlungsverlust WE	7500	10 500	13 100

Für den Strahlungsverlust ist eine Wärmeleitungsahl von 1,3 WE/Grad/qm/st angenommen<sup>2)</sup>. Bei einer mittleren Innentemperatur von 250° ergibt sich ein Strahlungsverlust von  $1,3 \cdot 250 = 325 \text{ WE/qm}$ . Setzt man im Mittel als Strahlungsverlust 10 000 WE in Rechnung, so verbleiben nutzbar  $85\,000 - 10\,000 = 75\,000 \text{ WE}$ ; das heißt bei einer Herabminderung der Abgastemperatur von 10°, steigt der Wirkungsgrad um  $\frac{75\,000 \cdot 100}{14\,500\,000} = 0,5\%$ . Würde man also in unserem Fall die Temperatur von 250° auf 150° senken, so würde man den Wirkungsgrad der Feuerung um  $\frac{0,5 \cdot 100}{10} = 5\%$  auf 91,3% heben.

Der Erhitzer müßte um  $\frac{0,5 \cdot 100}{10} = 5 \text{ m}$  auf 26,4 erhöht werden, die Heizfläche stiege um 2125 qm auf 8125 qm, würde also, um die Gase um 100° tiefer abzukühlen, um  $\frac{2125 \cdot 100}{6000} = 35\%$  vergrößert werden. Trotzdem ist dieser Weg, wie die Rechnung zeigt, sehr zu empfehlen. Bei dem isolierten Erhitzer stiege bei einem Wirkungsgrade der Erhitzung von 93,5% der Gesamtwirkungsgrad auf  $93,5 \cdot 91,3 = 86\%$ . Der Gasverbrauch fiel auf  $\frac{13300 \cdot 0,82}{0,86} = 127\,000 \text{ WE}$ , das sind von der Erzeugung  $\frac{12700 \cdot 100}{5000} = 25,4\%$ .

Auf die weiteren Möglichkeiten, die Außenabmessungen des Erhitzers und damit die Strahlungsverluste zu verringern und den Wirkungsgrad zu erhöhen, nämlich mit einem größeren Temperaturabfalle zu arbeiten, ist bereits hingewiesen worden<sup>3)</sup>.

Einfluß von Luft- und Gasvorwärmung.

Durch hohe Anfangstemperaturen kann man das Gitterwerk höher aufladen und kommt dadurch zu kleineren Abmessungen oder niedrigerem

<sup>1)</sup> Nach Zahlentafel 7 auf S. 533.

<sup>2)</sup> Vgl. S. 494

<sup>3)</sup> Vgl. S. 494.

Abgastemperaturen<sup>1)</sup>. Ueber die durch richtige Einstellung erzielte Annäherung an die vollständige Verbrennung hinaus könnte man die Temperatur durch Gas und Luftvorwärmung steigern. Sie kommt für die rationelle Brennstoffwirtschaft hier aber nur in Frage, sofern sie aus Abfallwärme erzeugt wird. Fremde Abwärme kommt dabei kaum in Frage<sup>2)</sup>. Die vorliegenden Betrachtungen erläutern zur Genüge, daß es weit wirtschaftlicher ist, die Abgase im Erhitzer selbst möglichst herunterzuarbeiten, als sie infolge zu kleiner Abmessungen vielleicht noch durch einen Gas- oder Luftvorwärmer zu schicken<sup>3)</sup>. Es bliebe also nur die Frage zu erörtern, ob man die ausstrahlende Wärme zum Teil nutzbar machen kann. Man hat zu diesem Zwecke Kanäle im Außenmauerwerk angeordnet, durch die die Verbrennungsluft streicht, ehe sie in den Brenner gelangt. Man könnte auf diese Weise bei der gegebenen Heizfläche und den Wandtemperaturen eine Lufttemperatur bis 100° und eine Temperaturerhöhung im Erhitzer um 40—45° erreichen. Man wird aber dabei die Strahlung kaum beschränken, da die Kanäle mit der bewegten Luft alles andere als Isolatoren sind und die Wärmeabfuhr durch Strahlung von Wand zu Wand der Zwischenkanäle sich bei den geringen Abständen fast ungestört weiter vollzieht.

Man würde also nur dem Erhitzer Wärme entziehen und hätte günstigenfalls die kleine Temperaturerhöhung, derentwegen sich der verwickelte Aufbau des Außenmauerwerkes nicht lohnt. Man erreicht mehr durch die Isolierung.

#### 10. Einfluß der Erhitzerbauart auf den Wirkungsgrad.

Das Für und Wider der Brennschachtanordnung und Gitterraumteilung ist in erster Linie dynamischer Natur und soll später behandelt werden. Man kommt wohl immer wieder zu der einfachen Anordnung mit seitlichem Brennschacht und abfallendem Streichen des Rauchgases auf einem Wege durch das Gitterwerk zurück. Es ist an Hand der vorliegenden Betrachtungen kaum ein Grund zu finden, warum ein Zwei-, Drei- oder Vierwege-Erhitzer einen besseren Wirkungsgrad haben und höhere Temperaturen liefern soll. Die Bedingungen dafür, richtige Arbeitsgeschwindigkeiten, ausreichende Heizfläche und Speicherkapazität, kann man im Einwegeapparat leichter und besser herstellen. Jede andere Anordnung bringt Trennwände und damit totes Mauerwerk hinein und vergrößert die Abmessungen. Man kann wohl sagen, daß, wenn ein Erhitzer verwickelter Bauart wirklich mit einem besonders guten Wirkungsgrad arbeitet, er es trotz seiner Bauart tut, weil zufällig die Heizfläche und die

Arbeitsgeschwindigkeiten passend sind. Die in der Literatur veröffentlichten Wärmebilanzen zeigen jedenfalls keine Besonderheiten.

Eine Frage, die der Erörterung wert ist, ist die Stellung des Brennschachtes, seitlich oder in der Mitte. Thermisch genießt jedenfalls der Brennschacht in der Mitte den Vorzug, wenn auch die Anordnung des Brenners und die Lagerung des Gitterwerkes einige Schwierigkeiten macht. Der Brennschacht ist immer mehr oder weniger als ein notwendiges Uebel anzusehen. Als Verbrennungskammer im eigentlichen Sinne ist er in seiner Größe überflüssig, man kann das Gas auf viel kürzerem Wege zur vollständigen Verbrennung bringen. Die Flamme macht bei ihrer Entstehung einen viel zu langen Weg und gibt nutzlos Wärme ab. Zudem verbraucht der Brennschacht viel Raum. Darum wird ein direkt von oben oder unten beheiztes Gitterwerk stets das erstrebenswerte Ideal eines Erhitzers sein. Die Beheizung von oben ist dynamisch zu verwerfen und ist auch praktisch unbequem. Dagegen weist thermisch, dynamisch und auch bezüglich der Anordnung der Leitungen der von unten direkt beheizte brennschachtlose Erhitzer große Vorteile auf. Man hat bei Versuchen Schwierigkeiten mit der sicheren Tragung des Gittermauerwerkes gehabt, da die Tragbogen am meisten der Flamme ausgesetzt sind, und die Gefahr besteht, daß bei ihrem Bersten das ganze Gittermauerwerk mit herunterkommt. Man soll ihn aber nicht aus dem Auge lassen, und es bleibt zu hoffen, daß man doch eine betriebs-sichere Bauweise findet. Da man ohne Richtungswechsel arbeitet, genügt der Auftrieb im Gitter völlig für die Förderarbeit, so daß man, was noch näher dargelegt werden soll, ohne Kamin arbeiten kann.

Um ein Bild von den Abmessungen eines solchen Erhitzers vergleichsweise zu erhalten, seien die vorhergehenden Rechnungswerte benutzt<sup>1)</sup>.

Auf 7,9 qm Durchgangsquerschnitt kommen<sup>2)</sup>  $7,9 \cdot 156 = 1230$  Kanäle, die einer Grundfläche von  $1230 \cdot 0,0196 = 24$  qm entsprechen. Der Innendurchmesser folgt daraus zu  $d = 5,5$  m, der Außendurchmesser ist  $D = 6,6$  m. Die Gitterwerkshöhe bleibt die gleiche = 15, oder bei Abgastemperaturen von  $150^\circ = 20$  m.

Rechnet man für den Brennerunterbau 3,75 m, so ist die Gesamthöhe  $20 + 3,25 + 3,75 = 27$  m. Die Strahlungsfläche ist  $27 \cdot 6,5 \cdot 3,14 = 550$  qm gegenüber  $493 + 111,5 = 604,5$  qm, der Wirkungsgrad der Strahlung ist bei guter Isolierung und  $\frac{n}{O} = \frac{11\,300\,000}{550} = 20\,600 = 94,6\%$ . Der Wirkungsgrad der Feuerung ist 91,3%, so daß der Gesamtwirkungsgrad  $= 94,6 \cdot 91,3 = 86,3\%$  betrüge. Das heißt bei guter Isolierung und einem

<sup>1)</sup> Vgl. S. 536.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. F. 1918, 24. Okt., S. 989/91.

<sup>3)</sup> Vgl. S. 536.

<sup>1)</sup> Vgl. S. 1506 dieser Nummer.

<sup>2)</sup> Vgl. Zahlentafel 1, St. u. E. 1919, 15. Mai, S. 532.

Verhältnis  $\frac{n}{O} \sim 20000$  spielt ein Mehr oder Weniger von 50 bis 100 qm keine große Rolle mehr für den Wirkungsgrad, da der Strahlungsverlust prozentual sehr klein ist. Der Hauptgewinn liegt in der gedungenen billigen Bauart.

Das Gewicht ist:

Gitterwerk . . . . .	607 t
Außenmauerwerk . . . . .	426 t
Kuppel . . . . .	59 t
Unterbau . . . . .	83 t
	1155 t

während der entsprechende Erhitzer mit Brennschacht 1310 t Gewicht hat, oder auf 1000 cbm Wind/st bezogen werden bei dem brennschachtlosen Erhitzer 23,1 t, bei dem andern aber 26,2 t Mauerwerk = 13,4% mehr benötigt.

### 11. Allgemeine Schlußbetrachtungen über den Wirkungsgrad.

Der praktisch erreichbare Wirkungsgrad errechnet sich also zu 86% und der Gasverbrauch zu 25,4%. Der Gasverbrauch kann noch fallen, wenn die Windverluste durch undichte Schieber vermieden werden. Könnte man sie ganz beseitigen, so käme man bei 86% Wirkungsgrad auf einen Gasverbrauch von 19%.

Dieser hohe Wirkungsgrad hat zur Voraussetzung, daß der Erhitzer voll mit der Windmenge ausgenutzt ist, für die er berechnet ist. Dies kann naturgemäß nicht der Fall sein, da man die Abmessungen stets mit Rücksicht auf Erweiterungen größer wählen wird und man nicht immer mit voller Windmenge bläst. Dazu kommen noch die Windverluste durch zeitweise undichte Schieber. Auch wird der Wirkungsgrad mit der Windmenge steigen, denn naturgemäß wird bei Erhitzern für kleinen Koksverbrauch das Verhältnis  $\frac{n}{O}$  kleiner werden. Man wird daher für nicht isolierte Erhitzer mittlere Wirkungsgrade von 70% und für isolierte von 75% als angemessen bezeichnen können. Arbeitet man mit 3 oder 4 Apparaten, so sinkt der Wirkungsgrad entsprechend, da man statt  $\frac{n}{2O}$ ,  $\frac{n}{3O}$  und  $\frac{n}{4O}$  erhält.

Für den berechneten Fall sind in Zahlentafel 17 einige Werte angegeben.

Zahlentafel 17 (im Vergleich mit Zahlentafel 14).

Anzahl	$\eta$	$\epsilon$	$\varphi$	% des Gases
2 Erhitzer . .	90,3	} 86,3	78	26,6
3 „ . .	86,3		74,5	23,0
4 „ . .	82,5		71,3	29,3

Je besser die Apparate isoliert sind und je günstiger das Verhältnis von Steingewicht je

Windmenge ist, umso weniger wird eine mehr oder weniger große Strahlungsfläche ins Gewicht fallen. Weiter ist der Gasverbrauch abhängig von der zu erzielenden Windtemperatur. Auf 100° Windtemperatur kann man einen Gasverbrauch von 3,8 bis 4,5% der Erzeugung rechnen. Da sich heute die Gasverbrauchszahlen je nach Größe der Ofen und dem Zustande der Erhitzer zwischen 30 bis 50% bewegen, ist auf diesem Gebiet noch mancher Schritt zur besseren Ausnutzung zu tun.

### Zusammenfassung.

Nachdem im ersten Teil<sup>1)</sup> die allgemeinen Grundlagen für die Erhitzerberechnung festgestellt worden waren, wird nach Aufstellung von Gleichungen für das Erhitzergewicht die Wärmekapazität und die Anheizdauer, eingehend die Wärmeabgabefähigkeit der Gittersteine untersucht. Als Mittel wird 2000 WE/qm festgestellt; will man jedoch auf Abgastemperaturen von 150° herunterarbeiten, so darf man nur mit 1400 WE rechnen. Als zweckmäßigste Steindicke ergibt sich 60 mm, als beste Steinform der Normalstein und quadratische Kanalförmigkeit. An einem Rechenbeispiel für einen Erhitzer für 300 t Tageskoksübersatz werden weitere Untersuchungen über die zweckmäßigsten Abmessungen angestellt. Als günstigster Wirkungsgrad wird 86% und ein Gasverbrauch von 25,4% errechnet. In der Praxis kann man 70% für nicht isolierte und 75% für isolierte Erhitzer als angemessen ansehen, entsprechend einem Gasverbrauch von etwa 30%.

Eine Gas- oder Luftvorwärmung empfiehlt sich nicht, wohl aber eine gute Isolierung. Es ist lohnend, trotz der erforderlichen wesentlichen Heizflächenvergrößerung bis auf 150° Abgastemperatur herunterzugehen. Als zweckmäßigste Erhitzerbauart erscheint der Einwegeerhitzer mit seitlichem oder zentralem Brennschacht. Jedoch wird empfohlen, den brennschacht- und kaminlosen Einwegeerhitzer seiner Einfachheit wegen trotz der baulichen Schwierigkeiten im Auge zu behalten.

Die vorliegenden Betrachtungen können sinngemäß auch auf die Wärmespeicher der Wärm- und Schmelzöfen übertragen werden, da ein grundsätzlicher Unterschied zwischen den beiden Anordnungen nicht besteht. Ebenso sind sie auf die Wärmeaustauscher zu erstrecken. Dies soll in einer weiteren Abhandlung zur Förderung der Frage: „Rekuperator oder Regenerator?“ geschehen.

Die völlige Berechnung ist erst durch die dynamische Nachprüfung möglich, deren Behandlung gleichfalls vorgesehen ist.

<sup>1)</sup> St. u. E. 1919, 8. Mai, S. 493/7; 15. Mai, S. 551/8.

## Elektrische Ausscheidung von festen und flüssigen Teilchen aus Gasen.

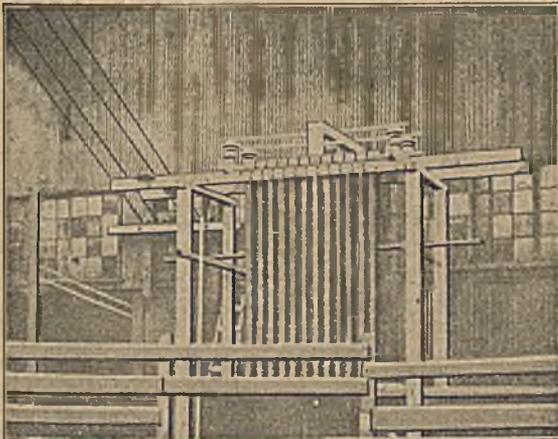
{ Von R. Durrer in Düsseldorf.

(Mitteilung aus dem Hochofenauschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Fortsetzung von Seite 1430.)

Bei der Bewertung der außerordentlichen Erfolge des elektrischen Gasreinigungsverfahrens<sup>1)</sup> auf den Werken der Riverside Portland Cement Company ist der wichtige Umstand zu beachten, daß die schädigende Wirkung der Abgase fast ausschließlich durch den Staubgehalt derselben bedingt war und nicht durch den Gehalt an Schwefeldioxyd, wie dies bei den bislang behandelten Hüttengasen der Fall war. Wie schon angedeutet, fielen bei der Reinigung der Abgase aus den Zementbrennöfen wasserlösliche Kalisalze in Form von Pottasche als wertvolles Nebenerzeugnis. Nach vorliegenden Berichten deckten die erhaltenen Mengen an kohlen-saurem Kalium die Unterhaltungskosten der Anlage vollkommen. Die Richtigkeit dieser Mitteilung wird von fachmännischer Seite (18) bestritten, indem darauf hingewiesen wird, daß im Flugstaub der Abgase von Zementfabriken nur ganz geringe Mengen an Kalisalzen enthalten seien, deren Gewinnungskosten

Zementherstellung sorgfältig beachtet werden, da bei ihrem Vorliegen ein wertvolles Nebenerzeugnis die Betriebskosten der Reinigungsanlage vermindert.



Abt. 26. Apparat für die Versuche in Garfield. Strom eingeschaltet.

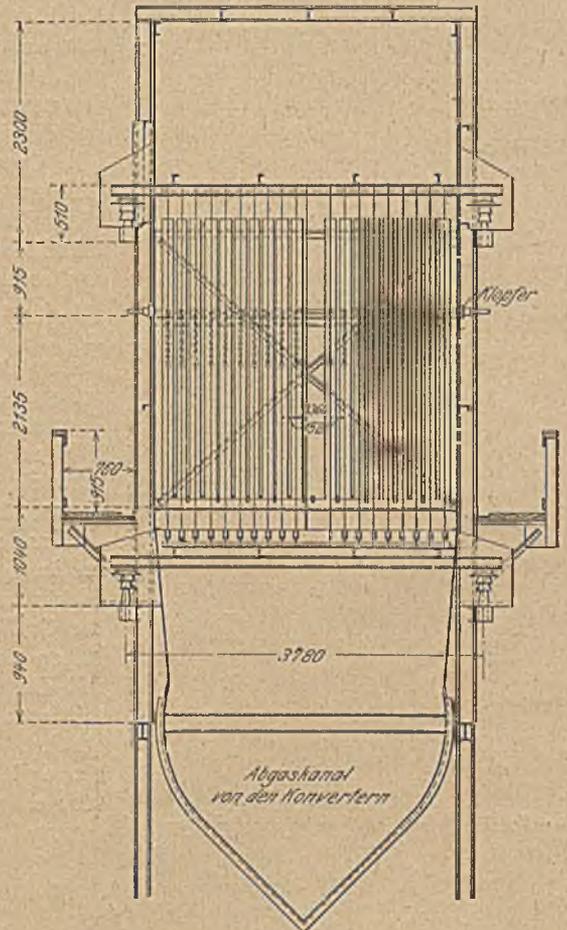
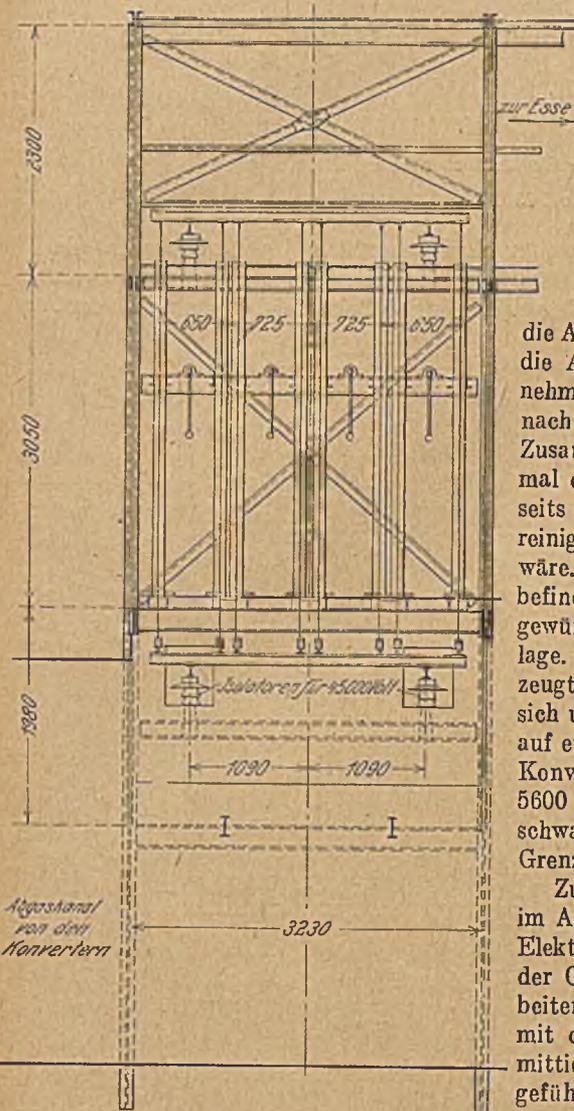


Abbildung 27. Querschnitt des Apparates in Garfield.

den Wert überschreiten würden. Inwieweit dieser Einwand zutrifft, kann nicht ohne weiteres entschieden werden, da der Gehalt des Flugstaubes an Kalisalzen naturgemäß von den zur Verwendung gelangenden Rohstoffen abhängig ist. Jedenfalls sind auch in Deutschland schon Verfahren zur Gewinnung von Kalisalzen aus den Abgasen von Zementbrennöfen bekannt, deren Anwendungsfähigkeit naturgemäß auch in hohem Maße von dem Kaligehalt der Rohmaterialien abhängig ist. Welchen Wert dieser bei der Riverside Portland Cement Company in Crestmore, Südkalifornien, besitzt, entzieht sich der Kenntnis des Verfassers; aber jedenfalls muß diese Gewinnungsmöglichkeit bei der Projektierung einer Anlage zur Reinigung von Abgasen bei der

<sup>1)</sup> abgekürzt: „E. G. R.-Verf.“

Ein Bericht aus dem Jahre 1913 (19) besagt, daß in der Zwischenzeit unter Beachtung der bei den ersten Versuchen gemachten Erfahrungen sämtliche Schloten mit einem zweiteiligen elektrischen Reiniger ausgerüstet worden sind. Jeder Teil dieses Doppelapparates stellt ein Parallelepipedon von 4,3 m Höhe, 10,7 m Länge und 3,7 m Breite dar und kann für sich zum Reinigen oder Reparieren ausgeschaltet werden. Die Reinigungsvorrichtung jedes Schornsteines arbeitet unabhängig für sich, so daß nach Belieben einzelne Einheiten angeschaltet werden können. Als Spannung des die Elektroden speisenden Stromes ist 60 000 Volt angegeben, während bei den anfänglichen Versuchen nur Spannungen bis zu 40 000 Volt benutzt worden waren. Die Eintrittstemperatur in den Elektrodenraum wird

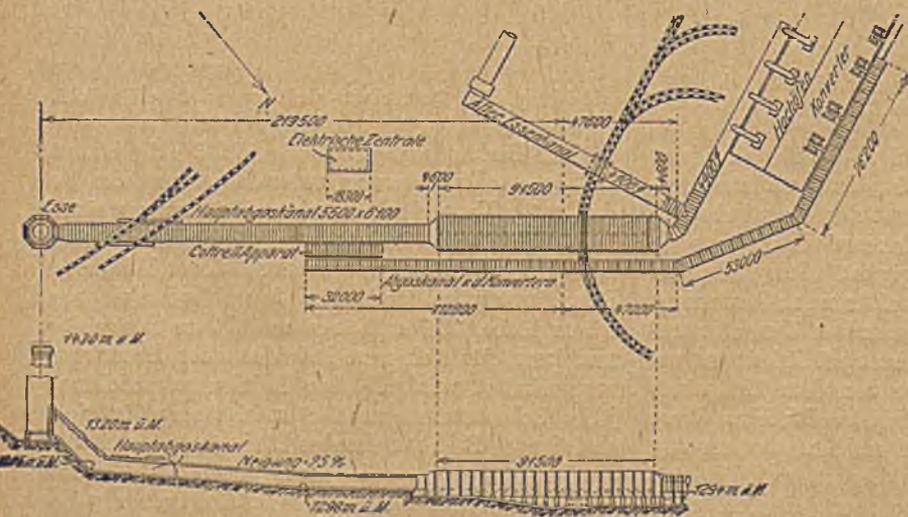


wie früher zu 450° genannt bei einem minutlichen Durchsatz von etwa 110 m³. Die Sammelelektroden werden stündlich einmal automatisch gereinigt, der Staub fällt in einen Sammelraum, wird automatisch gewogen und in Silos übergeführt, aus denen er je nach Bedarf abgezapft wird. Der je Schlot stündlich niedergeschlagene Staub beläuft sich auf 320 kg.

Die nächste große elektrische Reinigungsanlage wurde auf der Garfield Smelter of the American Smelting and Refining Company zu Garfield, Utah, errichtet mit der Absicht, das mit den Abgasen der Kupferkonverter in die Atmosphäre gehende Blei wiederzugewinnen (20). Versuche, die Abscheidung durch Tuchfilter in einem Filterhaus vorzunehmen, scheiterten an dem Säuregehalt der Gase, der schon nach sehr kurzer Zeit eine Zerstörung der Filter bedingte. Ein Zusatz von Kalzium oder Zinkoxyd kam nicht in Frage, da einmal die sich bildenden Säuremengen stark schwankten, anderseits durch diese neutralisierenden Stoffe eine starke Verunreinigung des wiederzugewinnenden Metalles herbeigeführt worden wäre. Da in der Hauptsache die Abscheidung des in den Gasen befindlichen Metalles und weniger diejenige der sauren Dämpfe gewünscht wurde, beschloß man die Errichtung einer E. G. R.-Anlage. Die je Konverter und Minute bei 0° und 760 mm Q. S. erzeugte Gasmenge belief sich auf etwa 700 m³, welches Volumen sich unter den in den Abzugskanälen herrschenden Verhältnissen auf etwa das Doppelte steigerte. Im Durchschnitt waren vier Konverter in Betrieb, so daß für die Reinigung insgesamt etwa 5600 m³ in Frage kamen. Das Verhältnis von SO<sub>2</sub> : SO<sub>3</sub> schwankte stark; im allgemeinen bewegte es sich zwischen den Grenzen 1 : 16 und 1 : 8.

Zur Feststellung der günstigsten Versuchsbedingungen wurden im August 1911 unter Leitung von Rathbun, früherem ersten Elektriker der Balaklala Smelter, und R. F. Berker, Chefchemiker der Garfield Smelter, Vorversuche eingeleitet. Die ersten Arbeiten wurden mit den üblichen Platten als Sammelelektroden mit den flaumhaarigen Entladungselektroden bei einem intermittierenden Gleichstrom von 20 000 bis 30 000 Volt durchgeführt. Hierbei kam der Gedanke auf, die Abscheidung in einem Rohr, in dessen Längsachse die Entladungselektrode angebracht war, auszuprobieren. Entsprechende Versuche wurden angestellt, die zeigten, daß die Entladung bei dieser Anordnung

Abbildung 28. Längsschnitt des Apparates in Garfield.



an Gleichmäßigkeit gewann. Die flaumhaarige Entladungselektrode hatte bisher schon zu mancher Störung Anlaß gegeben; die feinen Zwischenräume zwischen den einzelnen Asbest- oder Glimmerteilchen setzten sich leicht zu und verminderten somit die Wirksamkeit der Elektrode. Zur Beseitigung dieses Uebelstandes ersetzte man die flaumhaarigen Elektroden durch einfache Stahldrähte, die in der Längsachse der Rohre festgespannt wurden. Bei einer Stromspannung von 30 000 Volt

Abbildung 29. Uebersicht der neuen Anlage in Garfield zur Reinigung der Hochofen- und Konvertergase.

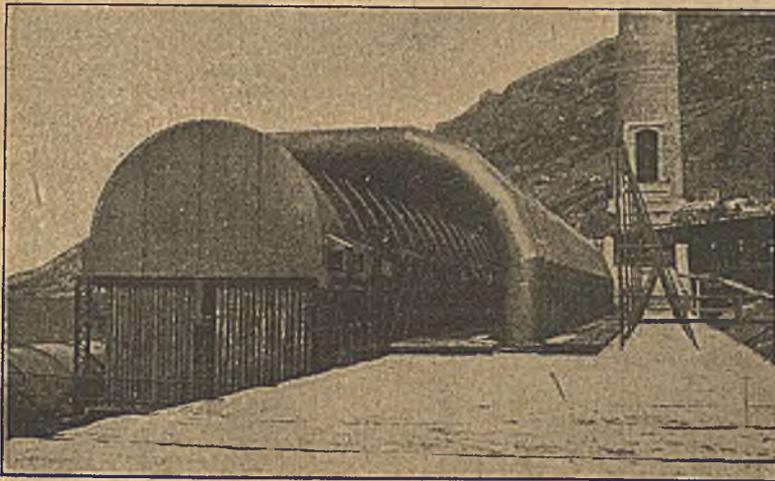


Abbildung 30. Ansicht der E. G. R.-Anlage in Garfield.

erwies sich eine Rohrlänge von 3 m bei einem Durchmesser von 127 mm als am zweckmäßigsten bei einer Höchstgeschwindigkeit der Gase von  $4,5 \text{ m/sek}^{-1}$ . Als Entladungselektrode wurde hierbei ein Stahldraht von 9,7 mm Stärke gewählt. Abb. 25 und 26 zeigen den Apparat, in dem die Vorversuche durchgeführt wurden, und zwar Abb. 25 (S. 1430) bei ausgeschaltetem, Abb. 26 bei eingeschaltetem Strom.

In der Annahme, daß eine Vergrößerung des Rohrdurchmessers bei entsprechender Steigerung der Spannung die Verteilung ungünstig beeinflusse, wurde der zu errichtenden Anlage das in seinen Abmessungen vorstehend beschriebene Rohr als Sammelelektrode zugrunde gelegt. Zunächst wurde ein Apparat zur Abscheidung von Metall des aus einem Konverter kommenden Gases ( $1400 \text{ m}^3$  je min) erbaut. Er bestand aus insgesamt 608 senkrecht aufgestellten

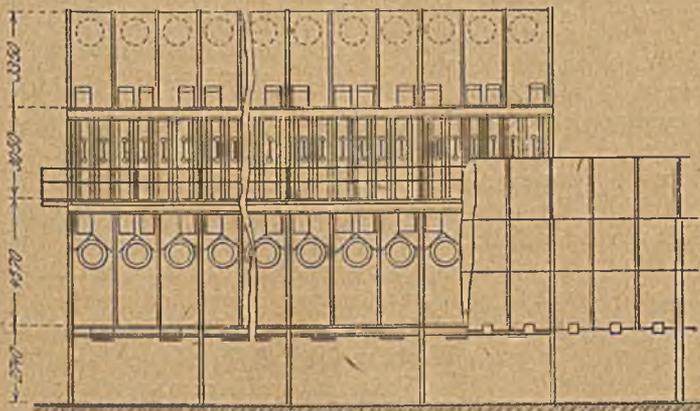


Abbildung 31. Querschnitt der Anlage.

Rohren angegebener Abmessungen, die in ihrer Längsachse einen 0,7 mm starken Stahldraht als Entladungselektrode enthielten. Der ganze Apparat war elektrisch in vier Teile abgeteilt, so daß jeder dieser Teile mit Strom verschiedener Spannung gespeist werden konnte. Abb. 27 stellt einen Quer-

schnitt, Abb. 28 einen Längsschnitt des Apparates dar. Die Gase traten aus dem Konverter-Abgaskanal von unten in die Rohre ein und wurden durch einen 5 m hohen Schornstein abgesaugt. Zum Betrieb der Anlage wurde ein Wechselstrom von 2300 Volt auf 23 000 bis 30 000 Volt transformiert und mit Hilfe rotierender Gleichrichter in Gleichstrom gleicher Spannung umgeformt, der den Elektroden zugeführt wurde. Zum Antrieb der Gleichrichter dienten 220-Volt-Dreiphasen-Synchronmotoren. Unter den

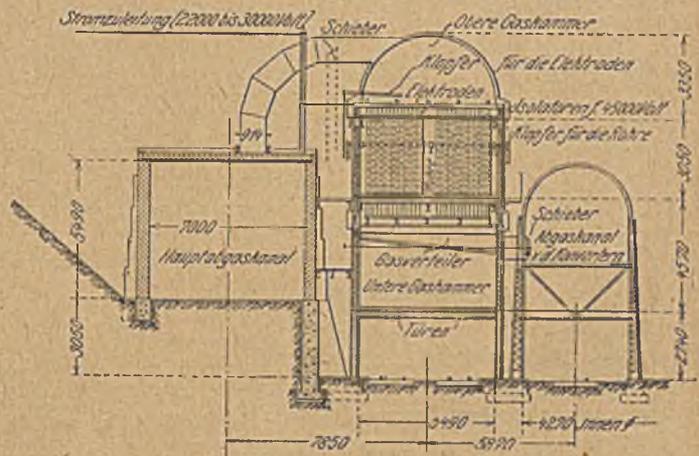


Abbildung 32. Längsschnitt der Anlage.

vorliegenden Verhältnissen strömten die Gase mit einer Geschwindigkeit von etwa  $3 \text{ m/sek}$  durch die Rohrelektroden; jedes einzelne Gasteilchen war demnach etwa eine Sekunde der Einwirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt.

Anfang Dezember 1912 wurde die Anlage in Betrieb genommen. Es stellte sich bald heraus, daß der Staub, der sich während des Erblasens von Kupfer aus dem Stein an den Rohrwandungen absetzte, die Elektrizität infolge eines genügend hohen Gehaltes an Schwefelsäure gut leitete und nicht die geringste Störung verursachte, während der Staub, der sich während der darauffolgenden Periode des Prozesses auf den Sammelelektroden niederschlug, wegen des geringen Schwefelsäuregehaltes der Gase eine isolierende Schicht bildete und nach langer Zeit eine Unterbrechung des Stromdurchganges und somit des gesamten Prozesses hervorrief. Zur Behebung dieses Uebelstandes wurde vor dem Eintritt in den Reinigungsapparat Wasser in die Gase eingespritzt; die Niederschlagsschicht wurde

durch diese Maßnahme in genügendem Maße leitend, und der Prozeß verlief nunmehr ohne Störung. Die Temperatur des Gases beim Durchströmen der Rohre betrug während der Einspritzperiode etwa 90°. Bei einer zentralisierten Anlage, die die Gase von allen Konvertern reinigen würde, wäre das Beimischen

niedergeschlagenen Schicht die elektrische Leitfähigkeit derselben. Um auch diese Komponenten der Gase abzuscheiden, mußte die Temperatur des Niederschlagsraumes auf 90° vermindert werden. Diese für die verschiedenen Stoffe verschiedenen Abscheidetemperaturen ermöglichen eine fraktio-

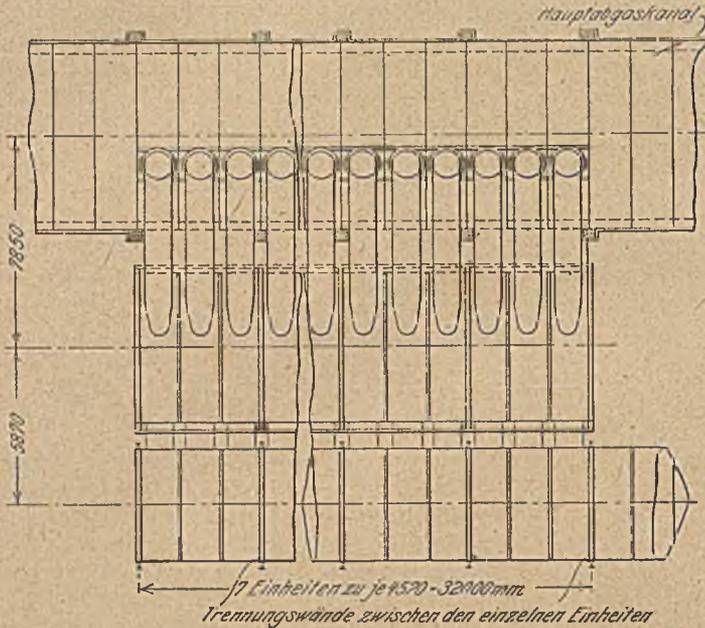


Abbildung 33. Draufsicht auf die Anlage.

von Feuchtigkeit nicht erforderlich, da ein Gemisch der von der ersten und zweiten Periode des Konverterprozesses herrührenden Gase vorläge und somit genügend Schwefeltrioxyd vorhanden wäre, um die abgeschiedene Schicht leitend zu machen. Da aber die Gase zunächst nur einem Konverter entstammten, mußte der Feuchtigkeitsgehalt der an Schwefeltrioxyd armen Gase künstlich durch Einspritzen fein verteilten Wassers erhöht werden; er betrug 3 bis 5%.

Zwischen Wandung und der Drahtelektrode bildeten sich ab und zu Lichtbogen, die zum Abschmelzen des Drahtes führten. Durch Verwendung eines 2 mm starken Stahldrahtes soll diese Störung praktisch vermieden worden sein. Nach mehrwöchigem, ununterbrochenem Betrieb ergab sich, daß im Mittel 97,25% des in den Gasen enthaltenen Bleies wiedergewonnen wurde. Der Niederschlag selbst enthielt etwa 41% Blei größtenteils als basisches Sulfat.

Während des Erblasens von Kupfer aus Kupferstein wurde nach Angabe Howards der Staub bei 340° praktisch quantitativ abgeschieden, während Schwefelsäure und arsenige Säure entwichen. Unter dieser Angabe soll jedenfalls verstanden sein, daß der größte Teil dieser beiden Stoffe den Weg durch den Schornstein nahm, denn nach den sonstigen Feststellungen über den Verlauf des Prozesses bedingte ein gewisser Schwefelsäure-Gehalt in der

nierete Niederschlagung, die aber in Garfield nicht durchgeführt wurde.

Auf Grund der mit dem E. G. R.-Verfahren gemachten guten Ergebnisse wurde beschlossen, die

gesamten Konvertergase der elektrischen Reinigung zu unterwerfen. Abb. 29 gibt eine Uebersicht der neuen Anlage zur Reinigung der Hochofen- und Konvertergase. Die Hochofengase wurden zu einer Staubabscheidungskammer von 91,5 m Länge und 85 m<sup>2</sup> Querschnitt geleitet, in der über eine Länge von 30 m Eisendrähte aufgehängt sind, welche Anordnung sich bereits auf den Boston & Montana Reduction Works zu Great Falls aufs beste bewährt hatte. Nach Verlassen der Kammer gelangen die Gase durch einen Sammelkanal zu einem 110 m hohen Schornstein.

Die Konvertergase, die der elektrischen Reinigung zur Wiedergewinnung des Bleies unterworfen werden, gelangen durch einen etwa 300 m langen Blechkanal von 19,5 m<sup>2</sup> Querschnitt, in dem das Kupfer der Gase fast vollkommen niedergeschlagen

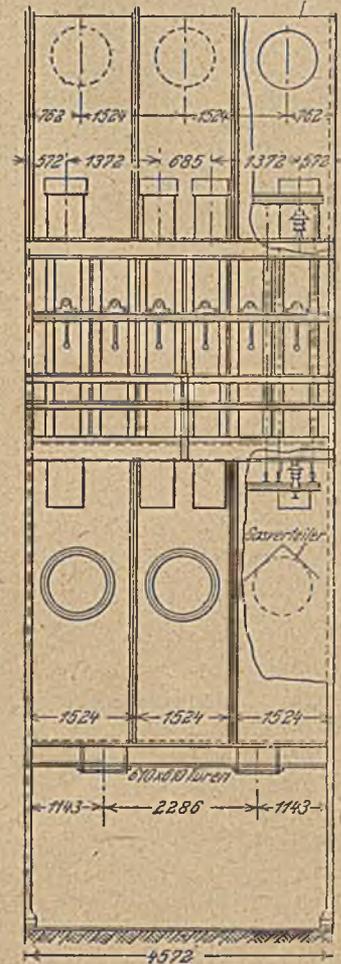


Abbildung 34. Längsschnitt einer Einheit.

wird, zum elektrischen Ausscheideapparat, nach dessen Verlassen sie in den schon erwähnten Backstein-Sammelkanal eintreten, um mit den Hochofenabgasen gemeinsam zur Esse zu strömen. Abb. 30 gibt eine Ansicht der E. G. R.-Anlage unmittelbar vor deren Fertigstellung. Ganz links ist ein kurzes Stück des Blechkanales zu sehen, der der Anlage die Gase zuführt. Sie steigen in den unter dem Blechdach sichtbaren vertikalen Rohren in die Höhe und treten durch die Blechkrümmer in den Sammelkanal über. Die Anlage besteht aus sieben Einheiten von je 360 Rohren von 3 m Länge und 127 mm

Während eines zweijährigen ununterbrochenen Betriebes stellte sich die elektrische Leistung der Anlage auf 60 bis 80 KW. Bei der ursprünglichen Anlage zur Reinigung der Abgase von einem Konverter hatte die elektrische Leistung 20 KW betragen. Im übrigen waren die elektrischen Bedingungen bei beiden Anlagen qualitativ dieselben. Es wurden täglich einige Tonnen Staub gewonnen, der über 50 % Pb, daneben auch noch Edelmetalle und andere wertvolle Stoffe enthielt.

Kurz vor Errichtung der Anlage zur elektrischen Reinigung der Abgase sämtlicher Konverter wurden Versuche angestellt, die Abgase aus den Hochöfen, den Mac-Dougall-Röstöfen und den Flammöfen elektrisch zu behandeln. Die Arbeiten wurden in einem elektrischen Reiniger durchgeführt, der aus 152 Rohren bestand, wie sie bei den ersten Versuchen in Garfield schon zur Anwendung gekommen waren. Soweit der Verfasser feststellen konnte, ist es bei diesen orientierenden Vorversuchen geblieben; eine größere Anlage zur dauernden Reinigung der von den Hochöfen, den Röst- und Flammöfen kommenden Gase ist nicht getroffen worden. Die Versuche seien hier nur deshalb erwähnt, weil ihre Ergebnisse festgelegt worden sind und manchen bemerkenswerten Hinweis für ähnliche Arbeiten geben dürften. Die Ergebnisse sind aus Zahlentafel 1 und 2 zu ersehen.

Die elektrische Reinigungsanlage in Garfield besitzt die wesentliche Neuerung, daß die Sammelelektroden als Rohre, die Entladungselektroden als einfache Stahldrähte ausgebildet sind. Die Mehrzahl der späterhin erstellten elektrischen Abscheideanlagen hat diese Neuerung beibehalten, da sie den früheren Plattenelektroden gegenüber manchen Vorteil aufweist, insbesondere größere Betriebssicher-

heit, höhere Gleichmäßigkeit bei der Entladung, einfachere Bauweise. Wie auch bei den alten Konstruktionen wurde die Sammelelektrode, das Rohr, geerdet.

Der Gedanke der fraktionierten Abscheidung suspendierter Teilchen ist auf dem Zweigwerk der American Smelting & Refining Co. in Murray ausprobiert worden. Wurden die dort erzeugten Röstgase in ein und demselben E. G. R.-Apparat der elektrischen Einwirkung unterworfen, so bildeten die niedergeschlagenen Stoffe, die Staub-, Säure- und Feuchtigkeitsteilchen eine schlammige Masse auf der Oberfläche der Elektroden, deren Beseitigung äußerst schwierig war. Um diesem Uebelstande zu begegnen, wurden zwei Apparate hintereinandergeschaltet. In

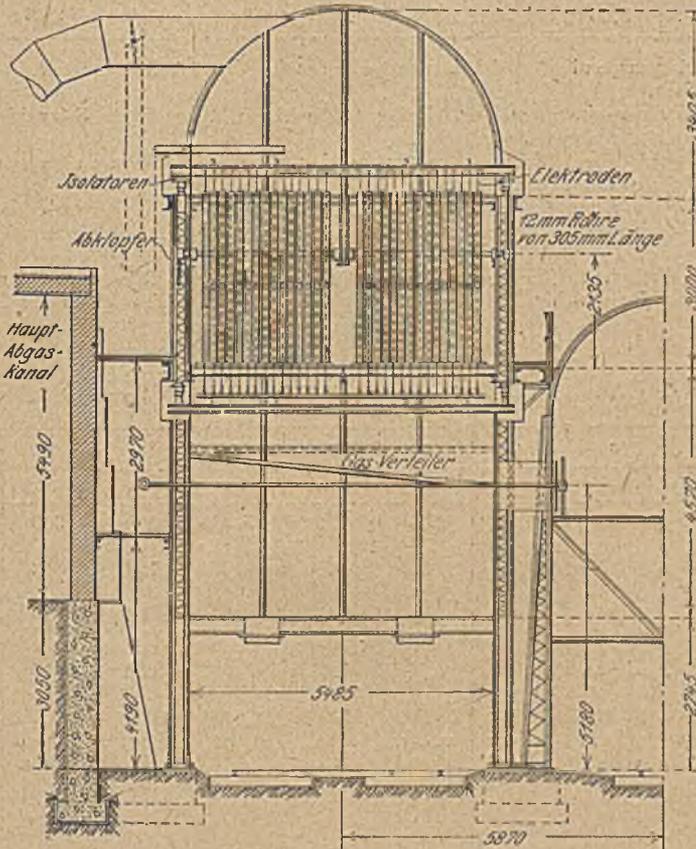


Abbildung 35. Querschnitt einer Einheit.

Durchmesser, insgesamt also aus 2520 Rohren. Sechs Einheiten sind im allgemeinen in Betrieb, während die siebente gereinigt wird. Als Entladungselektroden wurden Stahldrähte von 3,25 mm Stärke gewählt. Sofern alle sieben Einheiten arbeiten und eine minutliche Gasmenge von 7000 m<sup>3</sup> zu reinigen ist, treten die Gase mit einer Geschwindigkeit von 3,7 m/sek<sup>-1</sup> durch die Rohre; bei 5600 m<sup>3</sup> und ebenfalls sieben Einheiten beträgt die Geschwindigkeit 2,9 m/sek<sup>-1</sup>; bei 5600 m<sup>3</sup> und sechs Einheiten beläuft sich die Geschwindigkeit auf 3,4 m/sek. Abb. 31 stellt einen Längsschnitt, Abb. 32 einen Querschnitt und Abb. 33 eine Draufsicht der E. G. R.-Anlage dar; Abb. 34 zeigt den Längsschnitt, Abb. 35 den Querschnitt einer Einheit.

Zahlentafel 1. Versuche an Gichtgasen von drei Kupferhochöfen vom 28. März bis 3. April 1913.

Nummer des Versuches	1	2	3	4	5	6	7
Versuchsdauer in Minuten . . . . .	500	530	430	540	535	450	500
Temperatur beim Eintritt des Gases in den Reiniger . . . . .	95	84	85	84	115	84	90
Durchschnittstemperatur des Gases im Reiniger	85	70	70	70	90	70	75
Gasgeschwindigkeit zwischen den Elektroden in m/sek <sup>-1</sup> . . . . .	1,53	0,92	1,01	1,04	2,19	2,17	2,23
Volumen des gereinigten Gases in m <sup>3</sup> . . . . .	87 800	55 600	50 400	63 900	135 000	112 000	129 000
Reinigung in % <sup>1)</sup> . . . . .	98	vollst.	vollst.	nahezu vollst.	92	95	93
Gesamtvolumen des zum Schornstein gehenden Hochofengichtgases in m <sup>3</sup> /min <sup>-1</sup> . . . . .	7930	8210	8210	8270	7980	8230	8050
Hiervon im Cottrell-Apparat gereinigte Menge in % . . . . .	2,48	1,54	1,74	1,73	3,68	3,5	3,65

- Versuch Nr. 1: Die noch entweichenden suspendierten Teilchen bestanden in der Hauptsache aus Schwefelsäure und Feuchtigkeit.  
 „ Nr. 2, 3: Das abziehende Gas war vollkommen klar. Der gesamte Staub, die gesamte Schwefelsäure und Feuchtigkeit war abgeschieden.  
 „ Nr. 4: Der gesamte Staub wurde abgeschieden. Die abziehenden Gase enthielten noch geringe Mengen an Schwefelsäure und Feuchtigkeit.  
 „ Nr. 5: Bei der bei diesem Versuche gewählten höheren Geschwindigkeit wurde aller Staub abgeschieden, dagegen enthielten die entweichenden Gase noch etwas Schwefelsäure und Feuchtigkeit.  
 „ Nr. 3, 7: Der Staub wurde praktisch vollkommen abgeschieden, dagegen enthielten wegen der hohen Geschwindigkeit die abziehenden Gase noch gewisse Mengen an Schwefelsäure und Feuchtigkeit.

Zahlentafel 2. Neuntägiger Versuch an den Abgasen aus Mac Dougall-Röstofen im April 1913.

Nummer des Versuches	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Datum, April 1913:	11., 12.	16., 17., 18.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.
Versuchsdauer in Minuten . . . . .	920	1,397	500	520	530	520	545	530	300
Temperatur beim Eintritt des Gases in den Reiniger . . . . .	110	85	85	50	70	70	94	100	84
Durchschnittstemperatur des Gases im Reiniger . . . . .	90	70	70	35	55	55	80	85	70
Gasgeschwindigkeit zwischen den Elektroden in m/sek <sup>-1</sup> . . . . .	2,32	2,29	1,62	0,92	0,98	1,04	2,53	2,59	2,50
Volumen des gereinigten Gases in m <sup>3</sup> . . . . .	244 000	368 000	92 600	54 700	59 500	61 500	159 000	160 000	86 000
Reinigung in % <sup>1)</sup> . . . . .	96	vollst.	nahezu vollst.	nahezu vollst.	vollst.	vollst.	97	nahezu vollst.	nahezu vollst.
Gesamtvolumen der zum Schornstein gehenden Abgase aus den Röstofen in m <sup>3</sup> /min <sup>-1</sup> . . . . .	9260	9680	9880	10 500	9710	9680	9800	9150	8920
Hiervon im Cottrellapparat gereinigte Menge in % . . . . .	3,19	3,08	2,21	1,32	1,37	1,45	3,34	3,56	3,66

<sup>1)</sup> Bei den Versuchen 1 und 7 ist aller Staub, dagegen nicht sämtliche Schwefelsäure und Feuchtigkeit zur Abscheidung gelangt.

den ersten Apparat traten die Gase mit einer Temperatur von im Mittel 125° ein, in den zweiten mit einer solchen von 70°. Im ersten Apparat wurden 95% der insgesamt im Gase suspendierten Stoffe in einem verhältnismäßig trockenen Zustande niedergeschlagen, im zweiten Apparat fielen weitere 4% aus, und zwar häufig derart feucht, daß der Schlamm von selbst von den Elektroden abtropfte. Die bis zur Berichterstattung durch Howard (20) durchgeführten Versuche hatten ein sehr günstiges Ergebnis und führten zu der Absicht, die Arbeiten

in größerem Umfange einzuleiten. Seitdem ist über die Anlage zu Murray nach Wissen des Verfassers nichts mehr veröffentlicht worden.

Auf den Raritan Copper Works, Perth Amboy, N. J., wurde 1912 das elektrische Verfahren zur Abscheidung der wertvollen in den Abgasen suspendierten Stoffe verwendet (21). Es zeigte sich, daß die zu behandelnden Gase stark zerfressend auf die Apparate einwirkten; verschiedene Materialien, selbst dehnbare Wolfram, das zu der damaligen Zeit noch sehr schwer erhältlich war, wurden aus-

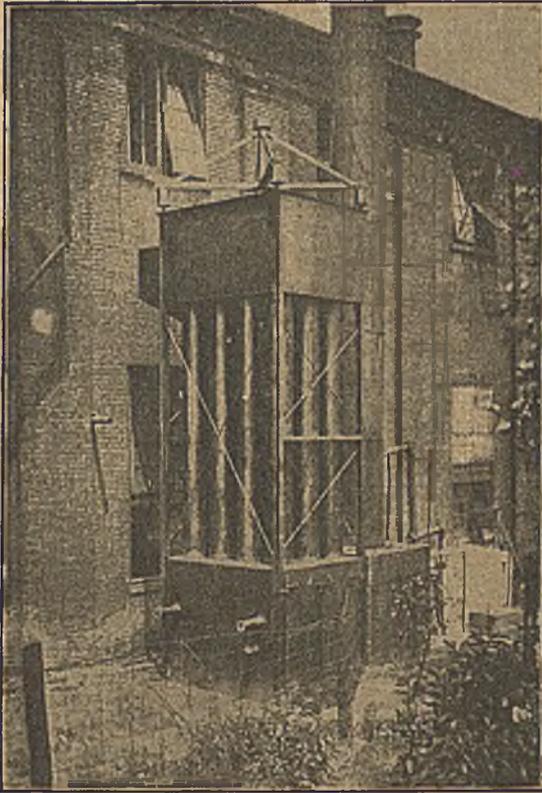


Abbildung 36 Apparat zur Reinigung von Rauch aus Kohlenfeuerungen beim U. S. Bureau of Mines, Pittsburgh.

Kurz darauf wurde die Anlage durch einen Wechselstrom-Transformator für 100 000 Volt ergänzt; der sekundäre Wechselstrom wurde in der üblichen Weise durch einen Gleichrichter in Gleichstrom umgeformt. Bisweilen entstanden durch den herabfallenden, gut leitenden Staub Lichtbogen. Zur Vermeidung von Zerstörungen war ein automatischer Ausschalter eingeschaltet, der in derartigen Fällen den Strom unterbrach; gleichzeitig wurde durch eine selbsttätige Alarmvorrichtung der Wärter auf die Störung aufmerksam gemacht.

Auf der Vulcan Detinning Company wurde ein kleiner E. G. R.-Apparat zur Abscheidung einer in den Abgasen der Entzinnungsanlage enthaltenen Chlorzinnverbindung errichtet. Die Anlage arbeitete anfänglich, insbesondere wegen der äußerst schwierigen Isolation beim Eintritt des Stromes in den Apparat, nicht zufriedenstellend. Ein Verbesserungsvorschlag wurde von der Werksleitung, die eine ungünstige Rückwirkung des elektrischen Verfahrens auf den Gang des Prozesses befürchtete, abgelehnt, so daß die Anlage wieder außer Betrieb kam. Es ist nur der Vollständigkeit wegen auch auf diesen Schritt in der Entwicklung des Verfahrens zur elektrischen Abscheidung suspendierter Teilchen hingewiesen, zumal gerade die Abgase aus derartigen Zinnanlagen äußerst schädigende Wirkungen auf die Umgebung ausüben und zudem wertvolle Bestandteile enthalten. Beim heutigen Stand des Verfahrens würden allem Anschein nach die damals bestehenden Schwierigkeiten beseitigt werden können.

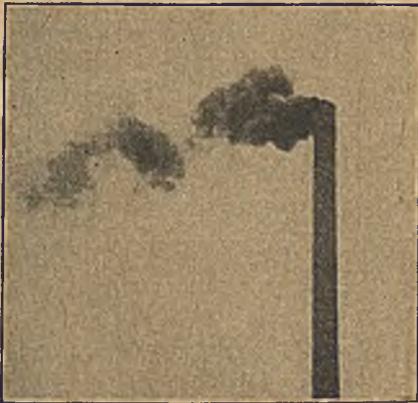


Abbildung 37. Strom nicht eingeschaltet.

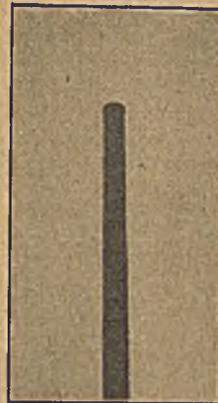


Abbildung 38. Strom eingeschaltet.  
Schornsteinaustritt der Anlage zu Pittsburgh.



Abbildung 39.  
Nach Ausschalten des Stromes, Wiederbeginn der Rauchentwicklung.

probiert. Schließlich erwies sich für einige Teile Gußeisen, für andere Teile eine Mischung von Blei und Antimon als am besten geeignet. Die Leistung der Anlage betrug bei einer Spannung von 35 000 Volt 2,5 bis 3 KW. Die elektrische Behandlung der Gase soll sich auf den Raritan Copper Works schon sehr gut bezahlt gemacht haben. Ueber Einzelheiten der ursprünglichen Ausführungsform ist nichts mitgeteilt, dagegen wird berichtet, daß späterhin Bleisorten von 30,5 bzw. 61,0 mm Durchmesser zur Anwendung kamen, die sich sehr gut bewährt haben.

Auch eine bei der Balbach Smelting & Refining Company erbaute elektrische Abscheideanlage kam bald zum Erliegen, da mit ihrer Hilfe nicht die erhofften Mengen der in den Gasen suspendierten wertvollen Stoffe zurückgewonnen wurden. Die Arbeiten wurden in stark vermindertem Umfange, mehr zu Versuchszwecken, weitergeführt, über deren Ergebnis aber nichts mehr bekannt wurde. Es liegt hier der Fall vor, wo die Abscheidung der Staubteilchen nur wegen deren Wert eingeleitet wurde und nicht zum Schutze der Umgebung.

Auf der Waterside Station Nr. 2 der New York Edison Company wurden die Bedingungen zur Errichtung dieser E. G. R.-Anlage des näheren geprüft. Es stellte sich heraus, daß in den Gebäuden nicht genügend Raum vorhanden war, um einen Apparat zur Behandlung aller Abgase, deren mitgeführte Ascheteilchen abgetrennt werden sollten, aufzustellen. Versuche in kleinerem Rahmen zeigten, daß die Ascheteilchen noch bei einer Gasgeschwindigkeit von 3 bis 4,5 m/sek<sup>-1</sup> ohne Zuhilfenahme von Wasser abgetrennt werden konnten; unter Verwendung von Wasser konnte die Geschwindigkeit noch eine bedeutend höhere sein. Scheinbar ist es vorläufig bei diesen Versuchen geblieben; weiteres ist nicht mehr bekannt geworden.

Die Hooter Electrochemical Company at Niagara Falls, N. Y., richtete zur Abscheidung von stark durch Luft verdünntem Chlorgas eine elektrische Reinigungsanlage ein. Das Verfahren wurde unter Zuhilfenahme von Kalkstaub durchgeführt. Die minutlich zu behandelnde Gasmenge belief sich auf etwa 850 m<sup>3</sup>, die Leistung der Anlage betrug 3 bis 5 KW. Die Anlage lieferte täglich einige Tonnen Chlorkalk. Obwohl dieser wie auch Chlor den elektrischen Strom nicht leitet, wurde die Anlage mit Erfolg betrieben; die Spannung betrug bis 50 000 Volt. Auf welche Weise die durch die Leitunfähigkeit bedingten Schwierigkeiten völlig beseitigt wurden, ist nicht angegeben; nach Ansicht des Verfassers wurden diese Hindernisse mit Hilfe geeigneter durchgebildeter Rüttelvorrichtungen umgangen. Die am schwersten zu lösende Aufgabe bei dieser Anlage war die Einführung des Kalkstaubes in das Gas gewesen, während die Schwierigkeiten elektrischer Natur nur von untergeordneter Bedeutung gewesen waren.

Naheliegender ist der Gedanke, das E. G. R.-Verfahren zur Reinigung von aus Kohlenfeuerungen stammendem Rauch, der an festen Körperchen in der Hauptsache Kohleteilchen mit sich führt, zu verwenden. An sich ist es naturgemäß zweckmäßiger, die Verbrennung so zu gestalten, daß keine oder doch nur wenige Kohleteilchen in die Esse gelangen und somit der Energieumsetzung in Wärme entzogen werden. Dies ist aber aus verschiedenen Gründen nicht immer möglich, und dort, wo diese Möglichkeit nicht vorliegt, wo es nicht im Vorteil des Betriebes liegt, ohne Kohleteilchen in den Abgasen zu arbeiten, kann logischerweise auch die Anbringung eines elektrischen Gasreinigers erörtert werden. Ein derartiger Fall lag bei dem U. S. Bureau of Mines, Pittsburgh, Pennsylvania, vor, woselbst die Essengase eines handgefeuerten 80-PS-Kessels der elektrischen Behandlung unterworfen wurden. Der hierzu benutzte Apparat ist in Abb. 36 dargestellt. Er besteht aus zwölf als Sammelelektroden dienenden Eisenrohren von 3660 mm Länge und 300 mm Durchmesser. Die Spannung des verwendeten Stromes betrug 50 000 Volt bei einer Leistung von 1 KW. Wie gut die Abscheidung gelang, zeigen die Abb. 37, 38 und 39. Abb. 37 zeigt den Schornstein bei nicht eingeschaltetem Strom; ein dichter Qualm entströmt ihm. Bei eingeschaltetem Strom ist kein Rauch zu sehen (Abb. 38). Abb. 39 gibt ein Bild über die Art der Abgase, nachdem der Strom einige Sekunden ausgeschaltet ist; die Qualmbildung beginnt. Die Durchführung des Verfahrens zur Reinigung des Rauches bot keine besonderen Schwierigkeiten, während man sich über die Verwendung des gewonnenen Rußes nicht im klaren war. Wie die Anlage sich entwickelt hat, ob sie noch in Betrieb ist oder nicht, ist nicht zur Kenntnis des Verfassers gelangt. (Schluß folgt.)

## Zuschriften an die Schriftleitung.

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

### Beitrag zur Klärung der Gasbewegung in Winderhitzern.

Die Ausführungen von Oberingenieur E. Wurm-bach über vorgenannten Gegenstand<sup>1)</sup> beruhen auf unrichtigen Anschauungen und Berechnungen des Auftriebes heißer Gase und sind daher irreführend. Ich gestatte mir an Hand der in diesem Aufsatz gegebenen Zahlen folgende Richtigstellung.

Denkt man sich die Wirkung der Esse beseitigt und den Winderhitzer sowohl auf der Seite des Verbrennungsschachtes als auch des Gitterwerkschachtes unten offen, also dem äußeren Luftdruck vollkommen ungehindert ausgesetzt, so drückt der Auftrieb der 960° heißen Luft im 22 m hohen Verbrennungsschacht gegen die Kuppel mit einem Auftriebsdruck von

$$22 (1,254 - 0,286) = 21,3 \text{ mm WS,}$$

und ebenso drückt der Auftrieb der 770° heißen Luft

im 23 m hohen Gitterwerksschacht gegen die Kuppel mit einem Auftriebsdruck von

$$23 (1,254 - 0,362) = 20,5 \text{ mm WS,}$$

etwa beispielsweise wie ein mit leichtem Gas gefüllter Luftballon gegen die seinen Aufstieg hemmende Dachkonstruktion der Ballonhalle drücken würde, wenn er sich unglücklicherweise von den auf Zug beanspruchten am Erdboden befestigten Halteseilen losgerissen hätte. — Verbrennungsschacht und Gitterwerksschacht sind vermöge der sie verbindenden Kuppel ein System kommunizierender Röhren (Abb. 1 und 2), an deren beiderseitigen unteren Oeffnungen (da die Esse weggedacht ist) der Atmosphärendruck 10 061 mm WS bzw. der Ueberdruck Null herrscht, während am oberen Ende des Verbrennungsschachtes ein absoluter Druck von (10 061 + 21,3) mm WS bzw. ein Ueberdruck von 21,3 mm WS und am oberen Ende des Gitterwerk-

<sup>1)</sup> St. u. E. 1919, 21. Aug., S. 978/9.

schachtes ein Ueberdruck von 20,5 mm WS sich geltend macht. Schon in diesem Zustand, trotz fehlender Esse, wird durch die Differenz von  $21,3 - 20,5 = 0,8$  mm WS eine Bewegung der Gasmasse in dem System wachgerufen, die in Richtung Verbrennungsschacht — Gitterwerkschacht verläuft, vorausgesetzt natürlich, daß Reibungsverluste diese geringe Druckdifferenz nicht aufzehren. Die Gasbewegung könnte also verlaufen, trotzdem die Kuppel des Winderhitzers innen unter einem Ueberdruck von 20,5 mm WS steht. — Uebrigens kann man diesen Zustand praktisch beobachten bei Oefen mit überschlagender Flamme, bei denen die Rostfeuer unter der Höhe des Fuchses liegen; solche Oefen brennen auch ohne Essenzug.

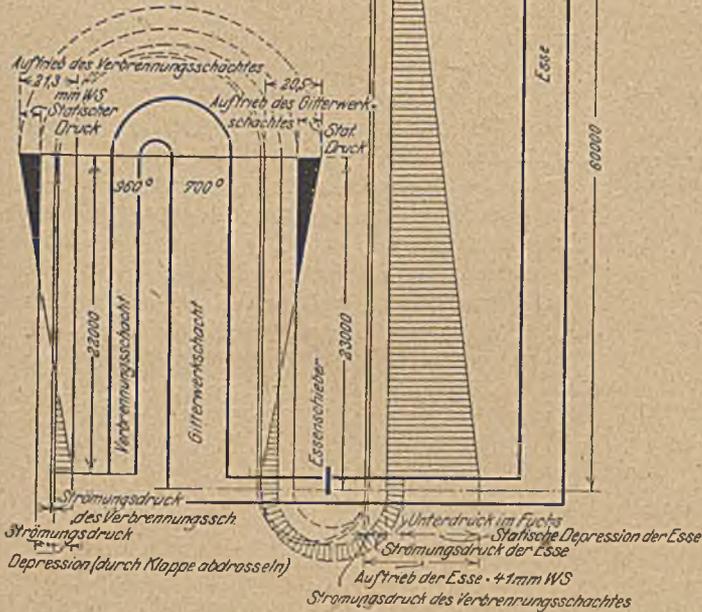


Abbildung 2. Druckverhältnisse unter dem Einfluß der Esse ohne Berücksichtigung der Widerstände.

Dichmann<sup>1)</sup> und O. Simmersbach<sup>2)</sup> haben mit ihrer Ansicht also durchaus recht, ohne daß, wie weiter unten dargelegt wird, Jantzen Unrecht hätte, wenn er sagt, der Kamin ziehe das Gas und die Luft in den Winderhitzer. Unrecht hat nur Wurmbach mit seiner Behauptung, „daß in der Kuppel eines Winderhitzers, bei welchem die Bewegung der Heizgase durch einen Schornstein hervorgerufen wird, niemals ein höherer Heizgasdruck, als der Atmosphärendruck auftreten kann.“ — Denkt man sich nun die Essenzugwirkung auf obige kommunizierende Röhre und zwar auf die untere Oeffnung des Gitterwerkschachtes

geschaltet, so pflanzt sich die Depression des Essenzuges durch die kommunizierende Röhre fort und vermindert um soviel, wie er nach Abzug der Widerstandsverluste im Gitterwerk Zugkraft besitzt, den Druck in der Kuppel. Dem Auftriebsdruck des Verbrennungsschachtes wird gleichsam der Gegendruck genommen, das Gleichgewicht ist gestört und die freigewordenen Auftriebskräfte im Verbrennungsschacht rufen in diesem eine Aufwärtsbewegung der Luft wach. Der Verbrennungsschacht, der vorher infolge des Gegendrucks der im Gitterwerkschacht befindlichen heißen Luft sozusagen eine Schornsteinröhre mit zugedeckter oberer Oeffnung war, ist jetzt ein oben teilweise oder ganz geöffneter

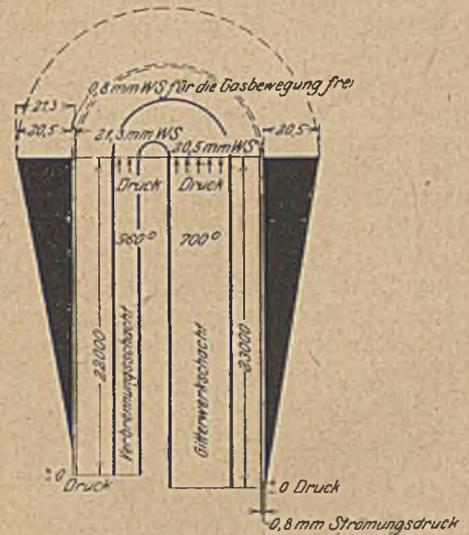


Abbildung 1. Druckverhältnisse durch den Auftrieb im Winderhitzer ohne Einfluß der Esse.

(Die schwarzen Flächen zeigen den Druckverlauf.)

Schornstein geworden, der an seinem unteren Ende Luft und Gas einsaugt.

Ob man den gesamten Auftrieb der Esse von 41 mm WS ohne Drosselung durch den Schieber auf den Winderhitzer zu setzen hat, hängt lediglich davon ab, wieviel Depression nötig ist zur Bewegung der zur Beheizung des Winderhitzers erforderlichen Verbrennungsmedien, zur Ueberwindung der Widerstände und zum Ausgleich der Depressionsverluste. Unter normalen Umständen, vor allem, wenn das Gitterwerk nicht so stark verschmutzt ist, daß der Durchgang der Heizgase erheblich gehemmt ist, ist die Gasbewegung durchaus möglich, obgleich in der Kuppel ein statischer Ueberdruck herrscht. Das lehrt auch die Erfahrung bei anderen Oefen. Jedenfalls wäre es unter normalen Umständen feuerungstechnisch unverständlich, das ganze System des Winderhitzers unter Depression zu setzen und die Zufuhr der Verbrennungsmedien durch Drosselung

<sup>1)</sup> Dichmann: Der basische Herdofenprozeß, S. 10.

<sup>2)</sup> St. u. E. 1918, 1. Aug., S. 697/703.

an der Eintrittsstelle zu regeln, anstatt durch den Essenschieber; denn dadurch entäußerte man sich des Vorteils der Gasbewegung unter einem statischen Ueberdruck, nämlich der gleichmäßigen Verteilung über das Gitterwerk, wie wir ihn ähnlich bei Oefen mit überschlagender Flamme so erfolgreich anwenden.

Ich maße mir für die Winderhitzerpraxis ausdrücklich kein Urteil an, da ich kein Hochöfner bin, darf aber wohl darauf hinweisen, daß auch Pfoser bei seinen vergleichenden Versuchen, als er den Winderhitzer nach dem alten Verfahren beheizte, ihn merkwürdigerweise unter eine so starke Depression setzte, daß im Luftrohr am Fuße des Verbrennungsschachtes eine Depression von 13,4 mm WS herrschte, von denen, da nur 3,75 mm WS für die Bewegung der Verbrennungsluft verbraucht wurden, 9,65 mm WS durch die Klappe abgedrosselt werden mußten. Durch diese hohe Depression war der statische Druck in der Kuppel vollständig vernichtet, wie ich in einem Schriftwechsel mit A. Pfoser rechnerisch nachgewiesen habe und damit auch die Gewähr für eine gleichmäßige Verteilung der abfallenden Heizgase über das Gitterwerk. Bei der Druckheizung nach dem PSS-Verfahren herrscht aber in der Kuppel und im Gitterwerk ein unter allen Umständen starker Druck, weil die für den Zufluß der Verbrennungsmedien aufgewendete motorische Energie infolge der Geschwindigkeitsverminderung in den weiten Querschnitten der Schächte als Ueberdruck frei wird.

Berlin, im September 1919.

A. Roitzheim.

A. Roitzheim berechnet ganz richtig den Auftrieb im Verbrennungs- und Gitterwerksschacht zu 21,3, bzw. 20,5 mm WS, d. h. der Druck der Gase in der Kuppel übersteigt den äußeren Luftdruck in der Höhe der Kuppel um 21,3, bzw. 20,5 mm WS. Herr R. sagt dann weiter: an den beiderseitigen unteren Oeffnungen des Winderhitzers (Esse weggedacht) herrscht der Atmosphärendruck = 10 061 mm WS bzw. der Ueberdruck Null, während am oberen Ende des Verbrennungsschachtes ein absoluter Druck von (10 061 + 21,3), bzw. ein Ueberdruck von 21,3 mm sich geltend macht.

Es ist nun offenbar, daß der absolute Druck am Ende des Verbrennungsschachtes nicht 10 061 + 21,3 ist, sondern 10 061 weniger dem Gewichte der Gassäule im Verbrennungsschacht. Das Gewicht dieser Säule beträgt für 1 m<sup>2</sup> Querschnitt = 22 · 0,286 = ~ 6,3 mm WS und um diesen Betrag vermindert sich der Gasdruck in der Kuppel, so daß ein Druck = (10 061 — 6,3) = 10 054,7 mm

verbleibt. Meine Behauptung, daß der Gasdruck bei einem Winderhitzer mit Saugzug überall niedriger sein muß, als der Atmosphärendruck (am Fuße des Apparates), ist mithin richtig.

Der absolute Druck der äußeren Luft beträgt in der Höhe des Endes des Verbrennungsschachtes 10 061 — 22 · 1,254 = 10 061 — 27,5 = 10 033,5 mm WS. Der innere absolute Druck im Winderhitzer war in dieser Höhe zu 10 054,7 mm berechnet worden, ist mithin um 21,2 mm WS größer. Einen Einfluß auf den Bewegungszustand der Verbrennungsgase im Winderhitzer hat dieser Ueberdruck aber nicht, weil er nur bis zum Blechmantel gelangen kann und auf diesen einen Ueberdruck = 21,2 mm WS ausübt. Wie Roitzheim in Abb. 2 ganz richtig angegeben hat, nimmt dieser Ueberdruck bis gegen die mittlere Mantelhöhe ab, bis auf Null, und geht dann in einen äußeren Ueberdruck über, der bis zum Fuße zunimmt.

Weil aber der Blechmantel den Luftdruck vom Inneren des Winderhitzers vollständig abschließt (abgesehen vom Luft-Ein- und Gas-Austritt), so ist es für die Beurteilung der Bewegung der Heizgase ganz gleichgültig, wie sich der Druck im Winderhitzer zur äußeren Luft verhält.

In dem von mir angegebenen Zahlenbeispiel übt die Esse einen Saugzug = 41 mm WS aus. Dieser Zug kann auch durch einen Ventilator erzeugt werden, der an die Stelle der Esse gesetzt wird und würde hierdurch im Verhalten des Winderhitzers nichts geändert werden. Das gleiche wird stattfinden, wenn der Ventilator auf die Seite des Luftzutritts gesetzt wird und die Verbrennungsluft mit 41 mm WS in den Winderhitzer drückt (Druckzug). In dem ersteren Falle steht der Winderhitzer unter

einem mittleren Druck =  $\frac{10\ 061 + 10\ 020}{2} = 10\ 040,5$  mm

WS = 738 mm QS. Im zweiten Falle (Druckzug)

=  $\frac{10\ 102 + 10\ 061}{2} = 10\ 081,5 = 741$  mm QS.

Ob sich nun ein Winderhitzer unter einem absoluten Druck von 10 040,5 oder 10 081,5 mm WS befindet, wird auf den Gang des Apparates keinen Einfluß ausüben. Ein mit Saug-(Essen-)Zug versehener Winderhitzer befindet sich genau in derselben Lage, wenn im ersten Falle ein Barometerstand von 740 mm QS und im zweiten Falle ein solcher von 743 mm herrscht, und ich glaube, daß noch kein Hochofenbetriebsleiter den Barometerstand zu dem Zwecke beobachtet hat, um daraus Schlüsse auf den Gang seines Winderhitzers zu ziehen, wie der Landmann auf das Wetter.

Hoerde, im September 1919.

Emil Wurmbach.

## Umschau.

### Ein neuer Großgasdruckregler.

Mit der Vervollkommnung der Reinigung von Hochofengasen und ihrer heutigen weitgehenden Verwendung in den metallurgischen Betrieben haben diese Gase trotz ihres geringen Heizwertes eine Bedeutung erlangt, die eine gute wirtschaftliche Ausnutzung dringend erforderlich macht. Eine solche ist aber nur möglich, wenn diese Gase ihren Verbrauchsstellen mit konstantem Druck zugeführt werden. Auch für andere Betriebsverhältnisse stellen sich bei Vorhandensein eines gleichmäßigen Druckes von selbst viele wirtschaftliche Vorteile ein; im allgemeinen

erforderlich macht. Hierdurch werden in die Regler Massen hineingebracht, die durch ihre Trägheit die Empfindlichkeit so stark beeinträchtigen, daß diese Art der Regelung nicht immer genügend ist. Man hat daher versucht, in solchen Fällen die zur Regelung nötige Arbeit nicht durch das Gas selbst, sondern durch einen Motor leisten zu lassen. Bei solchen Reglern beeinflusst der Gasdruck die Laufrichtung des Motors mittels elektrischer oder bei gleichbleibender Motordrehrichtung mechanischer Umschaltvorrichtung mit Wendegetriebe. Dies geht aber nicht ohne Funkenbildung oder Stoß vor sich, die infolge ihrer durch den Regelvorgang bedingten ungemein häufigen Wiederkehr einen schnellen Verschleiß der Kontakte oder des mechanischen Teiles hervorrufen. Die Einschaltung von abgestuften Widerständen oder irgendeiner Bremsvorrichtung verlangsamen die Regelung und bewirken leicht ein dauerndes Pendeln des Gasdruckes innerhalb unvorteilhafter Druckgrenzen.

Die Firma J. H. Reineke in Bochum hat nun neuerdings einen elektrisch betriebenen Regler ausgebildet, der diesen Fehler vermeidet. Wie aus der schematischen Zeichnung (Abb. 1) zu ersehen ist, besteht das eigentliche Regelorgan aus einem Differentialgetriebe, auf welches von jeder Seite ein kleiner Motor von etwa  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  PS arbeitet. Die Motoren haben entgegengesetzte Drehrichtung, welche dauernd beibehalten wird. Die Planetenräder Z 2 des Differentialgetriebes beharren bekanntlich in ihrer Stellung, solange sich die mit denselben im Eingriff stehenden Winkelräder in entgegengesetzter Richtung mit gleicher Drehzahl gegeneinander abwickeln können. Wird aber die Umdrehungszahl des einen Motors und damit des dazugehörigen Winkelrades, wenn auch nur um einige Umdr./min vermindert oder erhöht, so müssen sich die Planetenräder, außer um ihre eigene Achse, auch in bestimmter Richtung um die Winkelräder Z 1 drehen, da sonst eine Abwicklung der Winkelräder nicht mehr möglich ist. Die Beeinflussung der Drehzahl der Motoren geschieht durch Veränderung des elektrischen

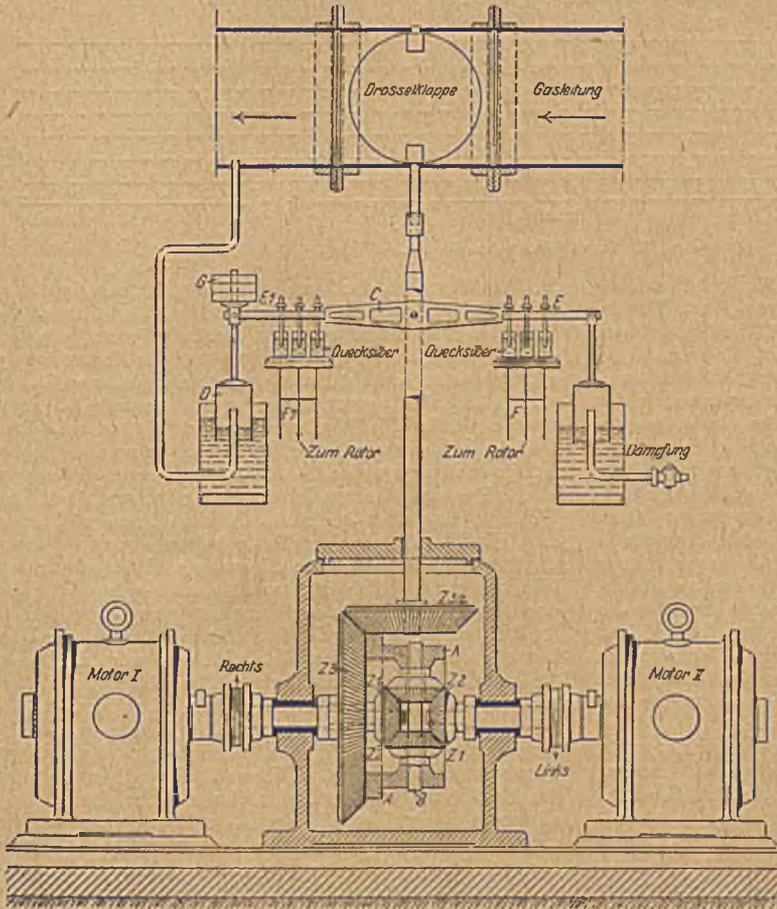


Abbildung 1. Schematische Darstellung des Großgasdruckreglers.

werden Gasersparnisse erzielt. Wenn der Regler in die Heizgasleitung von Koksöfen eingebaut ist, erfolgt infolge der gleichmäßigen Beheizung ein besseres Ausbringen an wertvollen Nebenerzeugnissen und gleichzeitige Verbesserung der Koksqualität. Wichtig dürfte auch die Regelung des Druckes in der Vorlage sein, wo infolge der geringen Druckdifferenz eine Regelung besonders schwierig, jedoch bei der Feinfühligkeit des neuen Apparates ohne weiteres ausführbar ist.

Die meisten, bislang bekannten Regler<sup>1)</sup> arbeiten mit Glocken oder Membranen. Bei den größeren Leistungsquerschnitten, die insbesondere für Hochofengase in Frage kommen, haben aber die für die Regelung notwendigen Absperrorgane ein Gewicht, welches zu ihrer Betätigung die Anwendung sehr großer Glocken oder Membrane

Widerstandes der Rotorstromkreise F und F' bei Drehstrom, oder der Feldwicklung bei Gleichstrom, derart, daß durch Gasunterdruck bei dem einen Motor I und bei Gasüberdruck bei dem anderen Motor II Widerstand kurzgeschlossen wird. Die hierfür erforderliche Steuerung E und E' wird durch eine kleine, fast trägheitslose, unter dem Einfluß des Gasdruckes stehende Glockenschwimmerwage D betätigt. Da die Veränderung der Drehzahl äußerst gering zu sein braucht, hat der ganze Steuerapparat nur sehr schwache Ströme zu schalten, arbeitet deshalb funkenfrei und ist keiner Abnutzung unterworfen. Infolge dieses Umstandes ist auch die Arbeitsleistung der Glockenschwimmerwage gering, und es genügt daher zur Bewegung des Kontakthebels ein Druckunterschied von weniger als 0,5 mm WS, ein Umstand der bei der Regelung großer Gas Mengen sehr ins Gewicht fällt. Bei der infolge der außerordentlich günstig liegenden elektrischen

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1913, 8. Mai, S. 769/75.

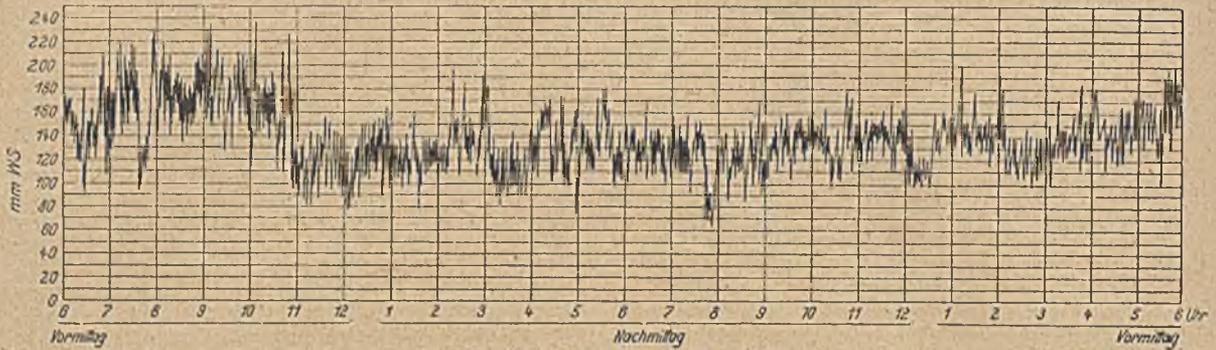


Abbildung 2. Druck vor dem Regler.

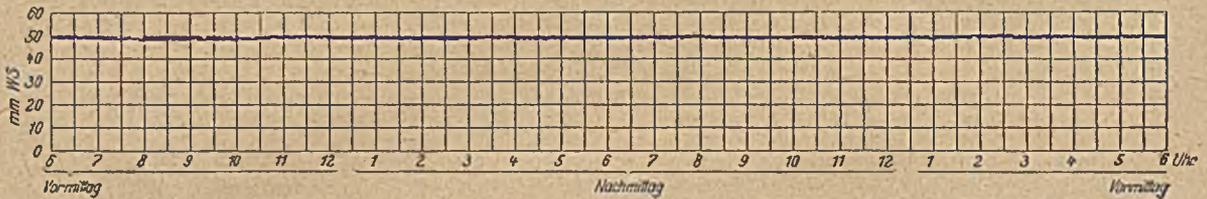


Abbildung 3. Druck hinter dem Regler.

Verhältnisse möglichen großen Empfindlichkeit des Kontaktapparates geschieht die Uebertragung der Druckschwankungen auf den Kontakthebel C und damit auf die Regelorgane momentan und kommt die eigentliche Regelleistung infolge Fehlens jedweder Zwischenkuppelungen und Umschaltungen sofort nach Ansprechen des Kontakthebels zustande. Aus diesem Grunde besitzt die ganze Regleinrichtung eine außerordentlich hohe Feinfähigkeit, ohne daß die Betriebssicherheit darunter leidet. Die Drehbewegung der Planetenräder wird vermittels Zahnräder Z 3 und Z 3 A auf das Drosselorgan übertragen. Die Größe des gewünschten Druckes kann durch das Glockengewicht G beliebig eingestellt werden. Der gesamte mechanische Teil läuft in einem Gehäuse staubdicht gekapselt in Oel. Das gleiche Modell kann für die verschiedensten Leitungsquerschnitte bis zu den größten Abmessungen verwendet werden. Es ist überhaupt zu bemerken, daß es sich hier um einen Kraftumschalter handelt, der auch für andere Zwecke verwendbar ist. Die Einrichtung ist zum Patent angemeldet.

In seiner ersten Ausführung ist der neue Regler in eine Leitung von 1200 mm Durchmesser eingebaut worden, bei der eine Regelung des Gasdruckes vermittels Glockenreglers erfolglos versucht wurde. Die Regelung geht stoßfrei und ohne jede Pendelung bei stark wechselndem Vordruck vor sich, wie aus den beiden Diagrammstreifen, von denen Abb. 2 den Vordruck und Abb. 3 den geregelten Druck anzeigt, zu ersehen ist. Bei der einfachen Schaltung des neuen Reglers ist auch noch die Möglichkeit gegeben, die Schaltung so anzuordnen, daß beim Ausbleiben des Gases das Drosselorgan selbsttätig geschlossen wird, was für manche Betriebsverhältnisse wichtig sein kann.

Betriebschef Heinrich Engbert f.

#### Turbo- oder Kolbengebläse für Hochöfen.

Die Frago Turbogebälse oder Gaskolbengebläse ist so einschneidend, daß auch heute noch ein Bericht über einen Vortrag vor der Engineers Society of Western Pennsylvania aus dem Jahre 1917 erwünscht sein wird<sup>1)</sup>. Der eigentliche Bericht ist von Richard H. Rice und Sandford A. Moss, Ingenieuren der Turbinenversuchsabteilung der General Electric Co., erstattet, während in der Besprechung Frederic Ottesen, Oberingenieur der Gasmaschinenabteilung der Mesta Maschine Company, also von der Gegenseite, dazu Stellung nimmt. Nach

den Ausführungen der Vortragenden geht man in einem neuzeitlich geleiteten Hochofenbetrieb darauf aus, die den Ofengang beeinflussenden Veränderlichen, wie Beschaffenheit des Erzes, Kalksteines und des Koks, sowie schwankendes Gewicht des in den Ofen geblasenen Sauerstoffes tunlichst auszugleichen und wenn möglich ganz auszuschalten. Die Windtrocknung als Maßnahme, diese Unsicherheit zu verringern, hat sich wegen der hohen Anlage- und Betriebskosten nicht durchgesetzt. Dagegen ist das Turbogebälse zur Verminderung der veränderlichen Einflüsse besonders geeignet, da bei diesem nicht nur der Winddruck gleichmäßig gehalten werden kann, sondern auch eine genaue Messung und Regelung der Windmengen möglich ist, womit ein Ausgleich für die Aenderungen im Druck, der Temperatur und Feuchtigkeit der Luft verbunden werden kann. Nach Ansicht der Verfasser ist es schwer, den Betriebsleitern von Hochöfen, die keine Erfahrung mit Turbogebälse haben, die Wirkung des Blasens mit Turbogebälse überzeugend klar zu machen. Die mit Turbogebälse gemachten Erfahrungen sollen gezeigt haben, daß sich durch den stetigen Windstrom eine geringere Menge Gichtstaub und durch die Möglichkeit des genauen Messens der Windmengen allgemein eine größere Stetigkeit im Betrieb ergibt. Die unbedingte Notwendigkeit einer sorgsamsten Ueberwachung der zuströmenden Luftmenge wird an einem Fall nachgewiesen, bei dem auf einem Hochofen abwechselnd ein Turbo- und ein Kolbengebläse arbeiteten. Durch fehlerhafte Anordnung der Meßvorrichtung am Turbogebälse war die Regelung eine unzuverlässige. Es fielen überaus große Mengen Gichtstaub bei geringer Roheisenzeugung im Vergleich mit dem Arbeiten beim Kolbengebläse. Die Folge einer sachgemäßen Anordnung der Meßvorrichtung und damit einer genaueren Regelung des Turbogebälse war, daß die Gichtstaubmenge normal wurde und die Leistung des Ofens stieg. Gerade aus diesem Beispiel muß im Gegensatz zur Anschauung der Vortragenden doch auf eine gewisse Unsicherheit bei den Turbogebälse hingewiesen werden, die sich dann mindestens ebenso störend bemerkbar macht wie eine Undichtigkeit bei Kolbengebläse.

Bei einer Beschreibung des Volumenreglers, mit dem die von der General Electric Co. gebauten Turbogebälse für Hochöfen ausgerüstet werden, fehlen leider genauere Abbildungen. Das in der ersten Zeit aufgetretene Schwanken oder Wogen, das sogenannte Pumpen<sup>1)</sup>, wenn die

<sup>1)</sup> The Iron Trade Review 1917, 31. Mai, S. 1182/6 und 1191, 7. Juni, S. 1244/5.

<sup>1)</sup> Vgl. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1914, 21. Nov., S. 1575.

Turbogebälde mit bedeutend geringeren Luftmengen arbeiten als für sie vorgesehen, oder wenn größere Drücke auftreten, soll auf Grund der zehnjährigen Betriebserfahrungen vollständig beseitigt worden sein, einmal durch richtige Bemessung der Maschinen entsprechend dem Bedarf des Ofens, und dann durch Anordnung einer Nebenleitung, die mit Hilfe eines selbsttätigen Ventils bei Bedingungen, unter denen gewöhnlich das Pumpen auftritt, einen Umlauf in mehr oder minder großem Maße gestattet. Das Ventil ist für Selbstausgleich bei Volumen- und Druckänderungen eingerichtet und soll, einmal eingestellt, keine weitere Wartung gebrauchen. Unter diesen Voraussetzungen gibt das Turbogebälde gut geregelt ein Mittel für die Windzuführung von Hochofen unter möglichst gleichmäßigen Bedingungen. Zweckmäßig wird für jeden Ofen ein besonderes Gebälde aufgestellt, wobei jede Gebäldeeinheit derart einstellbar ist, daß sie den genauen Anforderungen des zugehörigen Hochofens entspricht.

In dem Vergleich zwischen zwei Hochofenanlagen von je vier Öfen, von denen die eine mit Gasmaschinen, die andere mit Dampfturbinen ausgerüstet ist, sind die eingesetzten Werte leider nicht einwandfrei, schon deshalb, weil die Gasmaschinenanlage aus einem viel größeren Hochofenwerk und die Turboanlage aus einer Zweiofenanlage umgerechnet wird, ohne daß nähere Angaben über die Art und Weise dieser Umrechnung gemacht werden. Von der Wiedergabe der Aufstellungen soll deshalb abgesehen werden. Jedenfalls werden für die Gaszentrale die Anlagekosten als rund zweieinhalb mal höher, die Betriebskosten einschließlich Verzinsung und Abschreibung als fast zweimal höher errechnet, als bei der Turbozentrale.

Ottesen verweist demgegenüber auf die Veröffentlichungen von H. J. Freyn und West<sup>1)</sup> und als besonders kennzeichnend auf dessen Schlußbemerkung: „Es darf nicht vergessen werden, daß, als wir mit unserer Gasmaschinenanlage angingen, unsere Kohlenrechnung größer war, als 1 Million \$ im Jahr. Ich bin glücklich zu sagen, daß sie ganz fortgefallen ist.“ Ottesen bemängelt dann die Aufstellung der Vergleichszahlen der Vortragenden im einzelnen und stellt diesen Berechnungen die Tatsache gegenüber, daß im Jahre 1916 in Amerika sehr viel mehr Gasmaschinen für Hüttenwerke gekauft worden sind, als in irgend einem anderen Jahre vorher. Es müßten also die hervorragenden Ingenieure, die sich mit dieser Frage jeden Tag des Jahres beschäftigen, Millionen ihrer Gesellschaften in den Wind geworfen haben, oder aber die Vortragenden irrten sich in ihren Schlüssen. Ottesen geht dann noch auf die angeblichen betrieblichen Vorteile

der Turbogebälde für Hochofenzwecke ein und bestreitet, daß die größere Stetigkeit des Blasons beim Turbogebälde einen Vorteil für den Betrieb vorstelle. Die Angaben der Vortragenden erscheinen ihm etwas vom grünen Tisch aus zusammengestellt. Daß die Frage, ob Turbo- oder Kolbengebläse, noch nicht geklärt sei, gehe am besten daraus hervor, daß selbst heute noch anstelle von Turbogebälden wieder Dampfkolbengebläse bestellt und gebaut würden. Den Verhältnissen bei Turbo- und Kolbengebläsen nachzugehen, erscheint jedenfalls noch als eine wünschenswerte Aufgabe.

E. Hofmann, Duisburg-Meiderich.

#### Technische Nothilfe im Hochofenbetrieb.

Ein Siegerländer Hochofenwerk hat sich bei einem kürzlich dort ausgebrochenen wilden Streik der technischen Nothilfe bedient und hierdurch die Hochofen vor Zerstörung bewahrt. Das energische Vorgehen des Werkes und der technischen Nothilfe ist nachahmenswert. Es sei deshalb im folgenden eine kurze Schilderung über die Vorgänge gegeben.

Der Ofenbetrieb blieb bei Streikausbruch, ohne daß eine regelrechte Dämpfung hätte vorgenommen werden können, stehen und selbst ein Herausnehmen der Formen war nicht mehr möglich. Diese konnten lediglich zugestopft werden, und es war daher von besonderer Wichtigkeit, daß die Pumpen zur Kühlwasserbeschaffung in Betrieb blieben. Obwohl die Betriebsleitung und sämtliche Werksbeamten in den ersten 24 Stunden des Streiks am Betreten des Werks verhindert wurden, veranlaßte die Streikleitung zunächst selbst die Vornahme der Notstandsarbeiten. Am zweiten Tage erzwang die Direktion und Beamenschaft den Wiedereintritt ins Werk, und letztere vorsah den Notstandsdienst. Nach zehntägigem Streik verhinderte jedoch die Streikleitung jede Arbeit und vertrieb in der Nacht auch den letzten Meister, der noch eine einzige Pumpe in Betrieb hielt. Frost erhöhte die Gefahr für Zerstörung von Leitungen, Kesseln, Lokomotiven usw. Beleuchtung auf dem Werk fehlte. Da griff die von Münster herbeigerufene technische Nothilfe ein. Es erschienen 2 Ingenieure, 1 Pionierleutnant und 30 bewaffnete Leute, unter denen sich auch Kesselheizer und Maschinenisten befanden. Zunächst gelang es diesen, den Werkseingang für Beamte und Arbeitswillige freizuhalten und gleichzeitig die Wiederaufnahme des Hochofenbetriebes zu bewerkstelligen. Die Kessel wurden gestocht, die Dampfturbine in Gang gebracht; als die Arbeitswilligen sahen, daß auf dem Werke wieder gearbeitet wurde, fanden sie sich nach und nach immer zahlreicher ein, und in etwa 12 Stunden konnte mit dem regelrechten Blasen wieder begonnen werden.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1913, 21. Aug., S. 1404/8.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

24. November 1919.

Kl. 7c, Gr. 15, R 43 274. Vorrichtung zum Ziehen von Hohlkörpern mit mehreren Arbeitsdornen. Rombacher Hüttenwerke, Rombach, Lothar.

Kl. 18a, Gr. 5, St 31763. Selbsttätig wirkende Vorrichtung zum Anzeigen von Undichtheiten an wassergekühlten Hohlkörpern, insonderheit für den Hochofenbetrieb. Johann Stiefel, Weimar b. Bochum, Kohlenstr. 6.

Kl. 31b, Gr. 10, O 8365. Rüttelformmaschine, deren Maschinenplatte durch von unten nach oben gerichtete Stöße in rüttelnde Bewegung versetzt wird. Dr. Carl Oetling, Berlin, Wilhelmstr. 37/38.

Kl. 31c, Gr. 27, D 35 957. Gießpfannenzapfen. Franz Drenda, Bobrek, O.-Schl., Julienhütte.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

24. November 1919.

Kl. 7a, Nr. 722 505. Spannvorrichtung für Haspelriemen von Kaltwalzwerken. Alfred Schröder, Leipzig-Leutzsch, Schulstr. 5.

Kl. 7b, Nr. 722 155. Zieheisen. Gustav Schulte, Brandhagen b. Altroggenrahmede i. W.

Kl. 10a, Nr. 722 160. Drehvorrichtung mit Wasserabschluß zum Koksofen. August Hilgert, Niederdollendorf a. Rh.

Kl. 18c, Nr. 72 593. Glühtopf zum Blankglühen von Band Eisen, Bandstahl und Draht. Kraft & Co., Kaltwalzwerk, Hohenlimburg i. W.

Kl. 18c, Nr. 722 834. Glühtopf. Eisen- & Stahlwerk Halden, Heße & Schulz, Hohenlimburg i. W.

Kl. 21b, Nr. 722 544. Widerstandsheizkörper für elektrische Öfen, Wärmoplatten, Plätteisen usw. Guido Lunitz, Charlottenburg, Königin-Elisabeth-Str. 41.

Kl. 24a, Nr. 722 073. Generator-Vorfeuerung für große Siede- und Flammrohrkessel. Walter Renatus, Frankfurt a. M., Spohrstr. 66.

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

## Einiges aus der englischen Patentgesetzgebung.

Die in England und Deutschland maßgebenden Auffassungen des Begriffs „patentfähig“ weichen voneinander ab. Zur Beurteilung der Patentfähigkeit einer Erfindung in England ist Kenntnis der englischen Auffassung der Begriffe „Veröffentlichung“ oder „Vorwegnahme“ einer Erfindung erforderlich<sup>1)</sup>. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß sich die ordentlichen Gerichte in ihren Entscheidungen von dem im englischen Patentgesetz niedergelegten Grundsatz leiten lassen, demzufolge die erste praktische Ausführung eines Erfindungsgedankens und die darauf beruhende gewerbliche Einführung eines neuen Gegenstandes oder eines neuen Verfahrens zu schützen ist, um das auf diese Weise um Handel und Gewerbe des Landes erworbene Verdienst zu belohnen. Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, gilt es in Deutschland wie in England als Vorwegnahme einer späteren Anmeldung und somit als patenthindernd, wenn die Gegenstände oder Verfahren schon praktisch eingeführt sind. Rein theoretische Erörterungen einer Erfindung oder die Beschreibung einer praktisch unbrauchbaren Ausführungsform derselben gelten hingegen in England nicht als patenthindernde Vorveröffentlichungen. Allerdings muß in diesem Falle der Anspruch, um die Erfindung voll und ganz zum Ausdruck zu bringen, alles enthalten, was solcher Veröffentlichung gegenüber zum Erfolg geführt hat. Ebenso gilt nach englischer Auffassung eine Druckschrift nur dann als patenthindernde Vorveröffentlichung, wenn sie die spätere Erfindung ohne weiteres erkennen läßt. Die englischen Gerichte kennen also nicht die vom deutschen Patentamt in solchen Fällen geltend gemachte Einwendung, daß der Erfindungsgegenstand dem durch die Vorveröffentlichung Bekanntgewordenen gegenüber nur eine „jedem Fachmann naheliegende technische Maßnahme“ bedeute. Ferner erkennt das englische Gericht eine Vorveröffentlichung nur dann als patenthindernd an, wenn sie die Erfindung in ihrer Gesamtheit und nicht etwa nur einen oder mehrere Teile derselben enthält. Infolgedessen sind in Deutschland die sogenannten „Kombinationserfindungen“ nahezu gänzlich von der Patentierung ausgeschlossen, für die in England ein vollwertiger Schutz wohl zu erlangen ist.

Bei der patentamtlichen Prüfung der englischen Patentanmeldung kommen nur die vollständigen Patentbeschreibungen in Frage, die während der jeweilig letzten 50 Jahre erschienen sind. Die englische Literatur sowie die ausländischen Patentschriften und Quellenangaben werden bei dieser Vorprüfung nicht berücksichtigt. Die Vorprüfung bietet in keiner Weise dafür Gewähr, daß der Anmeldegegenstand durch Veröffentlichungen nicht schon früher in England bekanntgeworden ist, denn für die Neuheit einer englischen Erfindung kommen sowohl englische als auch ausländische Veröffentlichungen, und zwar unabhängig von irgendeinem Zeitpunkt, in Frage, sofern dieselben vor der Anmeldung des Patents in England bekanntgeworden sind. Hierzu sei bemerkt, daß englische Patentbeschreibungen, welche älter als 50 Jahre sind, bei der Prüfung des angemeldeten Erfindungsgegenstandes auf Neuheit nicht berücksichtigt werden. Nach der Annahme erfolgt die öffentliche Auslegung, welche, wie in Deutschland, zwei Monate dauert. Vor der Erteilung des Patentes ist die sogenannte Siegelungsgebühr zu zahlen. Das gegenwärtige Prüfungsverfahren in England ist bis zu einem gewissen Grade eine Vereinigung des ehemaligen Anmeldeverfahrens mit dem in andern Ländern gebräuchlichen Prüfungsverfahren, wobei die dem letzteren anhaftenden Nachteile dadurch vermieden werden, daß das neue Verfahren die endgültige Entscheidung über die Eintragung des Patentes dem Anmelder überläßt und so die Zurückweisung wertvoller Erfindungen verhindert.

Eine Erfindung kann als vorläufige oder endgültige Anmeldung eingereicht werden. Im ersteren Falle muß vor Ablauf von sechs Monaten die Umwandlung in eine endgültige Anmeldung stattfinden. Die Annahme der Anmeldung seitens des Patentamtes hat innerhalb von 12 Monaten vom Tage der Anmeldung an zu erfolgen. Diese zwölfmonatige Frist kann gegen Zahlung einer monatlichen Gebühr um bis zu drei Monaten verlängert werden. Zweck der vorläufigen Anmeldung ist, dem Erfinder Gelegenheit zu geben, ohne Gefahr für eine Vorwegnahme seine Erfindung weiter auszubauen und zu erproben. Erfüllen sich während dieser sechsmonatigen Frist die gestellten Erwartungen nicht, so steht es dem Erfinder frei, die Anmeldung fallen zu lassen. Wenn eine Anmeldung eine chemische Erfindung zum Gegenstand hat, kann das Patentamt die Beibringung von Mustern verlangen.

Einspruch gegen die Erteilung eines englischen Patentes kann während der zweimonatigen Auslegungsdauer der Anmeldung aus nachfolgenden Gründen erhoben werden:

1. daß der Anmelder die Erfindung von dem Einsprechenden oder seinem rechtmäßigen Stellvertreter erlangt hat;
2. daß die Erfindung in irgendeiner Beschreibung eines britischen Patentes beansprucht worden ist, das ein älteres Datum als die angegriffene Anmeldung hat oder haben wird, es sei denn, daß das Anmeldungsdatum des älteren Patentes mehr als 50 Jahre zurückliegt;
3. daß das Wesen der Erfindung oder die Art und Weise, in welcher dieselbe auszuführen ist, aus der Beschreibung nicht einwandfrei ersehen oder festgestellt werden kann;
4. daß die endgültige Beschreibung eine Erfindung enthält, die in der vorläufigen Anmeldung nicht enthalten war und für welche der Einsprechende in der Zwischenzeit ein Patent angemeldet hat.

Das Einspruchsverfahren wird beim Patentamt anhängig gemacht. Gegen den Beschluß des Patentamtes kann Beschwerde erhoben werden. Die Dauer der englischen Patente beträgt vom Tage der Anmeldung an gerechnet 14 Jahre. Ein Patent erlischt wegen Nichtzahlung der Gebühren, doch kann auf Antrag und durch Zahlung einer Zuschlagsgebühr die Frist zur Zahlung der Jahresgebühr bis zu drei Monaten verlängert werden. Ein Patentinhaber kann auf einen innerhalb von sechs Monaten vor Ablauf der Patentedauer beim Gericht eingereichten Antrag sein Patent um 7 oder 14 Jahre verlängert erhalten oder dasselbe kann die Bewilligung eines neuen Patentes für eine gewisse Zeitdauer verfügen. Ein wegen Nichtzahlung der Jahresgebühren verfallenes Patent kann wiederhergestellt werden. Geschieht dies, so kann jedoch der Patentinhaber für die während der Verfallzeit erfolgte Verletzung des Patentes keinen Schadenersatz beanspruchen.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen den deutschen und englischen Patentgebräuchen besteht darin, daß nach der englischen Rechtsauffassung ein einziger ungültiger Anspruch das ganze Patent nichtig macht. Das englische Patentgesetz sieht aber die Möglichkeit von Abänderungsvorschlägen sowohl der Ansprüche als auch der Beschreibung vor. Schwache Ansprüche können durch einen sogenannten „Verzichter“ (disclaimer) fallen gelassen werden, während in die Beschreibung Verbesserungen aufgenommen werden können. Derartige Änderungen dürfen jedoch den Schutzbereich der Patente nicht erweitern und müssen vor Anhängigmachung eines Verfahrens beantragt sein. Jeder Patentinhaber kann auf Antrag beim Patentamt sein Patent zurücknehmen. Neben dieser freiwilligen kann die zwingende Zurücknahme im Falle der Verweigerung der Lizenzerteilung seitens des Patentinhabers durch das Patent-

<sup>1)</sup> S. a. Nachr. f. Handel, Ind. u. Ldw. 1919, 11. Nov., S. 1/3.

amt ausgesprochen werden. Verweigert der Patentinhaber die Lizenzerteilung unter angemessenen Bedingungen und wird der Patentgegenstand nicht in hinreichendem Umfang in Großbritannien ausgeführt, so kann das Handelsministerium die Erteilung einer Zwangslizenz verfügen.

Die vorstehenden Ausführungen beschränken sich auf eine kurze Wiedergabe der Richtlinien, die bei der Nach-

suchung und Aufrechterhaltung eines englischen Patentes zu beobachten sind. Die Außenhandelsstelle des Auswärtigen Amtes ist bereit, nähere Auskunft über alle den gewerblichen Rechtsschutz in England betreffende Fragen durch einen Beauftragten zu erteilen, der längere Zeit in England im Patentfach tätig gewesen ist und auch die Berechtigung als britischer Patentanwalt besitzt.

## Statistisches.

### Großbritanniens Hochöfen Ende September 1919<sup>1)</sup>.

Hochöfen im Bezirke	Vorhanden am 30. Sept. 1919	Im Betriebe						
		durchschnittlich Juli—September		am 30. Sept. 1919	davon gingen am 30. September 1919 auf			
		1918	1919		Hämatit-Roh Eisen	Puddel- und Gießereis-Roh Eisen	Basisches Roh Eisen	Ferromangan usw.
Schottland . . . . .	102	84 <sup>1/3</sup>	70	60	31	23	6	—
Durham und Northumberland . . . . .	42	25	19	16	10	2	2	2
Cleveland . . . . .	74	48	43	41	12	17	11	1
Northamptonshire . . . . .	21	12 <sup>1/3</sup>	10	8	—	6	2	—
Lincolnshire . . . . .	22	18	13 <sup>1/3</sup>	14	—	2	12	—
Derbyshire . . . . .	45	32 <sup>1/3</sup>	28 <sup>1/3</sup>	27	—	27	—	—
Nottingham u. Leicestershire . . . . .	8	5	5	5	—	5	—	—
Süd-Staffordshire u. Worcester-shire . . . . .	32	17 <sup>1/3</sup>	17	8	—	7	1	—
Nord-Staffordshire . . . . .	23	13	10 <sup>2/3</sup>	10	—	6	4	—
West-Cumberland . . . . .	34	20	13 <sup>1/3</sup>	7	7	—	—	—
Lancashire . . . . .	36	16	17	10	3	—	5	2
Süd-Wales . . . . .	30	15 <sup>2/3</sup>	8	4	3	—	1	—
Süd- und West-Yorkshire . . . . .	23	12	9 <sup>1/3</sup>	9	—	4	5	—
Shropshire . . . . .	6	2	2	2	—	—	2	—
Nord-Wales . . . . .	5	2	2	2	—	—	2	—
Gloucester, Somerset, Wilts. . . . .	2	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen	505	323	268	223	66	99	53	5

Am 30. September befanden sich in Großbritannien 19 neue Hochöfen im Bau; davon 5 in Süd-Wales, je 3 in Lancashire und Süd-Staffordshire, 2 in Derbyshire und je 1 in Cleveland, Lincolnshire, Northamptonshire, Nord-Staffordshire, Durham und Northumberland sowie in Nottingham und Leicestershire.

#### Hollands Kohlenförderung im Jahre 1918.

Die Förderung von Steinkohlen in den Niederlanden stellte sich im abgelaufenen Jahre, verglichen mit dem Jahre 1917<sup>2)</sup>, wie folgt:

	1918	1917
	in 1000 t	
Dominiale Grube . . . . .	484	468
Willem-Sophia . . . . .	232	247
Oranje-Nassau . . . . .	820	747
Laura on Vereeniging . . . . .	460	453
Wilhelmina . . . . .	562	489
Emma . . . . .	661	557
Hendrik . . . . .	179	46
Insgesamt	3398	3007

Es ist also gelungen, die Kohlegewinnung wieder beträchtlich zu steigern. Die gesamte Kohlenversorgung, die durchschnittlich 8 Mill. t betrug, wurde im

<sup>1)</sup> Nach The Iron and Coal Trades Review 1919, 7. Nov., S. 604. — Die dort abgedruckte Zusammenstellung führt die sämtlichen britischen Hochöfenwerke namentlich auf. — Vgl. St. u. E. 1919, 28. Aug., S. 1022.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 1919, 19. Juni, S. 693.

Jahre 1918 auf 4,6 Mill. t beschränkt. Die Einfuhr ging auf 1 259 000 t zurück gegen 2 661 000, 5 679 000 und 6 950 000 t in den drei vorhergehenden Jahren. An den Förderungsergebnissen des Jahres 1918 waren die staatlichen Gruben Wilhelmina, Emma und Hendrik mit etwa 40 % beteiligt.

#### Rohlsenerzeugung der Vereinigten Staaten.

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

	Sept. 1919	Aug. 1919
1. Gesamterzeugung . . . . .	2 440 443	2 785 954 <sup>2)</sup>
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen . . . . .	22 112	18 429
Arbeitstägliche Erzeugung . . . . .	81 348	89 868 <sup>2)</sup>
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften . . . . .	1 835 586	2 210 325 <sup>2)</sup>
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen . . . . .	—	—
3. Zahl der Hochöfen . . . . .	433	432
Davon im Feuer . . . . .	172	266 <sup>2)</sup>

In den ersten neun Monaten dieses Jahres wurden insgesamt 23 983 993 t Roh Eisen erzeugt, gegen 28 623 908 t im gleichen Zeitraum des Jahres 1918 und 29 245 268 t in den ersten neun Monaten des Jahres 1917.

<sup>1)</sup> Ir. Tr. Rev. 1919, 9. Okt., S. 1004. — Vgl. St. u. E. 1919, 9. Okt., S. 1223.

<sup>2)</sup> Berichtigte Zahlen.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Rohisenverband, G. m. b. H., Essen-Ruhr.** — Der Verband hat seine Verkaufspreise für den Monat Dezember wie folgt erhöht:

Hämatit . . . . .	um 436 M f. d. t
Gießereirohisen I und III . . . . .	262 „ „ „
Stahl und Puddelseisen . . . . .	249 „ „ „
Spiegeleisen . . . . .	273 „ „ „

Die neuen Grundpreise ab Werk<sup>1)</sup> stellen sich demnach wie folgt:

Hämatit . . . . .	auf 1171,50 M f. d. t
Gießereirohisen I . . . . .	914,50 „ „ „
„ II . . . . .	918,50 „ „ „
Stahl- und Puddelseisen . . . . .	826,— „ „ „
Spiegeleisen . . . . .	896,— „ „ „

Die Preiserhöhungen bedürfen noch der Genehmigung des Reichs-Wirtschaftsministeriums, da die in der Versammlung des Rohisenverbandes anwesenden Regierungsvertreter nicht genügend bevollmächtigt waren.

**Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft, Düsseldorf.** — In der Mitgliederversammlung vom 25. November wurde nach längeren Verhandlungen festgestellt, daß der Verband mit Jahresschluß der Auflösung anheimfalle, weil die Stahlwerksbesitzer keine Mittel und Wege finden, ihn zu verlängern. Ferner wurde das Abkommen mit der Trägerhändlervereinigung genehmigt, wonach die Händler für Lieferung ab Lager f. d. t Formeisen eine Vergütung von 240 M gegen bisher 120 M bewilligt bekommen.

An Stelle des bisherigen Vorsitzenden, Geheimrat Röchling, wurde Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch, Oberhausen, zum ersten Vorsitzenden des Stahlwerksverbandes gewählt.

In der Versammlung des Stahlbundes am 26. November, an der Vertreter der Verbraucherkreise, des Handels sowie Vertreter der Arbeitsgemeinschaft und behördlicher Beschaffungsstellen teilnahmen, wurde die Notwendigkeit einer beträchtlichen weiteren Preiserhöhung anerkannt, und, ausgehend von einer Erhöhung des bisherigen Stabeisengrundpreises um 750 M f. d. t, die Preise für die übrigen Walzwerkserzeugnisse in ein entsprechendes Verhältnis gebracht. Die neuen Verkaufspreise, die für Lieferung im Monat Dezember Geltung haben sollen, stellen sich wie folgt:

Rohblöcke . . . . .	1430
Vorblöcke . . . . .	1465
Knüppel . . . . .	1500
Platinen . . . . .	1505
Formeisen . . . . .	1715
Stabeisen . . . . .	1745
Walzdraht . . . . .	2000
Grobbleche . . . . .	2235
Mittelbleche, 3 bis 5 mm . . . . .	2620
Feinbleche, 3 bis 1 mm . . . . .	2585
„ unter 1 mm . . . . .	2610
Bandeisen . . . . .	1925

Der Aufpreis für Siemens-Martin-Handelsgüte wurde vorläufig auf 75 M festgesetzt; eine Erhöhung des bisherigen Unterschieds im Vergleich zu Thomasmaterial wurde notwendig infolge der gewaltigen Preissteigerung, die auf dem Schrottmarkte eingetreten ist und welche die Erzeuger von Siemens-Martin-Material in eine außerordentlich ungünstige Lage gebracht hat.

Vertreter des Reichswirtschaftsministeriums haben sich in einer Vorbesprechung von der Notwendigkeit einer beträchtlichen Preiserhöhung überzeugen müssen, konnten

aber mangels ausreichender Vollmacht ihre sofortige Zustimmung nicht erteilen; es ist deshalb noch die Einwilligung des Reichswirtschaftsministeriums einzuholen.

**Draht-Konvention 1916, Düsseldorf.** — In einer Mitgliederversammlung am 27. November 1919 wurde beschlossen, die Drahtpreise wie folgt zu erhöhen:

Gezogener blanker Draht . . . . .	auf 245 M
Schrauben- und Nietendraht, durch Holz gezogen . . . . .	270 „
Verzinkter Draht . . . . .	295 „
Stahldraht . . . . .	327 „
Drahtstifte . . . . .	280 „

Alle Preise gelten für 100 kg für Lieferung im Dezember Frachtgrundlage Hamm i. W. oder Neunkirchen.

**Deutsche Röhrenhändler-Vereinigung.** — Die Vereinigung beschloß, die Bruttopreise für Gas- und Siederöhren um durchschnittlich 150 % zu erhöhen. Die Preise gelten für Lieferung im Dezember. Der Aufschlag bei Verzinkung wurde auf 90 M für 100 kg erhöht, bisher 75 M.

**Ausführung von Aufbauarbeiten in den zerstörten Gebieten.** — Durch eine Verordnung des Reichspräsidenten sowie des Reichsministers für den Wiederaufbau vom 8. November 1919<sup>1)</sup> wird zur Durchführung der von Deutschland auf Grund des Friedensvertrages in den zerstörten Gebieten auszuführenden Aufbauarbeiten beim Reichsministerium für Wiederaufbau und unter dessen Aufsicht eine besondere Stelle, das Reichskommissariat zur Ausführung von Aufbauarbeiten in den zerstörten Gebieten, errichtet. Das Reichskommissariat besteht aus dem Reichskommissar und einem Direktorium, dem neben dem Reichskommissar je ein Beamter des Reichsministeriums für Wiederaufbau, des Reichswirtschaftsministeriums, des Reichsarbeitsministeriums und des Reichsfinanzministeriums sowie zwei Vertreter der Arbeitgeber und je ein Vertreter der Arbeitnehmer und Angestellten angehören. Das Reichskommissariat hat seinen Sitz in Berlin; es kann an geeigneten Orten Dienst- und Arbeitsstellen errichten.

**Zusammensetzung des Reichskohlenrates.** — In der ersten Sitzung des Reichskohlenrates am 21. November 1919 wurde zum ersten Vorsitzenden Generaldirektor Bergrat E. Kleine, Dortmund, zum zweiten Vorsitzenden Gewerkschaftsvorsitzender Imbusch von den christlichen Gewerkschaften, zum ersten Schriftführer Gewerkschaftssekretär Langhorst vom Deutschen Bergarbeiterverband und zum zweiten Schriftführer Generaldirektor Silverberg gewählt. Für Preisfragen und Beantwortungen wurde ein besonderer Ausschuß von 20 Mitgliedern bestimmt, der zusammengesetzt ist aus fünf bergbaulichen Unternehmern, vier Bergarbeitern, einem Angestellten des Bergbaues, einem städtischen und einem ländlichen Verbraucher, je einem Vertreter der Kohlen verarbeitenden Unternehmer und Arbeiter, einem Arbeitnehmer der Gasanstalten, zwei Vertretern des Handels, einem des Verkehrs, einem der bergtechnischen Wissenschaften und einem der Schifffahrt. Für die Führung der Geschäfte wurde ein engerer Ausschuß gewählt, dem sofort eine Reihe von Fragen zur Vorberatung übertragen wurden. Für die Vorstände und Aufsichtsräte des Reichskohlenverbandes und der Syndikate wurden Vertreter der Arbeiter und Verbraucher benannt. In den vorbereitenden Reichswirtschaftsrat wurden von den Arbeitgebern Bergwerksbesitzer H. Stinnes und

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1919, 16. Okt., S. 1263.

<sup>1)</sup> Reichs-Gesetzblatt 1919, Nr. 222, S. 1895/6.

Kommerzienrat Schumann, von den Arbeitnehmern Abgeordneter O. Hué und Imbusch benannt. Der Verordnung betr. Einfuhr ausländischer Kohle wurde vom Reichskohlenrat zugestimmt.

**Gründung eines Valuta-Syndikates in Holland.** — Nach holländischen Zeitungsmeldungen ist in Arnheim ein „Valuta-Syndicaat“ mit einem Kapital von 1 Million Mark gegründet worden. Sein Zweck ist, unter Ausnutzung des tiefen Standes der Mark deutsche Waren in Holland billig einzuführen, durch mehrfachen Umsatz des Kapitals den Markbesitz der Teilhaber gewinnbringend zu gestalten und erlittene Kursverluste einzubringen. Die Dauer des Syndikats ist auf ein Jahr berechnet.

Es handelt sich bei der Gründung offensichtlich um ein Unternehmen mit rein spekulativem Zweck und doppelten Gewinnabsichten: erstens möglichste Ausschlichtung der angesichts der gegenwärtigen Minderlichkeit der deutschen Zollgrenzen vorhandenen Möglichkeiten der Warenverschiebung, an der im wesentlichen unlautere Auslandskreise beteiligt sind, und zweitens die Unterhaltung von Hausgeschäften in Mark in der Hoffnung auf eine Kurssteigerung. Die erstere Absicht dürfte an den von der deutschen Gesamtindustrie mit dem Handel beabsichtigten Maßnahmen, wie zu hoffen ist, scheitern.

**United States Steel Products Company.** — Nachdem wir kürzlich eine Zusammenstellung der der United States Steel Corporation angeschlossenen Werke veröffentlichten, geben wir nachstehend die der United States Steel Products Company, einer mit sämtlichen Außenhandelsfragen betrauten Tochtergesellschaft des Stahltrustes, angehörenden Werke wieder: Carnegie Steel Company; Illinois Steel Co.; American Steel and Wire Co.; American Sheet and Tin Plate Co.; American Bridge Co.; The Lorain Steel Co.; National Tube Co.; Shelby Steel Tube Co.; Tennessee Coal, Iron and Railroad Co.

**Aktien-Gesellschaft Düsseldorf Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. zu Düsseldorf-Oberbilk.** — Das Geschäftsjahr 1918/19 litt unter den politischen Unruhen und Umwälzungen, wodurch das Ergebnis wesentlich beeinträchtigt wurde. Mehrmals sperrten Außenstehende das Werk ab und hinderten die arbeitswillige Arbeiterschaft wochenlang an der Ausführung ihres Berufes. Bei einer Beschießung anlässlich der Spartakisten-Unruhen wurde das Hauptwerk durch Geschosse und Mineneinschläge schwer beschädigt, Gebäude und Maschinen teilweise zertrümmert und nutzbringende Arbeit für weitere Zeit verhindert. Arbeitslust und Leistung litten bedenklich, besonders da auch Rohstoffe und Kohlen nicht genügend und nur unter großen Schwierigkeiten zu beschaffen waren. Das Jahresergebnis ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

in M	1915/16	1916/17	1917/18	1918/19
Aktienkapital . . .	4 500 000	4 500 000	4 500 000	4 500 000
Vortrag . . . . .	167 200	174 042	169 003	168 995
Zinsen, Mieteneinnahmen usw. . . . .	90 813	43 439	18 022	20 130
Betriebsgewinn . . . . .	1 165 666	1 158 560	1 590 907	1 802 511
Unkosten . . . . .	414 106	407 832	507 977	740 700
Zinsen . . . . .	—	—	42 121	212 130
Abschreibungen . . . . .	164 771	189 766	185 913	175 582
Reingewinn . . . . .	677 812	544 401	872 918	684 228
Reingewinn einschli. Vortrag . . . . .	844 802	718 443	1 041 921	863 223
Wohlfahrtsspenden . . . . .	—	—	60 000	10 000
Beamt.- und Arbeiter-Unterstützungsbetrag . . . . .	70 000	50 000	—	20 000
Arbeiter-Ruhegehaltsbetrag . . . . .	20 000	20 000	20 000	20 000
Kriegsrücklage . . . . .	50 000	50 000	150 000	150 000
Gewinnanteile . . . . .	35 760	24 440	57 926	44 228
Gewinnanteil . . . . .	495 000	405 000	485 000	450 000
„ „ % . . . . .	11	9	13	10
Vortrag . . . . .	174 042	169 003	168 995	168 995

**Düsseldorfer Eisen- und Draht-Industrie, Aktien-Gesellschaft in Düsseldorf.** — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, vollzog sich die Umstellung der Betriebe auf die Friedenswirtschaft verhältnismäßig glatt. Dagegen mehrten sich die Schwierigkeiten in der Rohstoffbeschaffung, namentlich aber in der Arbeiterfrage. Lange Zeit stand der Betrieb völlig unter dem Einfluß der schweren Unruhen der Winter- und Frühjahrsmonate, die die Erzeugung überaus ungünstig beeinträchtigten und im Zusammenhang mit ungeheuerlichen Lohnforderungen zu starken Verlusten führten. Erst langsam und mit Unterbrechungen besserten sich die Verhältnisse, indessen blieben ständige Lohnerhöhungen und starke Verteuerung aller Roh- und Betriebsstoffe an der Tagesordnung und erhöhten die Selbstkosten laufend, denen die langsamen Preiserhöhungen für die Erzeugnisse kaum folgen konnten. Die Stahlwerks-Gaserzeugeranlage wurde inzwischen vollendet und am 15. Oktober 1919 in Betrieb genommen. Das Hauptwerk Kneuttingen des mit dem Berichtsunternehmen in Interessengemeinschaft stehenden Lothringer Hütten- und Bergwerks-Vereins in Rauxel ist durch den Verlust von Elsaß-Lothringen auch für die Gesellschaft verloren gegangen. Die Halbzeugbeschaffungen aus eigener Erzeugung und aus Zukauf waren mit großen Erschwernissen und nur unzureichend möglich. Eine Verrechnung mit dem Lothringer Hütten- und Bergwerks-Verein auf Grund des Interessengemeinschaftsvertrages konnte vorläufig nicht stattfinden, weil diese Gesellschaft erst das endgültige Liquidationsergebnis der Kneuttinger Werke abwarten muß. Aus ihrem eigenen Ergebnis steht der Gesellschaft für das Geschäftsjahr 1918/19 ein Roingewinn von 248 733,33 M zur Verfügung. Hiervon sollen 5333,33 M Gewinnanteile an den Aufsichtsrat vergütet, 240 000 M Gewinn (5 %) ausgeteilt und 3400 M auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.** — Durch die politischen und wirtschaftlichen Ereignisse des Geschäftsjahres 1918/19 ist auch die Gesellschaft stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Nachdem die ersten Monate des Berichtsjahres noch ansehnliche Erträge gebracht hatten, trat ein völliger Umschwung durch die plötzlich auftretende Notwendigkeit ein, in den meisten der Werke die Herstellungsverhältnisse von Grund auf umzugestalten. Obgleich schon in der Kriegszeit alle Vorbereitungen für die Umstellung von der Kriegs- auf die Friedensbeschäftigung getroffen waren, so hatten doch die nach der Revolution eingetretenen Verhältnisse nicht schon berücksichtigt werden können. Vor allem brachte es der mit den politischen Umwälzungen gesetzlich eingeführte Achtstundentag und die trotzdem vorhandene Arbeitsunlust mit sich, daß die Betriebsumstellung nicht mit der vorgesehenen Schnelligkeit bewerkstelligt werden konnte. Der damit zusammenhängende beträchtliche Rückgang der Erzeugung und die nie gekannte Steigerung der Herstellungskosten brachten trotz der zwar erhöhten, aber von den Selbstkosten meist überholten Verkaufspreise in den beiden letzten Monaten des Kalenderjahres 1918 und in den ersten Monaten des Jahres 1919 erhebliche Verluste. So betrug die Erzeugung in den Monaten Dezember 1918 bis Juni 1919 bei dem Rohrwalzwerk Rath I nur 29 % und bei der Abteilung Witten 32 % gegenüber dem Monatsdurchschnitt des letzten Friedensgeschäftsjahres 1913/14, während bei der Abteilung Remscheid, die am besten gearbeitet hat, nur ein Rückgang auf 63 % eintrat. Das Schweißrohrwerk Rath II, bei dem das Kriegsende den Wegfall der hauptsächlichsten Arbeit herbeiführte, konnte nur in beschränktem Umfange weiter beschäftigt werden und schloß mit einem beträchtlichen Verluste ab. Bei den Stahl- und Blechwalzwerken in Gelsenkirchen und Huckingen ging die Stahlerzeugung in der Zeit von Dezember vorigen Jahres bis Juni 1919 gegenüber den genannten Vergleichsmonaten auf 55 % bzw. 30 % zurück. Am schlimmsten wurden von den Umwäl-

zungen die beiden Werke im Saargebiet, das Rohrwalzwerk Buss und das Gußstahlwerk Saarbrücken betroffen. Wenn auch bis in die ersten Monate dieses Jahres dort die Arbeiterverhältnisse ruhiger blieben, so machten sich doch in schnell anwachsendem Maße die Schwierigkeiten in der Versorgung der beiden Betriebe mit den erforderlichen Roh- und Brennstoffen und im Versand der Erzeugnisse nach dem unbesetzten Gebiet Deutschlands verderblich geltend. Die Erzeugung des Gußstahlwerks Saarbrücken an Rohstahl und die Roherzeugung der Abteilung Buss gingen in den letzten sieben Monaten des Berichtsjahres gegenüber dem Monatsdurchschnitt des letzten Friedensjahres auf 19 % zurück. Infolgedessen erforderten die beiden Werke erhebliche Zuschüsse.

Bei den beiden Steinkohlenzechen der Gesellschaft betrug die Förderung

	im Berichtsjahr gegen 1917/18	
bei Abteilung Königin Elisabeth	793 190 t	1 010 222 t
„ „ Unser Fritz	704 962 t	860 151 t

In dem Erzgrubenbesitz des Unternehmens wurden die Untersuchungs- und Aufschließungsarbeiten im Berichtsjahr fortgesetzt. Die Gesamtzahl der in den inländischen Betrieben der Gesellschaft beschäftigten Arbeiter und Beamten stellte sich am 30. Juni 1919 auf 20 447. Die Oesterreichischen Mannesmannröhren-Werke Ges. m. b. H. hatten im Berichtsjahre ebenfalls stark unter der Ungunst der Verhältnisse zu leiden. Für das abgelaufene Geschäftsjahr ist ein Gewinnausteil von 5 % in Aussicht genommen. — Die geldlichen Ergebnisse des Berichtsjahres sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich:

In M.	1915/16	1916/17	1917/18	1918/19
Aktienkapital . . .	72 000 000	72 000 000	86 000 000	86 000 000
Anleihen u. Grundschulden . . . . .	31 684 393	30 882 126	28 732 035	29 973 000
Vortrag . . . . .	1 761 400	2 077 606	4 348 267	4 758 820
Betriebsgewinn . . .	31 184 175	50 187 515	54 466 111	25 677 679
Allgem. Unkosten, Zinsen usw.) . . .	5 838 096	6 709 020	7 624 272	9 428 681
Steuern u. Rücklagen f. Außenstände u. a. Abschreibungen . .	4 487 338	5 908 555	21 241 589	6 006 870
Reingewinn . . . . .	3 871 418	12 321 323	5 639 557	4 613 300
Reingewinneinschl. Vortrag . . .	10 987 325	24 748 618	19 980 693	5 028 827
Rücklagen . . . . .	18 748 815	28 326 224	24 308 960	9 787 647
Zinsbogensteuer-rücklage . . . . .	849 366	1 237 431	998 035	—
Beamten- und Arbeiterwohlfahrt	150 000	150 000	150 000	—
Kriegswohlfahrtsstiftung . . . . .	255 000	800 000	800 000	—
Allgem. Wohlfahrtszwecke . . . . .	1 000 000	1 000 000	800 000	—
Rücklage für eine Versuchsanlage . . . . .	500 000	1 000 000	1 000 000	—
Rücklage für Kriegschäden . . . . .	—	—	1 000 000	—
Rücklage f. Betriebsumstellung a. Friedenserzeugung . . .	1 000 000	—	—	—
Gewinnanteile . . . . .	1 700 000	800 000	—	—
Gewinnaustell. . . . .	416 842	530 528	582 105	80 526
„ „ % . . . . .	10 800 000	21 296 000	14 220 000	5 160 000
Vortrag . . . . .	15	18	18	6
	2 077 600	4 348 267	4 758 820	4 537 121

1) Einschließlich der Gewinnanteile für die Verwaltung in Düsseldorf usw.

2) Darunter 3 000 000 M als Rücklage für Betriebsumstellung auf Friedenserzeugung und 1 000 000 M für eine Brandschädenkasse.

3) Einschließlich 3 % Sondervergütung.

4) 15 % auf 72 000 000 M alte Aktien, 7 1/2 % auf 14 000 000 M neue Aktien, außerdem 3 % bzw. 1 1/2 % Sondervergütung.

Maschinenfabrik Schieß, Aktiengesellschaft, Düsseldorf. — Infolge Rückkehr der Arbeiter aus dem Felde und der Möglichkeit, neue Kräfte einzustellen, erhöhte die Gesellschaft ihre Arbeiterzahl um 50 % und nahm die während des Krieges geschaffenen Neueinrichtungen in Benutzung. Der Auftragsengang sowohl aus dem neutralen als auch aus dem bisher feindlichen Auslande war sehr reichlich. Und doch konnte infolge der geringen Leistungen der Werkstätten und der sprunghaften Steigerung der Rohstoffpreise und Löhne im abgelaufenen Geschäftsjahre 1918/19 nur ein ungünstiges Ergebnis erzielt werden. Zum Ausgleich von größeren aufgenommenen Krediten wird die Erhöhung des Aktienkapitals von 5 Mill. M auf 10 Mill. M beantragt. Zur Heranbildung eines tüchtigen Arbeiterstammes errichtete die Gesellschaft eine Lehrwerkstatt, ferner ist beabsichtigt, in absehbarer Zeit auch eine eigene Lehrlingsschule einzurichten. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt neben 188 631,46 M Gewinnvortrag und 19 260,20 M Mieteinnahmen einen Betriebsüberschuß von 2 087 257,06 M. Nach Abrechnung von 1 135 760,56 M Handlungskosten einschließlich Steuern, 1 016 519,33 M Abschreibungen und 118 587,16 M Zinsen verbleibt ein Reingewinn von 24 281,67 M, der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann, Aktiengesellschaft, Chemnitz. — Während der ersten vier Monate des Geschäftsjahres 1918/19 waren alle Abteilungen der Gesellschaft mit Ausnahme des bis zur Grenze seiner Leistungsfähigkeit beanspruchten Lokomotivbaues überwiegend mit der Herstellung von Kriegsgeräten beschäftigt. Die Umwälzung und ihre Folgeerscheinungen brachten dann alle Betriebsverhältnisse in eine von Grund aus veränderte Lage und beeinflussten namentlich die Erzeugung recht ungünstig. Die Umstellung der Betriebe auf die Friedenswirtschaft war jedoch so rechtzeitig in die Wege geleitet, daß die noch rückständigen Friedensaufträge soweit als möglich erledigt und auch wieder neue Aufträge in größerem Umfang ausgeführt werden konnten. Die vorliegenden Aufträge sichern allen Abteilungen des Werkes für längere Zeit Beschäftigung: Der Rechnungsabschluss ergibt neben 165 545,66 M Vortrag und 192 700,93 M Kursgewinn einen Betriebsüberschuß von 7 711 905,26 M. Nach Abzug von 1 341 762,34 M Abschreibungen und 871 485,86 M sonstigen Ausgaben verbleibt ein Reingewinn von 5 566 903,65 M zu folgender Verwendung: Kriegssteuerrücklage 4 100 000 M, Zinsbogensteuer-Rücklage 100 000 M, Zuweisung an die Richard Hartmannsche Ruhegehaltskasse 250 000 M, desgleichen an die Stiftung Heim 50 000 M, satzungsmäßige Gewinnanteile des Aufsichtsrates 31 578,95 M, Gewinnausteil 1 200 000 M (8 % gegen 15 % i. V.), Vortrag auf neue Rechnung 125 324,70 M.

Prager Eisenindustrie-Gesellschaft, Wien. — Wie der Verwaltungsrat in seinem Berichte über das Geschäftsjahr 1918/19 ausführt, blieb auch die Gesellschaft von dem Zusammenbruch des politischen und wirtschaftlichen Lebens nicht unberührt. Wenn der Rechnungsabschluss des Jahres 1918/19 doch noch eine Gewinnziffer aufweist, so ist dies dem Umstande zuzuschreiben, daß die Gesellschaft ihren wertvollen Besitz an Aktien der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft veräußerte, wobei sich gegenüber dem Buchwerte ein Gewinn von rd. 22 1/2 Millionen Kr. ergab. Ohne diesen Zufallsgewinn hätte das Berichtsjahr mit Verlust abgeschlossen. Schon im Vorjahre mußte der Betrieb der Hüttenwerke eingeschränkt werden, weil die Gesellschaft immer neuen Schwierigkeiten in der Brennstoffversorgung begegnete. Dieser Zustand erfuhr im Berichtsjahre eine weitere Verschärfung, der Umsturz brachte außerdem eine Stockung der Erzeugung mit sich. Die Herabminderung der Arbeitswilligkeit

und Arbeitsleistung ging immer weiter und machte sich namentlich im Kladnoer Bezirk bemerkbar. Infolgedessen ist namentlich die Förderung der Kohlengruben anhaltend unzulänglich. Inwieweit die geschilderten Verhältnisse auf die Erzeugung eingewirkt haben, erhellt aus der folgenden Uebersicht der Erzeugungsziffern des Berichtsjahres und jener des Vorjahres:

	Erzeugung		
	1917/18	1918/19	± gegenüber dem Vorjahre
	t	t	t
Steinkohlen. . . . .	1 158 934	826 770	— 332 164
Roherz . . . . .	614 813	435 220	— 179 593
Kalkstein. . . . .	409 840	291 945	— 117 895
Roheisen . . . . .	270 629	212 393	— 58 236
Halbzeug. . . . .	103 926	51 706	— 52 220
Fertigerzeugnisse . . . .	171 702	138 738	— 32 965
Gußwaren . . . . .	7 325	6 952	— 370
Thomasphosphatmehl . . .	54 310	56 151	+ 1 841

### Aktiengesellschaft Jlseder Hütte in Groß-Jlsede.

In der außerordentlichen Hauptversammlung zu Hannover vom 21. November 1919 wurde der Vertrag mit der Reichsregierung, wonach dem Reich durch Aktienübernahme ein Einfluß auf das Unternehmen gesichert wird, mit folgender Erklärung genehmigt: In der Erwägung, daß der mit dem Reiche vorgesehene Vertrag als das einzige Mittel erscheint, um der angekündigten Verstaatlichung zu entgehen, in dieser aber für die Allgemeinheit kein Vorteil und für die Aktionäre ein schwerer Nachteil zu erblicken wäre, nimmt die Hauptversammlung von dem Verträge trotz schwerer Bedenken zustimmend Kenntnis. Das Kapital der Gesellschaft wurde von 15 auf 20 Mill.  $\mathcal{M}$  erhöht. Die 5 Mill.  $\mathcal{M}$  neuen Aktien werden vom Deutschen Reiche zum Kurse von 350 % erworben. Die Erhöhung soll bis 1. Juni 1920 durchgeführt sein.

Die Anträge, die der außerordentlichen Generalversammlung zur Beschlußfassung vorlagen, bringen einen Zeitabschnitt zum Abschluß, in dem die Jlseder Hütte in ihrer Eigenschaft als privatwirtschaftliches Großunternehmen bis in ihre Grundfesten erschüttert wurde. Die Annahme dieser Anträge bedeutete die Abwendung der Verstaatlichung des Unternehmens, die nicht nur für die Aktionäre, Angestellten und Arbeiter der Jlseder Hütte, sondern auch für das Wirtschaftsleben der Provinz die allerschwerste Schädigung mit sich gebracht haben würde, während sie für das Reich von keinerlei Vorteil gewesen wäre. Den Anstoß zu der Verstaatlichungsabsicht der jetzigen Regierung gaben die durch den Krieg herbeigeführten Verhältnisse. Um für den durch die feindliche Absperrung während des Krieges entstandenen Einfuhrmangel an Erzen nach Möglichkeit Ersatz zu schaffen, wurde es erforderlich, Jlseder Erze in größerem Umfange anderen deutschen Hüttenwerken zuzuführen. Die Eisenzentrale, mit der ein Erzlieferungsvertrag abgeschlossen wurde, erkannte die Tatsache, daß es sich nur um Kriegsmaßnahmen handelte, die die Erhöhung der Schlagfertigkeit des Reiches bezweckten, nicht aber im Interesse der Jlseder Hütte lagen, dadurch an, daß sie vier Fünftel der Kosten der zu schaffenden Neuanlagen auf sich nahm. Dafür erhielt das Reich vertragsmäßig das Recht, auf die von der Jlseder Hütte an andere Werke gelieferten Erze einen Preisaufschlag nach eigenem Ermessen zu nehmen. Der Vertrag galt für die Kriegszeit, doch hatte das Reich das Recht, die Erzlieferung auch noch für die Uebergangszeit, spätestens bis zum Jahre 1928 zu verlangen, wenn Gründe wirtschaftlicher Art hierfür vorlagen. Nach der Revolution und dem Abschluß des Waffenstillstandes mit seinen unglücklichen Folgen ging die Erzförderung

Der Umstand, daß alle Betriebsstätten im Gebiete der tschecho-slowakischen Republik liegen, veranlaßte die Gesellschaft, den Sitz des Unternehmens nach Prag zu verlegen. Da auch bei der Zusammensetzung des Verwaltungsrates auf die Umwandlung der Gesellschaft von einer österreichischen in eine tschecho-slowakische Rücksicht zu nehmen ist, trat der bisherige Verwaltungsrat in seiner Gesamtheit zurück. Die Ertragsrechnung zeigt neben 899 219 Kr. Vortrag 3 119 429,26 Kr. Betriebsgewinn der Kohlenzechen, 18 880 027,01 Kr. Betriebsgewinn der Hüttenwerke, 22 597 531,81 Kr. Gewinn beim Verkauf der Aktien der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft und 600 Kr. Einnahmen aus verfallenen Gewinnanteilen. Denen stehen gegenüber: 2 087 975,73 Kr. allgemeine Unkosten, 10 476 604,96 Kr. Steuern, 6 421 516,30 Kr. Ausgaben für Wohlfahrtszwecke, 16 114 272,60 Kr. Abschreibungen und 3 052 497,53 Kr. Zinsen. Von dem alsdann verbleibenden Reingewinn von 7 343 939,96 Kr. werden 464 472,10 Kr. satzungsmäßige Gewinnanteile an den Verwaltungsrat vergütet, 5 760 000 Kr. Gewinn (16 % gegen 30 % i. V.) ausgeteilt und 1 119 467,86 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen.

und damit die Erzlieferungen zunächst sehr erheblich zurück. Während im Frühjahr 1919 mit verschiedenen Regierungsvertretern und auch mit den Abnehmern Verhandlungen stattfanden, um das Verhältnis zwischen der Jlseder Hütte, der Eisenzentrale und den Erzbeziehern der neuen Lage anzupassen, kam plötzlich wie ein Blitz aus heiterem Himmel die Regierung mit ihren Verstaatlichungsabsichten, die ja an dieser Stelle<sup>1)</sup> wiederholt besprochen worden sind. Die Absicht der Regierung ging dahin, durch Enteignung der Aktien die ganzen Werke in ihre Hand zu bekommen, wobei sie sich vorbehielt, später die Hütten- und Walzwerksanlagen an eine aus den jetzigen Aktionären der Jlseder Hütte zu bildende neue Gesellschaft zu verkaufen oder zu verpachten und mit dieser Gesellschaft einen langjährigen Erzlieferungsvertrag abzuschließen. Nach langen, sehr schwierigen Verhandlungen gelang es schließlich, einen Weg zu finden, durch den einerseits dem Reich ein ihm genügend erscheinender Einfluß auf die Erzförderung und Verteilung gewährt und ihm ferner die Zahlung sämtlicher in das Werk hineingesteckter Beträge innerhalb von vier Jahren gesichert wird, und andererseits doch der Jlseder Hütte die Möglichkeit einer gedeihlichen Weiterentwicklung als Aktiengesellschaft auf altbewährten Bahnen belassen wird. Der Vertrag sei in seinen Hauptzügen kurzinhaltlich hier wiedergegeben:

Der jetzt zwischen der Eisenzentrale und der Jlseder Hütte bestehende Vertrag wird aufgelöst. Die Jlseder Hütte zahlt an das Reich diejenigen Beträge, die es auf Grund des Vertrages zwischen der Eisenzentrale und der Jlseder Hütte bisher ausgegeben hat, abzüglich der bereits durch die vertragliche Abgabe abgegoltene Beträge. Zu zahlen sind danach etwa 30 000 000  $\mathcal{M}$ . Die Zahlung erfolgt ratenweise im Laufe von vier Jahren. Die erste Rate im Betrage von 17 500 000  $\mathcal{M}$  benutzt das Reich zur Uebernahme von 5 000 000  $\mathcal{M}$  Nennwert neu auszugebender Aktien der Jlseder Hütte zum Kurse von 350 %.

Die Reichsregierung ernennt einen Kommissar, der folgende Befugnisse hat: a) ständiges Recht der Kontrolle über die bergbaulichen Arbeiten bei der Jlseder Hütte, b) ein Vetorecht, wenn seiner Auffassung nach die Jlseder Hütte über die dem Reiche gegenüber übernommenen Verpflichtungen hinaus Raubbau treibt, c) ein Vetorecht gegenüber Verpfändungen oder Veräußerungen von Besitz der

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1919, 21. Aug., S. 987/9; 6. Nov., S. 1370.

Ilseeder Hütte, wenn hierdurch eine wesentliche Veränderung des wirtschaftlichen Gebildes der Ilseeder Hütte erfolgt, sowie ein Vetorecht bei Herausgabe von Teilschuldverschreibungen und Kapitalserhöhungen.

Ueber den Einspruch des Kommissars entscheidet endgültig der Reichsschatzminister. Der Kommissar hat auch die Berechtigung, an den Aufsichtsratssitzungen der Gesellschaft teilzunehmen.

Die Reichsregierung soll auf Verlangen in den Organen der Gesellschaft eine angemessene Vertretung, insbesondere im Aufsichtsrat eine Vertretung entsprechend ihrem Aktienbesitz erhalten. Die Wahl des Vorsitzenden des Aufsichtsrats bedarf der Bestätigung des Reichsschatzministers. Ein stellvertretender Vorsitzender wird aus der Zahl der Mitglieder des Aufsichtsrats bestellt, die das Reich im Aufsichtsrat vertreten, sofern nicht der Vorsitzende aus der Zahl dieser Mitglieder entnommen ist. Im übrigen wird die Reichsregierung die ihr eingeräumten Befugnisse im Ueberschuss mit dem Aufsichtsrat der Ilseeder Hütte ausüben.

Die bei der Ilseeder Hütte und dem Peiner Walzwerk für die Angestellten und Arbeiter bestehenden Sparkassen werden dahin ausgestaltet, daß die Höchstgrenze der Zinsvergütung, die bei der Ilseeder Hütte jetzt 20 %, beim Peiner Walzwerk 10 % beträgt, aufgehoben wird und die zur Benutzung der Sparkasse berechtigten volljährigen Angestellten und Arbeiter für diejenigen Einlagen, welche während eines ganzen Kalenderjahres ununterbrochen belegt waren, Zinsen in der vollen Höhe der jährlichen Dividende erhalten.

Die Ilseeder Hütte wird auch in Zukunft den anderen deutschen Hochofenwerken ihre Erze zur Verfügung stellen, wobei das Reich sich vorbehält, für die Verteilung der Erze einen Plan aufzustellen.

Zu diesem Zwecke wird das Unternehmen in einer im Verträge näher festgelegten Weise so ausgestaltet, daß 1 000 000 oder mehrere Millionen Tonnen Erze je nach der wirtschaftlichen Notwendigkeit zum Verkauf gestellt werden können. Der Eigenbedarf der Ilseeder Hütte ist dabei in einer Weise sichergestellt, die auch eine Erhöhung der Roheisenerzeugung zuläßt.

Die Ilseeder Hütte räumt der Reichsregierung ein Vorkaufsrecht in Roheisen und Stahlblöcken ein, jedoch muß das Vorkaufsrecht vom Reich so gehandhabt werden, daß der ordnungsmäßige Geschäftsgang der Ilseeder Hütte und des Peiner Walzwerkes, insbesondere dessen Bedarf, nicht beeinträchtigt wird.

Die Ilseeder Hütte erklärt sich, soweit das Peiner Walzwerk nach den Bedingungen der jeweiligen Verbände dazu in der Lage ist, auch bereit, in ihrem natürlichen Absatzgebiet liegende reichseigene Werke der Regierung in Fertigereisen in den vom Peiner Walzwerk hergestellten Profilen und Qualitäten zu beliefern unter Einräumung der andern Abnehmern gewährten Meistbegünstigungen.

Sollte das Reich aus irgendeinem Grunde seine Aktienbeteiligung ganz oder teilweise aufgeben, so sagt die Reichsregierung zu, der Gemeinschaft der übrigen Aktionäre der Ilseeder Hütte die dem Reich gehörigen Aktien anzubieten. Die Reichsregierung räumt für alle Fälle hinsichtlich ihres jeweiligen Aktienbesitzes der Gemeinschaft der Aktionäre das Vorkaufsrecht ein. Die Gemeinschaft der Aktionäre der Ilseeder Hütte wird für diese Abmachung durch den jeweiligen Vorsitzenden des Aufsichtsrats vertreten.

Dieser Vertrag bedeutet neben der geldlichen Belastung der Gesellschaft vor allem die Aufgabe eines Teiles ihrer Selbständigkeit. Die Regierung wird in Zukunft mit einem Viertel des erhöhten Aktienkapitals beteiligt sein, so daß die Hauptversammlung Beschlüsse, die einer Dreiviertelmehrheit bedürfen, also namentlich Kapitalserhöhungen, nicht mehr ohne Zustimmung des Reiches fassen kann. Andererseits ist nicht zu verkennen, daß in Zukunft das Reich als größter Aktionär besonderen Wert auf ein weiteres Blühen und Gedeihen der Gesellschaft legt. Es ist daher zu hoffen, daß eine Aenderung in den Grundsätzen für die Leitung der Werke, die die Gesellschaft zu ihrer jetzigen Blüte geführt haben, nicht eintreten wird. Dem zu bestellenden Regierungskommissar wird ein Aufsichtsrecht, besonders hinsichtlich des Bergbaues gegeben. Es ist zu hoffen, daß durch die ständige Fühlung mit der Regierung, die durch die Mitglieder im Aufsichtsrat und den Kommissar sichergestellt wird, ein reibungsloses Zusammenarbeiten zum Wohle des Werkes gewährleistet ist. Der vereinbarte Ausbau der Sparkasse für die Angestellten und Arbeiter, der — wie schon früher von der Gesellschaft in Aussicht genommen — jetzt verwirklicht wird, indem er dem Einleger auf 1500 M. Einlagen eine Verzinsung in der vollen Höhe der Dividende gibt, bewegt sich ganz in der Richtung, die schon seit Jahrzehnten von der Ilseeder Hütte auf diesem Gebiet eingeschlagen wurde, und die wie bisher die Grundlage für ein gedeihliches, arbeitsfreudiges und Erfolg sicherndes Zusammenwirken von Leitung, Angestellten und Arbeitern bildete.

## Die zukünftige Entwicklung der freien Gewerkschaften.

Anläßlich des 10. Gewerkschaftskongresses im Juli 1919 haben wir schon in einer Besprechung der zukünftigen Marschrichtung der freien Gewerkschaften<sup>1)</sup> kurz auf deren Bedeutung und Entwicklung hingewiesen. Bis zur Revolution konnten die freien Gewerkschaften als die verbreitetsten und einflußreichsten Gewerkschaften innerhalb der Organisationen der Arbeiter angesehen werden. Die christlichen und Hirsch-Dunkerschen Gewerkschaften spielen im Vergleich zu ihnen nur eine bescheidene Rolle. Die in dem Allgemeinen Deutschen Gewerkschaftsbund zusammengeschlossenen 54 Fachverbände umfassen gegenwärtig etwa 6,4 Mill. Mitglieder gegen 4,8 Mill. im Juni 1919. Die Mitgliederzahl der größten Verbände, unter denen der Metallarbeiterverband als der stärkste mehr als ein Fünftel der Gesamtheit aller freigewerkschaftlich Organisierten umschließt, entwickelte sich in den letzten Jahren wie nebenstehend angegeben<sup>2)</sup>.

Bei Beginn der Revolution und in den ersten Monaten nach ihrem Ausbruch schien es so, als ob die freien Gewerkschaften immer stärker würden. Die gewaltige Zunahme

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1919, 24. Juli, S. 857.

<sup>2)</sup> S. a. Nachr. f. Handel, Ind. u. Ldw. 1919, 21. Okt., S. 2/3.

	Zahl der Mitglieder			
	unmittelbar vor dem Krieg	1916	1918 (Kriegsende)	1919 (September)
Metallarbeiter-Verband . .	631 991	247 360	447 197	1 400 000
Fabrikarbeiter-Verband . .	207 330	80 545	119 820	505 000
Transportarbeiter-Verband . .	228 207	58 597	74 143	422 000
Bergarbeiter-Verband . .	101 956	53 404	138 170	425 000
Eisenbahner-Verband . .	—	1)	55 653	420 000
Bauarbeiter-Verband . .	309 562	72 948	82 311	400 000
Landarbeiter-Verband . .	22 531	6 249	8 936	400 000
Textilarbeiter-Verband . .	133 034	56 747	74 056	370 000

an Mitgliedern und die vorherrschende Stelle, die sie in der Arbeitsgemeinschaft einnahmen, deuteten wenigstens darauf hin. In der Zwischenzeit ist es aber immer klarer erkennbar geworden, daß die Macht und die Stärke der freien Gewerkschaften vielfach nur äußerlicher Natur sind, während ihnen in Wirklichkeit Zerfall und innere Zersetzungs drohen. Zurzeit sind, wie in der „Deutschen Bergwerks-Zeitung“ ausgeführt wird, nicht weniger als fünf verschiedene Strömungen zu

<sup>1)</sup> Gründungsjahr.

verzeichnen. Die äußerste von ihnen, die fraglos in jetziger Zeit sehr an Anhang gewonnen hat, ist die des Syndikalismus, die das Allheilmittel gewerkschaftlichen Vorgehens in der sogenannten „direkten Aktion“ (d. h. Sabotage, Terror, Zerstörungen usw.) erblickt. Mit ihr sehr eng verwandt, wenigstens in bezug auf die Wahl der Mittel zur Erreichung ihrer Ziele, ist die von den Kommunisten geleitete Strömung. Sie will vor allen Dingen eine Bewegung schaffen, die mit der gewerkschaftlichen Arbeit zugleich die politische verbindet, also eine einheitliche politisch-gewerkschaftliche Vereinigung darstellen soll. Die dritte Schattierung, die von den mehr rechts stehenden Kommunisten und einem Teil der Unabhängigen getragen wird, will die Ausbildung von Betriebsorganisationen und ihre Zusammenfassung nach Industrien, also das nach russischem Muster auf Deutschland zu übertragende Rätssystem. Diese Richtung lag der Gründung der Bergarbeiterunion zugrunde und ebenso dem Walzwerks- und Hüttenarbeiterverband. Es hat jedoch den Anschein, als ob diese Organisationen bereits abbröckelten, da sich ihre bisherigen Anhänger vermutlich noch weiter nach links wenden wollen. Dann ist die Bewegung der sogenannten gewerkschaftlichen Opposition zu nennen, die mit allen Mitteln bestrebt ist, in die Gewerkschaften eine andere Taktik hineinzutragen. Sie läßt sich hauptsächlich von folgenden vier Gesichtspunkten leiten: 1. Ausschaltung der Bürokratie, d. h. wirkliche Demokratie; 2. Anerkennung der Betriebsräte als Organe der Sozialisierung; 3. Acnderung des Unterstützungswesens zu besserer Herausbildung des Kampfcharakters; 4. Anerkennung des Massenstreiks als eines politischen Kampfmittels. In diesem Sinne planmäßig die Gewerkschaften umzugestalten, erblickt sie als ihre Aufgabe. Es bleibt noch übrig der mit der jetzigen Form der freien Gewerkschaften und ihrer Arbeit einverständene Teil der Arbeiterschaft, die auch weiterhin in den bisher beschrittenen Bahnen gewerkschaftlicher Betätigung schreiten will.

Nach allem, was bisher bekannt geworden ist, wird die Bewegung der gewerkschaftlichen Opposition den Anhängern des jetzigen gewerkschaftlichen Gedankens am gefährlichsten werden; die zukünftige Entwicklung der freien Gewerkschaften wird davon abhängen, ob es ihnen gelingen wird, ihr Wesen noch tiefer in den Kreisen der Arbeiter zu verankern. Sollte es gelingen, die freien Gewerkschaften in ihrer jetzigen Gestalt auszuschalten, dann wäre die Arbeitsgemeinschaft zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern natürlich erledigt, da gerade die Arbeitsgemeinschaft einen der heißumstrittensten Streitpunkte bildete. Daß mit der Auflösung der Arbeitsgemeinschaft schärfster Kampf zwischen Unternehmern und Arbeitnehmern entbrennen wird, ist selbstverständlich. Ebenso selbstverständlich ist aber auch, daß die Kosten dieses Kampfes letzten Endes die Arbeiter zahlen werden, da die mit ihm so oder so verbundene Vernichtung unseres Wirtschaftslebens in erster Linie auf die Arbeiter zurückfallen wird.

Die 14. Hauptversammlung des Deutschen Metallarbeiterverbandes in Stuttgart vom 13. bis

22. Oktober 1919 hat nun einige Klarheit gebracht, und die dort gefaßten Beschlüsse, es sei hier nur an den Abbau der Unterstützungseinrichtungen zugunsten der Streikbeihilfen erinnert, werden in der kommenden Zeit von ausschlaggebender Bedeutung für die Weiterentwicklung unseres Wirtschaftslebens sein. Eine Mehrheit von Abgeordneten, die fast ausnahmslos zur unabhängigen Sozialdemokratie gehört, hat die Macht in der größten deutschen Gewerkschaft gewonnen und die Verwaltung mit ihren Vertretern besetzt. Diese Mehrheit hat sich nun gegen die Arbeitsgemeinschaften zwischen den Gewerkschaften und den Unternehmerverbänden ausgesprochen. In einer langen von Richard Müller verfaßten Erklärung heißt es, daß die Generalversammlung nur das durch die wirtschaftlichen Kämpfe erforderliche Verhandeln mit dem Unternehmertum anerkennt. Es soll die Schaffung eines alle Hand- und Kopfarbeiter der Metallindustrie umfassenden „Industrieverbandes“ vorbereitet werden, in dem der Kampf um die Produktionsmittel, der Kampf zur Beseitigung des Kapitalismus mit aller Schärfe fortgeführt werden soll.

Mit dem Uebergang der Leitung des Metallarbeiterverbandes in die Hände der Unabhängigen und der Kündigung der Arbeitsgemeinschaft im Bereiche der Metallindustrie durch den sozialdemokratischen Metallarbeiterverband ist auch die große Arbeitsgemeinschaft zwischen den Gewerkschaften und Unternehmerverbänden in ihrem Bestehen gefährdet, da die anderen freien gewerkschaftlichen Verbände bisher stets zu dem Metallarbeiterverband, der größten gewerkschaftlichen Vereinigung der Welt, als dem maßgebenden emporgeblieken haben. Die Richtung, die den Arbeitern durch ihr Rätssystem eine unumschränkte Wirtschaftsführung als Ziel hinstellt, untergräbt die brauchbaren Ansätze, die durch die Arbeitsgemeinschaften gemacht sind, um Vertreter der Arbeitsgemeinschaft zu einer wirklichen Mitbestimmung heranzuziehen. Wenn es in der Erklärung Richard Müllers heißt, daß nur das durch die wirtschaftlichen Kämpfe erforderliche Verhandeln mit den Unternehmern anerkannt wird, nicht aber die Zusammenarbeit an schöpferischen Aufgaben, so wird damit war die Tatsache des Fortbestehens des kapitalistischen Unternehmertums zunächst anerkannt, die organisierte Arbeiterschaft schließt sich aber selbst von der errungenen Teilnahme an der Wirtschaftsführung wieder aus. Anstatt den Gedanken der Arbeitsgemeinschaften auszugestalten, fürchtet man sich augenscheinlich vor der Mitarbeit, weil sie der Revolution und ihren Schlagworten gefährlich werden könnte.

Zunächst erzielt man mit der reinen Einstellung auf Nur-Kampf bei den Unabhängigen agitatorische Erfolge. Wenn aber die neuen Führer einige Zeit praktisch die Gewerkschaften leiten werden und wenn sie der Arbeiterschaft auf die Dauer mehr als Schlagworte liefern wollen, so werden sie sich dem Zwang zur Mitarbeit an unserem Wirtschaftsleben gar nicht entziehen können. Sie werden dazu notwendig mit den Betriebsleitern zusammenarbeiten müssen und die Arbeitsgemeinschaft wird in irgendeiner Form unter Beteiligung ihrer heutigen Gegner wieder auferstehen.

## Bücherschau.

Hippler, Willy: Betriebs-Oberingenieur: Die Dreherei und ihre Werkzeuge in der neuzeitlichen Betriebsführung. Mit 319 Textfig. Berlin: Julius Springer 1918. (XI, 312 S.) 8°. 12 *M.*, geb. 14,60 *M.*

„Auf dem Werkzeuge allein beruht des Menschen Können, denn nichts, was über tierische Verrichtungen hinausgeht, vermag oder versucht er zu tun oder zu machen, ohne dessen Vermittlung.“ so sagt Max Eyth, und bedeutungsvoll, wie sie sind, setzt Hippler diese Worte an die Spitze seines vorliegenden Werkes.

Beim Studium des Buches erkennt man sofort, daß der Verfasser die Lösung seiner Aufgabe von der richtigen Seite angefaßt und diesen Stoff mit großem Fleiße nach jeder Richtung durchgearbeitet hat. Wenn ich als Betriebsmann, dem neben Klein- und Feinarbeitungswerkstätten auch solche zur Großstückbearbeitung unterstehen, nicht allen Anschauungen Hipplers beipflichten kann — die Voraussetzung für eine wirtschaftliche Bearbeitung schwerer Werkstücke, z. B. Gasmaschinenrahmen, -zylinder, Schiffsmaschinenteile, liegen auf anderem Gebiete —, so bringt dennoch das Buch eine Fülle von Anregungen, die es für jeden Betriebsingenieur lesenswert machen.

Hervorzuheben ist, daß Hippler seine Versuche stets auf wissenschaftlicher Grundlage aufbaut.

In dem ersten Hauptteile seines Buches geißelt der Verfasser mit scharfen Worten die Fehler des Härtens, die fast ausschließlich leichtfertig erfolgen und dazu beitragen, dem Schnellstahl von vornherein die Vorbedingung für einwandfreies Arbeiten zu nehmen. Er zeigt mit kurzen, klaren Zügen die Art der Ermittlung der Härte-temperaturen, wie sie wissenschaftlich richtig und einfach in jedem Betrieb bestimmt werden können.

Der zweite Hauptteil bringt eine Abhandlung über die Spanleistung und den Kraftverbrauch beim Drehen. Das Studium dieser Ausführungen ist von hohem Reize, wird doch auch meines Wissens hier zum ersten Male der Versuch gemacht, alle die bedeutenden und einander zum Teil widersprechenden Ergebnisse von Taylor, Nicholson, Schlesinger zu einem geschlossenen Werte zusammenzufassen und sie für die Praxis greifbar zu machen. Was mein Urteil anbetrifft, so bekenne ich mich zu dem Grundsatz: kleine Schnitttiefe, großer Vorschub bei größtzulässiger Schnittgeschwindigkeit, dabei Verwendung von Stählen mit langer Schneidkante, guter Schneidenrundung. Den größeren eigenen Kraftverbrauch der längeren Schneidkante nehme ich in Kauf, ich gewinne aber an Lebensdauer des Stahles. Ausnahme ist das Schrappen schwerer Wellen, Walzen usw.

Der dritte Teil handelt von der wirtschaftlichen Ausnutzung der Drehbank. Zur Feststellung der Stücklöhne, also auch zur Festsetzung der richtigen Schnittgeschwindigkeit, Vorschübe, Schnittiefen, wird die Anwendung des Schnellschnittanzeigers von Professor Friedrich in Form eines Rechenschiebers sehr empfohlen. Ausgehend von einem gewählten Spanquerschnitt beim Drehen mit Schnellstahl soll es möglich sein, die zugeordnete, vorteilhafteste Schnittgeschwindigkeit einfach zu bestimmen. Die mathematischen Entwicklungen, die zum Aufbau des Schnellschnittanzeigers geführt haben, sind einwandfrei. Eine Durchprüfung auf Brauchbarkeit im Betrieb ist mir leider nicht möglich gewesen; ich würde es jedoch sehr begrüßen, wenn mit diesem Mittel ein für allemal die furchtbare Stücklohnschieben zwischen Meister und Arbeiter — man trifft es leider in den meisten Werkstätten noch an — ausgerottet würde.

Nach einer Untersuchung des Aufbaues der Drehbänke und nach einer Beurteilung von Stählen in bekannter Art bespricht Hippler die Drehstähle, ihre Formgebung, ihre Anwendung, ihr Festspannen, mit besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Stahlhalter. Grundsätzlich bin ich kein Freund davon, die Befestigung der Stähle in Bohrstängen mit Keilen vorzunehmen, die durch Schlag angezogen werden. Wo eben möglich, soll das Festspannen des Stahles in Achsenrichtung erfolgen, z. B. durch Schraube vom Bohrstangenende aus, da nur dann die genaue Beibehaltung der Bohrachse verbürgt werden kann. Bei Stahlhaltern sollte man stets verlangen, daß zwischen Schneidestahl und Klemmschraube ein Zwischenstück eingeschaltet wird; ich habe sehr oft festgestellt, daß Brüche der Stähle beim Drehen vom Angriffspunkt der Klemmschraube ausgingen. Bei dem Fräsen von Gewinden bestätige ich die Beobachtung, daß bisweilen ein Schlängelndes des Werkstoffes auftritt; es ist immer darauf zurückzuführen, daß die Schneidbacken nicht einwandfrei geschliffen sind.

Mit einer kurzen, aber trefflichen Schilderung der Herstellung der Drehwerkzeuge schließt das Buch.

Hans Hohenstein.

Egerer, Heinz, Dr.-Ing., Dr. phil., Dipl.-Ing. v. m. Professor für Ingenieur-Mechanik und Materialprüfung an der Technischen Hochschule Drontheim: Ingenieur-Mechanik. Lehrbuch der technischen Mechanik in vorwiegend graphischer Behandlung. Berlin: Julius Springer. 8°.

Bd. 1. Graphische Statik starrer Körper. Mit 624 Textabb., sowie 238 Beispielen und 145 vollständig gelösten Aufgaben. 1919. (VIII, 380 S.) 15,40 M.

Der Verfasser steckt sich das Ziel, mit einem geringsten Aufwand geistigen Schaffens ein Höchstmaß erreichbaren Wissens zu vermitteln. Er legt daher den Hauptwert auf eine möglichst anschauliche Darstellung des Stoffes und kommt damit zu einer vorwiegend graphischen Behandlung. Durch zahlreiche Beispiele und Aufgaben sollen weiter die theoretischen Betrachtungen dem Leser vertraut gemacht werden. Dabei werden alle überflüssigen Theorien ausgeschaltet, und es wird auch nicht mehr geboten, als der berufstätige Ingenieur benötigt.

Der vorliegende erste Band des auf vier Bände vorgesehenen Werkes umfaßt die graphische Statik starrer Körper und behandelt nach einer Einleitung über Vektoren und Vektorenrechnung die Statik des materiellen Punktes, die allgemeinen Sätze der Statik starrer Körper sowie statische Aufgaben der Ebene und des Raumes.

Das Buch hat den Vorzug, daß sein Studium keine besonderen Kenntnisse der höheren Mathematik voraussetzt, und ist wert, unter die Zahl der guten Bücher aufgenommen zu werden. Es sei hiermit der Beachtung der Fachgenossen empfohlen. Dr.-Ing. H. Bösenberg.

Wirtschaftsleben, Das, der Türkei. Beiträge zur Weltwirtschaft und Staatenkunde. Hrsg. im Auftrage der Deutschen Vorderasien-Gesellschaft von Privatdozent Dr. jur. et phil. Hugo Grothe. Berlin: Georg Reimer. 8°.

Bd. 2. Stern, R., Professor, Geh. Hofrat, G. Herlt, früh. Hrsg. des Konstantinopler Handelsblattes. [und] Dr. phil. E. Schultze: Gold, Industrialisierung und Petroleumsschatze der Türkei. 1918. (VIII, 171 S.) 8 M.

Der zweite Band des Grotheschen Sammelwerkes „Das Wirtschaftsleben der Türkei“ ist noch während des Krieges abgeschlossen und herausgegeben worden. Offenbar sind die Schwierigkeiten, die dem rührigen Forscher bei seinem Bemühen erstanden, wissenschaftliche Unterlagen zur Beurteilung wirtschaftlicher Fragen der Türkei zu beschaffen, immer mehr gewachsen. Sein Bestreben war, die Veröffentlichungen über Vorderasien, die in den letzten Jahren in deutscher Sprache unternommen wurden, in bestimmter Richtung zu ergänzen. Weniger die allgemeine Natur orientalischer Wirtschaft und Gesellschaft sollte sein Forschungsgegenstand sein; sein Ziel war vielmehr, Arbeiten geographisch-naturwissenschaftlicher Art und wirtschaftspolitische Einzeluntersuchungen zu liefern. Der Herausgeber beklagt selbst, daß die Zahl der Fachleute, die solchen ausnutzbaren Rohstoff zu liefern imstande sind, gering ist. War schon das Gesamtergebnis des ersten Bandes ziemlich spärlich, so ist leider der Ertrag des zweiten ärmlich zu nennen. Das dem strebsamen Herausgeber als Schuld aufzubürden, würde, scheint uns, nicht ganz gerecht sein. Beschämend ist das Ergebnis mehr für den allgemeinen Zustand der deutschen Organisation von wissenschaftlichen Auslandsforschungen. Gerade solche Arbeiten müßten vorwiegend aus erster Quelle stammen, von Leuten, die sowohl das wissenschaftliche oder technische Fachgebiet als auch die örtlichen Verhältnisse aus eigenster Kenntnis genau übersehen. Andere Völker besitzen solche Forscher in einer mehr oder weniger beträchtlichen Zahl; bei uns konnte jedoch eine Vereinigung, wie die Deutsche Vorderasien-Gesellschaft, Mitarbeiter, die beiden Anforderungen voll genügen, offenbar nicht gewinnen. Freilich muß berücksichtigt werden, daß die Sammlung des zweiten Bandes in die Kriegszeit fiel.

Sicherlich hätte es den Wünschen und Absichten des Herausgebers entsprochen, sein Werk planvoll und übersichtlich aufzubauen. Aber der Mangel an Mitarbeitern scheint ihn gezwungen zu haben, zu nehren, was er bekam, auf in Aussicht gestellte Beiträge zu verzichten und dem Ganzen eine erzwungene und oberflächliche Einheit zu geben. Schon der plumpe Titel des zweiten Bandes verrät es: „Geld, Industrialisierung und Petroleumerschätze der Türkei.“

Die Arbeit des Geh. Hofrates R. Stern über „Wahrungsverhältnisse und Bankwesen in der Türkei“ ist ganz unzulänglich. Von einer klaren Darstellung der Zusammenhänge zwischen Währungsentwicklung und Nationalwirtschaft der Türkei ist keine Spur vorhanden. Dem Bankwesen widmet der Verfasser ganze fünf weitläufig gedruckte Seiten.

Beachtenswerter ist das, was Gustav Herlt über die Industrialisierung der Türkei schreibt. Der Verfasser der früher Herausgeber des Konstantinopler Handelsblattes war, hat sich durch eine Reihe wertvoller Aufsätze über türkische Wirtschaft im „Weltwirtschaftlichen Archiv“ ausgezeichnet. Bei dem vorliegenden Beiträge scheint er sich aber zu sehr auf Berichte anderer Leute verlassen zu haben. Gerade die Techniker werden manche Angaben bemängeln müssen; einiges soll, wie mir von sachverständigen Reisenden versichert wird, den tatsächlichen Verhältnissen nicht voll entsprechen. Es nachzuprüfen, ist für jemanden, der in den letzten fünf Jahren keine Möglichkeit besaß, die Entwicklung im einzelnen zu verfolgen, unmöglich.

Mehr als die Hälfte des Heftes füllt Ernst Schultzes sehr lesenswerter Aufsatz „Der Kampf um die persisch-mesopotamischen Oelfelder“. Er nennt ihn selbst einen Beitrag zur Weltwirtschaft und Weltpolitik. Nur schade, daß diese Abhandlung aus dem eigentlichen Rahmen der Grotheschen Sammlung herausfällt. Mit großem Geschicke und einem starken Sinne für eine fesselnde Behandlung weltwirtschaftlicher Aufgaben ist dieser Aufsatz geschrieben. Aus seinem Stoffe hat der Verfasser herausgeholt, was sich an belangreichen Angaben entnehmen ließ. Aber es fehlt die eigene Anschauung und unmittelbare Beobachtung, wenn auch zuzugeben ist, daß die rege wissenschaftliche und politische Einbildungskraft Schultzes manches Studium an Ort und Stelle wett macht. Störender ist die schlechte Anordnung des Stoffes fühlbar. Die Skizze ist sehr breit angelegt. Das wäre kein Fehler, da sie trotz mancher Wiederholungen nie langweilig ist. Aber sie erweckt den Anschein, als ob sie nachträglich erweitert worden ist und die allgemeineren Darlegungen mehr notgedrungen als planmäßig in die Abhandlung mit aufgenommen worden sind. Die politischen Prophezeiungen aus dem Jahre 1917, die immerhin nicht so unbefangenen klobig aufgetragen sind, als dies damals zumeist üblich war, haben sich inzwischen als voreilig herausgestellt.

Die geistige Teilnahme an den Fragen, deren Studium Hugo Grothe seine Kraft widmete, ist infolge des politischen Umschwunges zurückgegangen. Es wäre jedoch verkehrt und bedauerlich, wenn sie ganz schwände. Es wird, so wollen wir hoffen, die Zeit kommen, wo man es den Forschern danken wird, die trotz der Ungunst der äußeren Verhältnisse nicht müde werden, das Studium der Auslandskunde zu betreiben. Auch der nicht abzuleugnende geringe wissenschaftliche Ertrag des zweiten Bandes wird hoffentlich den Herausgeber nicht abschrecken, in seinen Bemühungen fortzufahren. *L. v. Wiese.*

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Adreßbuch der deutschen Werkzeugmaschinen-Industrie für Metall- und Holzbearbeitung (Fabriken von Maschinen für Blech-, Draht-, Eisen-, Metall- und Stahl-Bearbeitung, Holz-Bearbeitungs-Maschinen, hydraulischen Anlagen, Industrie-Oefen, Gießereimaschinen u. dgl.) Nebst einem Lieferanten-Verzeichnis und

Export- und Bezugsquellen-Nachweiser. 2. Ausg., 1919. Leipzig: Alwin Fröhlich, Deutscher Fachadreßbuchverlag, 1919. (177 S.) 8°. Geb. 12 M.

Auskunft-Kartei des Arbeitsrechts. Hrg. von Gemeinderichter Dr. Kallee, Stuttgart, Vorsitzendem des Gewerbe- und Kaufmannsgerichts Stuttgart. Stuttgart: Volksverlag für Politik und Verkehr. qu.-8°. H. 2 vom 20. Juli 1919. 2,75 M.

Das Arbeitsrecht ist in unseren Tagen einer ständigen Umgestaltung unterworfen; eine Verordnung drängt die andere. Trotzdem sollen Unternehmer, Angestellte und Arbeiter auf diesem Rechtsgebiete zu Hause sein. Dazu will die Auskunft-Kartei, deren zweites Heft hier vorliegt, dienen. Alle 3 bis 6 Wochen, nötigenfalls auch sofort bei Erscheinen neuer Gesetze, Verordnungen, Gutachten, Urteile usw. kommen Nachtragslieferungen heraus, die das Nötige bringen (z. B. obiges Heft 2 die Verordnungen über das Mitbestimmungsrecht der Arbeiter- und Angestelltenausschüsse bei der Kündigung, über die Neuregelung der Lohnpfändung, der Entlassung der Schwerbeschädigten usw.). Die Lieferungen sind so eingerichtet, daß die einzelnen Blätter als Karteikarte nach dem Abc der Überschriften in einem Sammelkasten aufbewahrt werden können. Die Satzanzordnung und Gliederung der einzelnen Karteikarten ist übersichtlich, die Sprache des Werkes so, daß sie auch dem Nichtjuristen das Verständnis schwieriger Fragen ermöglicht. #

Auskunftsbuch, Technisches, für das Jahr 1919. Eine alphabetische Zusammenstellung des Wissenswerten aus Theorie und Praxis auf dem Gebiete des Ingenieur- und Bauwesens unter besonderer Berücksichtigung der neuesten Errungenschaften, Preise und Bezugsquellen von Hubert Joly. Jg. 25. Leipzig 1919: K. F. Kochler. (XV, 1600, LVII S.) 8°. Geb. 8 M.

Die unermüdete Sorgfalt, die der Verfasser bisher jeder Ausgabe seines Werkes hat zuteil werden lassen, kennzeichnet auch wieder die vorliegende Jubiläumsausgabe; sie war um so mehr geboten, als der Krieg auf allen Gebieten, die der „Joly“ behandelt, einschneidende, zum Teil sogar geradezu umwälzende Veränderungen mit sich gebracht hat. Das zeigt sich vor allem auch bei den Preisen, die noch immer einem ständigen Wechsel unterworfen sind. Mit vollem Rechte macht daher der Verfasser nach dieser Richtung hin im Vorwort seines Werkes einen Vorbehalt, den wir deshalb wiedergeben, weil hier für den Benutzer des Buches eine gewisse Vorsicht angebracht erscheint. Die Einschränkung soll aber den wohlbegründeten Ruf, den der „Joly“ als eines der zuverlässigsten Nachschlagewerke für den Ingenieur und Architekten genießt, nicht schmälern; das Buch verdient nach wie vor die Anerkennung, die „Stahl und Eisen“ ihm stets gezollt hat, in reichem Maße. #

Auslandsrecht. Blätter für Industrie und Handel. Organ des Instituts für ausländisches Recht beim Reichsverband der deutschen Industrie. Herausgeber: Wirkl. Geh. Leg.-Rat Dr. Simons, Geh. Justizrat Dr. F. Meyer und Geh. Reg.-Rat Dr. Schweighoffer. 1. Jg., Nr. 1 (15. Oktober 1919). Berlin (W 57): Leonhard Simion Nf. (20 S.) 4°. Jährlich 12 Hefte 20 M., Einzelhefte 2 M.

Diese neue Zeitschrift ist in erster Linie für Handel und Industrie, aber nicht minder für Wissenschaft und Rechtsprechung bestimmt. Jetzt, wo fast täglich den internationalen Verkehr berührende neue Gesetze und Verordnungen im Auslande, besonders in den erst unlängst errichteten Staaten, erlassen werden, erscheint unbedingt ein Organ unentbehrlich, das dem Kaufmann, dem Juristen, namentlich aber auch die für Gesetzgebung und Rechtsprechung zuständigen Behörden zuverlässig über die neuen eingreifenden Bestimmungen des ausländischen Rechtes und die einschlägige höchstgerichtliche Rechtsprechung zu unterrichten vermag. Die Namen der Herausgeber

- und ein großer Stab hervorragender Mitarbeiter im In- und Auslande bürgen dafür, daß der Zweck der Zeitschrift in vollem Maße erreicht werden wird. #
- Barth, Friedrich, Oberingenieur an der Bayerischen Landesgewerbeanstalt in Nürnberg: Die zweckmäßigste Betriebskraft. 3., verb. Aufl. T. 1/3. Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co. 1919. 3 Bde. 8° (16°). Je 1,25 M., (dazu 30 % Teuerungszuschlag).
1. Einleitung. Dampfkraftanlagen. Verschiedene Kraftmaschinen. Mit 19 Abb. (108 S.)
  2. Gas-, Wasser- und Wind-Kraft-Anlagen. Mit Betriebskraft. 24 Abb. (116 S.)
  3. Elektromotoren. Betriebskostentabellen. Graphische Darstellungen. Wahl der Betriebskraft. Mit 13 Abb. (117 S.)
- (Sammlung Götschen. 224/5, 474.)
- Bottler, Max, Professor, Chemiker in Würzburg: Ueber Herstellung und Eigenschaften von Kunstharzen und deren Verwendung in der Lack- und Firnisindustrie und zu elektrotechnischen und industriellen Zwecken. München: J. F. Lehmanns Verlag 1919. (111 S.) 8°. 6 M.
- Dubbel, Heinrich, Prof., Ingenieur: Kolbendampfmaschinen und Dampfturbinen. Ein Lehr- und Handbuch für Studierende und Konstrukteure. 4., umgearb. Aufl. Mit 540 Textfig. Berlin: Julius Springer 1919. (VII, 518 S.) 8°. Geb. 20 M. (zuzüglich 10 % Teuerungszuschlag).
- Freytag, Fr., Oberbaurat, Professor i. R.: Hilfsbuch für den Maschinenbau. Für Maschinentechniker sowie für den Unterricht an technischen Lehranstalten. 5., erw. u. verb. Aufl. Berichtiger Neudruck. Mit 1218 in den Text gedr. Fig., 1 farb. Taf., 9 Konstruktionsstaf. u. 1 Beil. für Oesterreich. Berlin: Julius Springer 1919. (XVI, 1162 S.) 8°. Geb. 20 M.
- Jahrbuch der Steinkohlenzechen und Braunkohlengruben Westdeutschlands. Anh.: Verzeichnis der Steinkohlenzechen Belgiens und Bezugsquellen-Verzeichnis. Nach zuverlässigen Quellen bearb. und hrsg. von Heinrich Lemberg. 25. Ausg., Jg. 1919. Dortmund: C. L. Krüger, G. m. b. H., (1919). (356 S.) 8°. 6 M.
- # Die beiden Tatsachen, daß das vorliegende Nachschlagewerk nicht allein die 25. Ausgabe erreicht hat, sondern auch schon seit mehr denn einem Jahrzehnt als Jahrbuch hat erscheinen können, dürften seine Brauchbarkeit genügend bezeugen und zugleich beweisen, daß es in den Kreisen, für die es bestimmt ist, weiteste Verbreitung gefunden hat. Trotzdem möge hier für die, denen das Buch noch nicht bekannt sein sollte, nochmals sein Inhalt kurz angegeben werden. Es enthält Verzeichnisse der Steinkohlenzechen des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirkes, des Aachener Bezirkes, des Deisters und seiner Umgebung, des Saargebietes und Elsaß-Lothringens, sowie Bayerns; ferner Verzeichnisse der Braunkohlengruben des linksrheinischen Industriebezirkes, des Wesergebietes, des Dillgebietes, Westfalens, Oberhessens und Süddeutschlands. Alle diese — insgesamt neun — Verzeichnisse sind nach den zuständigen Postorten alphabetisch geordnet und weisen in einzelnen neben den eigentlichen Bezeichnungen der Gruben die Verwaltungen, die Leiter und Betriebsleiter, die Telegraphen-, Fernsprech- und Bahnanschlüsse, die Höhe der Anschlußfrachten, die geforderten Kohlenarten, die Koksarten und die Brikettsorten nach Größe, Form und Gewicht genau nach. Weiter gibt das Buch Aufschluß über die Syndikate, Verkaufsgesellschaften, Interessen-Vereine und Fachvereinigungen der Kohlenindustrie in den behandelten Bergbau-Geieten und erläutert kurz die Begriffe Steinkohlen usw., Koks und Briketts. Ein Anhang umfaßt, wie schon der Titel besagt, ein Verzeichnis der Steinkohlenzechen Belgiens und einen an Hand der beigegebenen Empfehlungsanzeigen zusammengestellten Bezugsquellennachweiser. Ein alphabetisches Zechenverzeichnis bildet den Schluß des
- Buches. Bedauerlich bleibt nach wie vor — wir haben darauf schon früher hingewiesen —, daß, vielleicht um die Kosten des Buches für die Käufer zu verringern, ein Teil der Anzeigenbeigaben zwischen die eigentlichen Textseiten eingeklebt ist; das stört gerade bei einem Nachschlagewerk wie dem vorliegenden, das sich im übrigen als recht brauchbar und zuverlässig erwiesen hat, empfindlich und sollte, wenn irgend möglich, vermieden werden. #
- Piorkowski, Curt, Dr., Berlin: Die psychologische Methodologie der wirtschaftlichen Berufseignung. 2., verm. u. bis zum gegenwärtigen Stand fortgeführte Aufl. Leipzig (Dörrienstraße 16): Johann Ambrosius Barth 1919. (XI, 106 S.) 8°. 7,20 M.
- (Beihefte zur Zeitschrift für angewandte Psychologie. Hrsg. von William Stern und Otto Lippmann. 11.)
- Revolution, Deutsche. Eine Sammlung zeitgemäßer Schriften. Hrsg. von Prof. Dr. H. H. Houben und Dr. E. Menke-Glückert. Leipzig: Dr. Werner Klinkhardt. 8°.
- Bd. 1. Menke-Glückert, E., Dr., Priv.-Doz., Abgeordneter zur Sächsischen Volkskammer: Die Novemberrevolution 1918. Ihre Entstehung und ihre Entwicklung bis zur Nationalversammlung. 1919. (148 S.) 2,70 M.
- Bd. 4. Hartmann, Moritz: Revolutionäre Erinnerungen. Hrsg. von H. H. Houben. 1919. (96 S.) 1,35 M.
- Bd. 5. Goetz, Walter, Prof. Dr.: Deutsche Demokratie. [1919.] (56 S.) 1,35 M.
- Bd. 6. Niedner, Alexander, Reichsgerichtsrat: Sozialisierung der Rechtspflege. [1919.] (56 S.) 1,35 M.
- Saargebiet, Das. Sonderheft. (Berlin NW 7, Unter den Linden 70: Verlag der Europäische(n) Staats- und Wirtschaftszeitung [1919]. (S. 381/427.) 8°. 1,50 M. (Europäische Staats- und Wirtschafts-Zeitung. Jg. 4, Nr. 15 u. 16.)
- Darin u. a.
- Kruseh, P., Prof. Dr.: Die Kohlenwirtschaft des Saarbeckens. (Mit 2 Fig.) (S. 395/402.)
- Reichert, J., Dr.: Die Eisenindustrie des Saargebiets. (S. 402/6.)
- Schumacher, Hermann, Prof. Dr.: Die Stellung des Saargebiets in der Weltwirtschaft. (S. 410/19.)
- Sammlung technischer Forschungsergebnisse. Hrsg. von Hans von Jüptner, Hofrat und o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien. Leipzig: Arthur Felix. 8°.
- Bd. 1. Jüptner, Hans von, Hofrat und o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien: Die Festigkeitseigenschaften der Metalle mit Berücksichtigung der inneren Vorgänge bei ihrer Deformation. Mit 89 Abb. 1919. (X, 152 S.) 9 M.
- Bd. 2. Jüptner, Hans von, Hofrat und o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien: Beziehungen zwischen den mechanischen Eigenschaften, der chemischen Zusammensetzung, dem Gefüge und der Vorbehandlung von Eisen und Stahl. 2., verb. Aufl. Mit 26 Abb. 1919. (4 Bl., 172 S.) 9 M.
- Schwaiger, A., Dr.-Ing., a. o. Professor an der Technischen Hochschule Karlsruhe: Lehrbuch der elektrischen Festigkeit der Isoliermaterialien. Mit 94 Textabb. Berlin: Julius Springer 1919. (VI, 144 S.) 8°. 9,90 M.
- Tischert, G., Dr., Berlin: Montan-Bilanzen. Essen: Deutsche Bergwerks-Zeitung, G. m. b. H., 1919. (76 S.) 8°. 2,50 M.
- Aus: Deutsche Bergwerks-Zeitung.
- Wortschatz, Technischer. Bearb. und hrsg. von Karl Hager, Heinrich Liebmann, Paul von Losow, Hans Steidle in München. Mit o. Vorw. von Walther von Dyck. (Mit zahlr. Textabb.) Stuttgart und Berlin: Deutsche Verlags-Anstalt 1919. (410 S.) 8°. Geb. 14 M.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Nikolaus Eich †.

Mit Kommerzionrat Nikolaus Eich, dem Generaldirektor der Mannesmannröhren-Werke, hat der Verein deutscher Eisenhüttenleute ein langjähriges, hervorragendes Mitglied, die heimische Eisenindustrie einen ihrer begabtesten Führer und Förderer verloren. Am 16. September 1919 setzte der Tod seinem an Arbeit und Erfolgen gleich reichen Wirken im 54. Lebensjahre allzufrüh ein Ziel.

Nikolaus Eich war ein Kind der Eifelberge und besaß in hohem Maße die Vorzüge des Geistes und Charakters, die zu entwickeln die ländliche Herkunft und besonders die kraftanspannende Natur des Eifellandes geeignet sind: hellen Menschenverstand, klaren Blick für die Lebensnotwendigkeiten, gepaart mit willensstarkem, zähl ausdauerndem Streben nach dem als richtig erkannten Ziele, mit unermüdlicher Arbeitslust und Schaffenskraft. Ein glückliches Schicksal führte ihn aus der bergigen Heimat, der er bis zum Ende seine Liebe und Dankbarkeit erhielt, auf verschlungenen Pfaden seinem Lebensberufe zu. Nach arbeitsreicher Jugend in der väterlichen Landwirtschaft kommt Nikolaus Eich in den Eisenbahndienst, ist kurze Zeit bei der Kleiseisenindustrie - Berufsgenossenschaft tätig und findet, durch fleißiges Selbststudium mit den Grundzügen kaufmännischen Wirkens vertraut geworden, im Alter von 24 Jahren Verwendung bei den 1890 eben in Berlin gegründeten Deutsch-Oesterreichischen Mannesmannröhren-Werken, der Stätte, der seine Lebensarbeit dienen sollte.

Schnell erkannte man hier die ungewöhnlichen Fähigkeiten des jungen Angestellten. Zwar blieb es ihm nicht erspart, unter den Kinderkrankheiten des auf zu großer Grundlage ins Leben gerufenen und zu hastig in erster Erfinderrfreude aufgebauten Unternehmens mit zu leiden; er mußte, wie die größte Zahl der Angestellten, die schon liebgewordene Stellung verlassen, aber begleitet von dem Wunsche des mit dem Wiederaufbau der kranken Gesellschaft beauftragten Generaldirektors Franken, bei nur etwas gebessertem Lage des Werkes ihm aufs neue seine Mitarbeit zu leihen. Dieser Ruf konnte schon nach etwas mehr als Jahresfrist erfolgen, und im April 1895 trat Eich wieder in die inzwischen nach Düsseldorf verlegte Verwaltung der Mannesmannröhren-Werke ein.

Die immer noch schwierigen Verhältnisse bei der Gesellschaft mit ihren stets neuen Aufgaben waren so recht geeignet, die in Nikolaus Eich schlummernden Fähigkeiten zu wecken und zu entwickeln und seine stets wache Kampfnatur zu stählen. Er wurde zum mehr und mehr unentbehrlichen Mitarbeiter und Freunde des Generaldirektors Franken, so daß er bei dessen Ableben im Jahre 1900 durch das Vertrauen des Aufsichtsrates in die Leitung der Gesellschaft berufen wurde. Das auf die Gesundung der Mannesmannröhren-Werke gerichtete Streben seines tüchtigen Vorgängers setzte er planmäßig fort und hatte die Genugtuung, daß der infolge von Betriebsverlusten und der Rückführung der Patente auf ihren wirklichen



Wert im Jahre 1896 noch vorhanden gewesene Verlust von mehr als 20 Millionen Mark bis zum Jahre 1906 von dem Unternehmen aus eigener Kraft getilgt und erstmalig ein Gewinn verteilt werden konnte. So war die Grundlage für den weiteren Ausbau der Gesellschaft gegeben, dessen Plan und Verwirklichung die eigentliche Aufgabe Eichs bildeten. Ihn beseeelte der Gedanke, daß das Werk zur Sicherung seiner Unabhängigkeit und seiner Schlagkraft im Wettbewerbskampfe die hauptsächlichsten Rohstoffe für seine Erzeugung aus eigenen Quellen schöpfen oder in eigenen Betrieben herstellen

müsse. Mit der Sicherheit eines Wanderers, der seines Zieles gewiß ist, weil er seine Kräfte richtig einschätzt, ging Nikolaus Eich an die Durchführung dieses Gedankens. Durch den im Jahre 1906 erfolgten Erwerb der Saarbrücker Gußstahlwerke sicherte er dem Röhrenwerke Bous die Versorgung mit Halbzeug und fünf Jahre später durch die Angliederung des Blechwalzwerkes der Gewerkschaft Grillo, Funke & Co. dem Schweißrohrwerke Rath die Belieferung mit den nötigen Blechen. Als Ergänzung folgte im Jahre 1914 der Erwerb des Stahl- und Blechwalzwerkes Schulz-Knaut in Huckingen bei Duisburg, dessen Lage unmittelbar am Rhein auch die Möglichkeit bot, eine Hochofenanlage zu errichten, die nach Eichs Pläne die eigene Rohisenquelle der Mannesmannröhren-Werke werden sollte, ein Plan, den zu verwirklichen ihm leider nicht mehr vergönnt war. Der Brennstoffbelieferung der vorhandenen Betriebe und der Koksgrundlage für das geplante Hochofenwerk galt der Ankauf der Steinkohlenzechen Königin Elisabeth bei Essen im Jahre 1912 und Unser Fritz bei Wanne im Jahre 1918. In demselben Jahre wurden auch die Wittener Stahlröhren-Werke in die Gesellschaft aufgenommen, wodurch diese auf ihrem ursprünglichen Betätigungsbereiche, der Röhrenherzeugung, eine wertvolle Ergänzung erhielt.

Das so von Eich aufgebaute Gesamt-Unternehmen erwies seine Lebensfähigkeit durch stetig wachsende Zahlen des Umsatzes und Ertragnisses. Seit seinem Eintritt in die Leitung der Gesellschaft erhöhte sich bei einer Steigerung des Aktienkapitals von 34 auf 86 Millionen Mark der Umsatz fast auf das Siebzehnfache und der Reingewinn auf das Neunzehnfache. Die Zahl der in den deutschen Betrieben der Mannesmannröhren-Werke beschäftigten Arbeiter und Angestellten belief sich, als Eich 1899 in den Vorstand der Gesellschaft eintrat, auf 866 und bei seinem Tode auf über 20500.

Trotz seines umfassenden, rastlosen Wirkens für seine Gesellschaft fand der zu früh Dahingegangene noch Zeit, die reichen Gaben seines Geistes der Förderung der Gesamtheit der deutschen Industrie und der Wohlfahrtspflege nicht allein für die ihm am meisten ans Herz gewachsenen Arbeiter und Beamten seiner Werke, sondern auch der Allgemeinheit zu widmen. Unablässig suchte sein schöpferischer Sinn nach der besten Form, um der deutschen Eisen- und insbesondere der Röhrenindustrie eine Gestaltung zu

geben, die den Kampf der Wettbewerber untereinander mildern und die Werke zu einem geschlossenen, starken Kampfblocke auf dem Weltmarkte vereinigen sollte. Um so drückender trafen ihn daher auch die schlimmen Folgen, die der unglückliche Ausgang des Weltkrieges für den deutschen Gewerbfleiß und den deutschen Handel mit sich brachte. Wenn auch die bösen Zeiten seit Herbst 1918 die unerschütterliche Tatkraft Eichs und seine Hoffnung auf eine immer noch mögliche bessere Zukunft Deutschlands nicht vernichten konnten, so litt er doch schwer unter dem Unglück seines Vaterlandes, das am Mark dieses trefflichen Mannes zehrte und wohl mit einem Grund seines frühen Todes bildete.

All die vielen Pflichten, die ihm aus der Arbeit für seine Unternehmungen und seine ehrenamtliche Tätigkeit in den Verbänden von Handel und Industrie, der Düsseldorfer Handelskammer und Stadtvertretung und bei so vielen Wohlfahrts-Vereinigungen erwachsen, hinderten Nikolaus Eich nicht, sich seiner Familie in treuester Sorge zu widmen, wie es dem Drange seines liebreichen und warmen Herzens entsprach. Auch die Bestrebungen für Kunst und Wissenschaft fanden bei ihm einen offenen Sinn und, wo es not tat, stets einen Förderer mit Rat und Tat.

Will man die einzigartige Persönlichkeit des Heimgegangenen mit wenigen Strichen im Zusammenhange

zeichnen, so muß man seinen weiten Blick für die entscheidenden Fragen im Leben unseres Volkes, sein sicheres Urteil, die schöpferische Kraft in seinem ganzen Schaffen und die unbedingte Lauterkeit seiner Gesinnung als die Eigenschaften hervorheben, die ihn zu einer Führerstellung in unsem Wirtschaftleben besonders befähigten. Daneben hatten geistige Regsamkeit, kaufmännische Begabung und eiserner Fleiß, der ihn an die eigene Arbeitsleistung die höchsten Anforderungen stellen ließ, ihren vollen Anteil an seinen Erfolgen. So konnte er, zumal da ein stark ausgeprägtes Gerechtigkeitsgefühl ihm Vertrauen bei seinen Untergebenen warh, diesen ein leuchtendes Vorbild werden, das sie anfeuerte, ebenfalls ihr Bestes dem gemeinsamen Werke zu leihen. Er wiederum lohnte ihnen als hilfsbereiter Berater, als fürsorgender Helfer in den Tagen des Unglücks. Wie er die Herzen der Menschen gewann, so worden sie noch für ihn fühlen, wenn, was an ihm sterblich war, längst in Staub zerfallen sein wird. Daß er sein Schiff verlassen mußte, als es im Sturme der Zeit vielleicht am dringendsten des Führers bedurfte, umflort uns den Blick auf sein Bild. Aber der Gedanke, daß uns immer wieder Männer erstehen werden, die unser Volk aus dem Sumpfe der Gegenwart zu lichterem Höhen zu führen berufen sind, soll uns an seinem Grabe stärken im Glauben an eine bessere Zukunft.

#### Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

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

Gerber, Viktor, Dipl.-Ing. aus Zürich: Beiträge zur Kenntnis der Verarbeitung von Ton auf Tonerde. Halle (Saale) 1919: Wilhelm Knapp. (22 S.) 4<sup>o</sup>. Karlsruhe (Techn. Hochschule\*), Dr.-Ing.-Diss.

Reden, gehalten bei dem Festakt [der] Eröffnungsfeier der Universität\* Köln im großen Saal des Gürzenich am 12. Juni 1919 und bei der Akademischen Feier in der Aula der Universität am 20. Juni 1919. (Mit e. Vorw. von Professor Dr. jur. et phil. Christian Eckert.) Köln: Heinrich Z. Gonski 1919. (55 S.) 8<sup>o</sup>.

Sant, Adolf: Die Deutschen Industrienormen. Bericht über Entstehung, Zusammensetzung, Arbeitsweise, Ziele und bisherige Leistungen des Normenausschusses\* der Deutschen Industrie. Erstattet mit Unterstützung durch die Obmänner der Arbeitsausschüsse. 55 Bilder. Mit e. Anh. von W. Porstmann: Entwicklung und Normung. Mai 1919. Berlin (NW 7)-Verein deutscher Ingenieure 1919. (56 S.) 4<sup>o</sup>.

Schenk\*, Julius, Dr.-Ing., ord. Professor an der Technischen Hochschule zu Breslau: Der Ingenieur, das Wesen seiner Tätigkeit, seine Ausbildung: wie sie sein soll und wie sie ist. Als Denkschrift den Unterrichtsministerien der deutschen Staaten überreicht. Breslau 1919: Carl Dülfer. (39 S.) 8<sup>o</sup>.

Stoltheim, F. Roderich: Anti-Rathenau. 2. Aufl. Leipzig: Hammer-Verlag (Theod. Fritsch) 1919. (36 S.) 8<sup>o</sup>. 1,25 M.

Tätigkeit, Die, der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt\* im Jahre 1918. (Mit 12 Fig.) Berlin: Julius Springer 1919. (Getr. Pag.) 4<sup>o</sup>.

Aus: Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1919. Weiser, Christian Friedrich: Der nationale Wiederaufbau und der Verein für das Deutschtum im Ausland. Hrsg. vom Verein\* für das Deutschtum im Ausland. Berlin 1919. — Stuttgart: J. B. Metzlersche Buchdruckerei. (16 S.) 8<sup>o</sup>.

Zach, Lorenz, Dr.: Die Friedensbedingungen und ihre wirtschaftlichen Folgen für Deutschland. Berlin (C 2): Germania, Aktien-Gesellschaft, 1919. (56 S.) 8<sup>o</sup>. 1,60 M.

#### Der Jahrgang 1918 der

### Zeitschriftenschau von „Stahl und Eisen“

ist sorgfältig durchgearbeitet und einheitlich zusammengestellt worden. Er kann als Sonderband in einer zweiseitig, oder für Kartezwecke auch in einer einseitig gedruckten Ausgabe bezogen werden. Der Preis wird annähernd 6,00 Mk. betragen und kann erst nach Eingang der Vorausbestellungen genau festgesetzt werden. Wir bitten daher unsere Leser, dem „Verlag Stahleisen m. b. H.“, Düsseldorf 74, Ludendorffstr. 27, spätestens bis zum 31. Dezember 1919 mitzuteilen, welche Ausgabe sie zu beziehen wünschen.

Von den früheren Jahrgängen der Zeitschriftenschau sind beim Verlage die Jahrgänge 1908, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916 und 1917 zum Preise von je 4,00 Mk. noch erhältlich.

Düsseldorf, im Dezember 1919.

Schriftleitung von „Stahl und Eisen“.

**Unsere durch den Krieg in Not geratenen Fachgenossen brauchen neue Stellen!**  
Beachtet die 29. Liste der Stellung Suchenden auf Seite 130/32 des Anzeigenteiles.