№ 16. 40. Jahrgang. **Glückauf** Essen (Ruhr), 16. April 1904.

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.

Abonnementspreis vierteljährlich:
bei Abholung in der Druckerei . . . . . 5 ℳ.
bei Postbezug und durch den Buchhandel . . . . . 6 „
unter Streifband für Deutschland, Österreich-Ungarn und Luxemburg 8 „
unter Streifband im Weltpostverein . . . . . 9 „

Inserate:
die viermal gespaltene Nonp.-Zeile oder deren Raum 25 Pfg.
Näheres über die Inseratbedingungen bei wiederholter Aufnahme ergibt der auf Wunsch zur Verfügung stehende Tarif.

Einzelnummern werden nur in Ausnahmefällen abgegeben.

Inhalt:

	Seite
Die Verwertung des Koksofengases, insbesondere seine Verwendung zum Gasmotorenbetriebe. Von Bergassessor Baum, Essen (Ruhr)	417
Vorabnahme eines 900 KW Turbo-Generators für die Zeche Dahlbusch. Mitteilung des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen-Ruhr	431
Zwei neue Vorschläge zur schnelleren Bekämpfung von Grubenbränden	434
Die Erwerbung eines Patentes im Auslande	436
Technik: Magnetische Beobachtungen zu Bochum	437
Volkswirtschaft und Statistik: Absatz der Zechen des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikates im März 1904. Zum Stande der Wurmkrankheit	437
Verkehrswesen: Wagengestellung für die Zechen, Kokereien und Brikettwerke der wichtigeren deutschen Bergbaubezirke. Wagengestellung für die im Ruhr-Kohlenrevier belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke. Amtliche Tarifveränderungen	438
Vereine und Versammlungen: Die 45. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure. Die Jahresversammlung des englischen Iron and Steel Institute	439
Marktberichte: Essener Börse. Ausländischer Eisenmarkt. Metallmarkt. Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte	440
Patentbericht	441
Bücherschau	444
Zeitschriftenschau	444
Personalien	444

Die Verwertung des Koksofengases, insbesondere seine Verwendung zum Gasmotorenbetriebe.

Von Bergassessor Baum, Essen (Ruhr).

Allgemeines über die Verwendung des Koksofengases.

Die großen Fackeln, welche ehedem aus den Essen der Kokereien als Wahrzeichen einer immensen Energievergeudung gen Himmel loderten, sind bereits seit einer Reihe von Jahren von den Steinkohlenwerken verschwunden, welche den bei so manchem alten Techniker feststehenden Grundsatz, daß der Dampf auf Kohlengruben nichts koste, verlassen haben und zu der richtigen Erkenntnis gelangt sind, daß die Dampferzeugung mit Schürkohle teuer und, wenn man nicht Abfallprodukte verwerten kann, sehr teuer ist. Die Feuerung der Dampfkessel durch Koksofengase, der einfachste Weg zur Verwertung des Gasüberschusses, welcher über den zur Heizung der Koksöfen notwendigen Bedarf verbleibt, spielt gegenwärtig eine große Rolle im Kokereibetriebe. Die Zahl der in Deutschland in Gaskesseln erzeugten Pferdekräfte dürfte nach einer allerdings sehr oberflächlichen Schätzung 150 000 weit übersteigen. Viele Werke, welche eine große Masse gasreicher Kohle verkoken, wären imstande, ihren ganzen Dampfbedarf durch die Koksgasverbrennung zu erzeugen, wenn nicht gewisse Schwierigkeiten beständen, welche die Verwendung des von Gaskesseln gelieferten Dampfes einschränken. Es ergibt sich nämlich bei diesen eine gewisse Kontroverse zwischen Dampfentwicklung und Dampfverbrauch aus dem Umstande, daß die Gaslieferung der Öfen und daher auch die Dampferzeugung stetig ist, während die Dampfentnahme bei dem oft während ganzer Schichten unterbrochenen Betriebe der größten Bergwerksmotoren, der Fördermaschinen, Wasserhaltungen, Kompressoren, Wäscheantriebsmaschinen usw., in weiten Grenzen schwankt. Da es natürlich ausgeschlossen ist, den Kokereibetrieb diesem wechselnden Kraftanspruch entsprechend zu führen, zieht man es meistens vor, an die Gaskessel nur die im Dauerbetrieb stehenden Maschinen — das sind oft nur die Ventilatoren und Antriebsmotoren für die elektrischen Primärmaschinen, in anderen für die Gasverwertung günstigeren Fällen auch Kompressoren und Wasserhaltungen — anzuschließen, die Energie für die größten Dampfverbraucher, die Fördermaschinen, aber in Schürkesseln zu erzeugen, deren Betrieb sich leichter der wechselnden Dampfentnahme anpassen läßt.

Die Quantität des verfügbaren Gasüberschusses schwankt in weiten Grenzen je nach der Art der Kokskohle und der Zweckmäßigkeit der Ofenkonstruktion für die vorhandenen Verhältnisse. Bei gasarmer Kohle, welche sich nur durch sehr hohe Temperatur in einen brauchbaren Koks umsetzen läßt, wird oft das Gas zur

Heizung der Ofenwände bis auf einen kleinen Teil oder, wenn die Ofenkonstruktion ungünstig ist, gänzlich aufgebraucht. Ein Gasüberschuß läßt sich dann nur bei größter Wärmeökonomie, wie z. B. bei der Vorwärmung des Heizgases oder, was noch besser ist, der Verbrennungsluft durch die Abhitze im Wege der Regeneration oder Rekuperation, erreichen. Durch Vorwärmung der Verbrennungsluft auf 700° C. ist beispielsweise eine Gasersparnis von 20 pCt. gegen die Verwendung kalter Luft zu erzielen.*)

Die gut backende Fettkohle liefert dagegen schon bei verhältnismäßig niedriger Temperatur einen guten Koks. Entspricht zudem die Ofenkonstruktion den vorhandenen Verhältnissen, so kann mit einem zu anderen Zwecken verfügbaren Überschuß von 20—40 pCt. der gesamten Gasentwicklung gerechnet werden.

Kohle von sehr hohem Gasgehalt (Gas- und Gasflammkohle) muß zur Herstellung eines dichten Koks um 200—300° stärker erhitzt werden als die mittlere Fettkohle, wodurch so viel Gas verbraucht wird, daß der Überschuß nicht größer ist wie bei der letzteren.

Sehr schädlich wird die Gaserzeugung durch einen zu hohen Wassergehalt der Kohle beeinflußt, weil viel Heizenergie durch die Wasserverdampfung absorbiert wird. Eine mittelgroße Kokerei hat bei einem nicht ungewöhnlichen Wassergehalt der Kokskohle von 15 pCt. täglich 40—50 cbm zu verdampfen.

Für die starken Schwankungen des Gasausbringens, das im übrigen wegen Mangel an geeigneten Instrumenten nur schwer genau zu bestimmen ist und deshalb meistens nur geschätzt wird, und des verfügbaren Gasüberschusses, seien nachstehend einige Beispiele gegeben:

Art der Kohle	Gasausbringen pro t	Gasüberschuß in pCt	Heizwert in WE
Saarkohle. Kokerei Neunkirchen	—	12	4335
Zeche Minister Stein .	280	—	—
Kokereien Borsigwerk bezw. Julienhütte in Oberschlesien . . .	280—435	25—40	3070—4050
Kokerei Theresienschacht b. Mährisch-Ostrau	280—450	20—40	2000—3170

Daraus geht hervor, daß auf Kokereien, welche gasreiche Kohle verarbeiten, ein beträchtlicher Rest an Gas verbleibt, welcher wegen der Schwierigkeiten des Gaskesselbetriebes nur teilweise ausgenutzt werden kann. Einzelne Werke haben den erfolgreichen Versuch gemacht, diesen Gasüberschuß nach dem Passieren der Nebenproduktenfabrik mit Benzoldämpfen zu karburieren und für die Beleuchtung nahegelegener Ortschaften zu verwenden, so u. a. die Zechen Erin und Prosper, welche die Orte Castrop bezw. Bottrop mit Leuchtgas versorgen, und die Glückhilf-Friedenshoffnungsgrube in Niederschlesien, welche Hermsdorf beleuchtet.

*) Stahl und Eisen. 1899. S. 616.

Eine größere Ausdehnung hat die Leuchtgaserzeugung in Koksöfen, welche vor der bisher üblichen in Retorten wesentliche Vorzüge hat und neuerdings in Gasfachkreisen mit großem Interesse verfolgt wird, in Amerika gefunden. In Boston soll eine Gasfabrik mit 400 Koksöfen arbeiten, die von der Dominion Coal Co, Cape Breton, mit Kohlen versorgt werden.

Einer Verwertung des Koksgasüberschusses zu Beleuchtungszwecken stand bisher bei vielen Kokereien der Umstand im Wege, daß es in ihrer unmittelbaren Nähe an Abnehmern für Leuchtgas fehlte. Diese Schwierigkeit ist durch einen wichtigen Fortschritt, die Fernübertragung des Gases in gepreßtem Zustande, überwunden. Auch begünstigen die vervollkommneten Brennerkonstruktionen, insbesondere beim Gasglühlicht, welche mit einem unreineren und in der Zusammensetzung stärker schwankenden Gase arbeiten können, sowie der stark fortschreitende Heizgasverbrauch die Verwendung des Koksgases. Deshalb sollte man bei Projekten die Abgabe des Gases zu diesen Zwecken nie außer Betracht lassen. Wenn sie auch mit einer gewissen Komplikation des Betriebes verbunden ist, so ist sie doch weit wirtschaftlicher als die Verbrennung des Gases unter den Kesseln. Nimmt man für die Kesselkohle einen mittleren Heizeffekt von 7500 Kalorien sowie einen Preis von 7 ℳ pro t = 0,7 Pfg. pro kg und für das Koksgas einen mittleren Heizeffekt von nur 3200 WE an, so entspricht einem Kilogramm auf dem Roste verbrannter Kohle von $\frac{7500}{3200} = 2{,}34$ cbm Gas, dessen Wert sich demnach auf $\frac{0{,}7}{2{,}34} = 0{,}29$ Pfg. pro 1 cbm berechnet.

Zieht man in Betracht, daß der Schürkesselbetrieb durch die Löhne der Heizer und die Amortisation der Aufwendungen für Roste, Kohlenzuführungs- und -lagerungsvorrichtungen noch etwas verteuert wird, so verbleibt doch immer eine große Differenz zu ungunsten der Gaskessel. Diese tritt voll in Erscheinung, wenn man das Wertäquivalent von 0,29 Pfg. für 1 cbm unter den Kesseln verbrannten Gases dem Preise von 10—12 Pfg. gegenüberstellt, zu welchem die öffentlichen Gasanstalten gewöhnlich einen Kubikmeter Leuchtgas von 4800—5000 Kal. abgeben. Das zur Beleuchtung oder Heizung bestimmte Koksofengas mit 3200 WE hätte demnach einen Wert von

$$\frac{3200 \times 10}{4800} = 6{,}6 \text{ bezw.}$$

$$\frac{3200 \times 12}{4800} = 8 \text{ Pfg.,}$$ würde sich also 23 bis 28 fach sogut bezahlt machen wie bei der Verbrennung unter den Kesseln.

Stellt man die Mehrkosten der Schürkesselbedienung und den Aufwand für die nach dem Verbrauchsort

führende Gasleitung in Rechnung, so dürfte doch noch ein mindestens 12—15 facher Mehrwert zu erzielen sein.

Da die Glühlicht- wie Heizgasbrenner auch wenig karburiertes Gas mit gutem Nutzeffekt verbrennen, brauchte das Koksofengas nicht mehr durch Benzoldämpfe auf den vollen Heizeffekt (4800 Kal.) des gewöhnlichen Leuchtgases aufgebessert zu werden. Das ist für die Verwertung des ersteren sehr wesentlich, weil die Karburierung recht teuer ist. Bei einem Heizwerte des Benzols von etwa 9000 WE und einem Preise von 0,20 ℳ pro kg sind für die Karburierung eines Kubikmeters Koksofengas von 3200 auf 4800 WE $\frac{1600}{9000} = 0{,}177$ kg Benzol im Werte von 3,54 Pfg. erforderlich.

In Anbetracht dieser beträchtlichen Erhöhung des Gestehungspreises durch das teure Benzol ist die Verwendung nicht oder wenig karburierten Gases zu Heiz- bezw. Beleuchtungszwecken, der ja technisch keine Schwierigkeiten mehr im Wege stehen, weit wirtschaftlicher als die des hochkarburierten.

Ein neuer der Allgemeinheit der Kokereien offen stehender Weg zur Nutzbarmachung der Gase ist ihre Verwendung zum Betriebe von Gasmotoren. Bei dieser direkten Umsetzung der Gasenergie in mechanische Kraft werden die Brennstoffe in ihrer wirksamsten Form mit dem Luftsauerstoff verbunden und weit rationeller verwertet als durch das bisher umständlichere Verfahren, mit Hülfe des Gases zunächst Dampf zu erzeugen und diesen erst in der Dampfmaschine in motorische Kraft zu verwandeln, wobei Wärmeverluste bei der Feurung, in dem Kessel, den Dampfleitungen und der Maschine in den Kauf genommen werden müssen.

Den kräftigsten Ansporn zur Verwendung der Koksgase zum Gasmotorenbetriebe haben die außerordentlichen Erfolge gegeben, welche man in den letzten Jahren mit den Gichtgasmotoren im Eisenhüttenwesen erzielt hat. Für die volkswirtschaftliche Bedeutung dieser neueren Verwendung der Gichtgase, welche früher in den Cowperapparaten und bei der Kesselheizung nur teilweise ausgenutzt werden konnten, spricht wohl am besten die Tatsache, daß nach dem mir vorliegenden Material von den bedeutenderen deutschen Firmen in den 3 letzten Jahren nicht weniger als 97 Großgasmotoren von 1000 PS und mehr mit zusammen 117 000 PS für diese Betriebskraft geliefert oder in Bestellung genommen wurden.

Nach Humphrey waren in Europa bereits im Jahre 1902 327 Großgasmaschinen mit einer Stärke von 181 605 PS im Betrieb oder Bau, von denen 228 dem Antriebe elektrischer Stromerzeuger dienten.

Welche ungeheuren Gas- und Kraftmengen der Eisenhüttenindustrie in Hochofengasen noch zur Verfügung stehen, geht aus folgender Betrachtung hervor. Nach Lürmann erzeugt ein Hochofen auf die Tonne Roheisen 4630 cbm Gas, von denen etwa 10 pCt. beim Gichten verloren gehen, sodaß noch ca. 4170 cbm verbleiben. Der Heizwert schwankt zwischen 700 und 1100, beträgt also im Mittel 900 WE. Für die Winderhitzung in den Cowperapparaten ist die Hälfte in Abzug zu bringen, sodaß noch 2085 cbm Gas für motorische Zwecke zur Verfügung stehen. Die Kraftmaschine benötigt pro Pferdekraftstunde etwa 3,5 cbm, in 24 Stunden also etwa 84 cbm Gas. Das Gichtgas liefert demnach im Dauerbetrieb pro t Ofenleistung $\frac{2085}{84} = \sim 24$ PS. Kraft genug nicht allein für die Hochofenbetriebsmaschinen (Gebläse, Gichtaufzüge usw.), sondern auch für die Transport- und Formgebungsmaschinen der Stahl- und Walzwerke, die Motoren der Werkstätten usw. Bedenkt man, daß die deutsche Roheisenerzeugung im letzten Jahre 10 Millionen Tonnen überschritten hat, und daß sich durch die Einführung des Gichtgasbetriebes eine Ersparnis bis zu 6 ℳ pro Tonne Roheisen erzielen lassen soll, so erscheint die volkswirtschaftliche Bedeutung dieses riesigen Fortschritts im rechten Lichte. Da diese Neuerung den Verbrauch der Hüttenwerke an Schürkohlen recht erheblich herabdrückt, wird sie manchem Kohlenbergmann recht unwillkommen sein. Mit Unrecht! Wie die Einführung der kohlenersparenden Verhüttungsverfahren, des Bessemer- und Thomasprozesses, und der Eisenverarbeitung in einer Hitze, welche die rapide, mit einer außerordentlichen Steigerung des Brennstoffverbrauches verbundene Entwicklung unserer Eisenindustrie begründet haben, den Kohlenbergbau außerordentlich förderte, so wird der neueste Fortschritt im Hüttenwesen die Eisenerzeugung verbilligen, den Eisenverbrauch heben und sich beim Kohlenbergbau in einer vermehrten Nachfrage nach einem veredelten Produkte, dem Koks, äußern.

Die ersten Versuche mit der Gichtgasverwertung wurden von Thwaite in England und auf den Cokerillschen Werken in Seraing gemacht. Doch schritt die Einführung der neuen Betriebskraft in diesen Ländern verhältnismäßig langsam fort, während man auf den deutschen Hütten Motor nach Motor aufstellte und in raschem Zuge der 500 PS-Type, welche Ende der neunziger Jahre noch als Wunder angestaunt wurde, nach kaum zwei Jahren eine 1000 PS-Maschine folgen ließ. Gegenwärtig wird in der weltbekannten Maschinenfabrik von A. Borsig in Berlin ein Motor hergestellt, der in einem Zylinder 1900 PS, in der Zwillingsanordnung 3800 PS leisten und auf der Ausstellung in St. Louis der Welt den Ruhm der deutschen Gasmotorentechnik verkünden wird.

Für ihre Überlegenheit über die ausländische Konkurrenz spricht wohl am besten die Tatsache, daß die bedeutendsten französischen, englischen und amerikanischen Firmen Lizenzen der deutschen Konstruktionen erworben

haben, und daß unser Export in Gasmotoren recht beträchtlich ist. Ein nicht minder großes Verdienst als den Konstrukteuren gebührt den deutschen Hüttenleuten, welche unbeirrt durch all die Schwierigkeiten, unter denen sich die Einführung der Gichtgasmotoren vollzog, ihnen durch die Schöpfung neuer Gasapparate, insbesondere zweckentsprechender Gasreiniger, das Feld geebnet haben.

Das Gichtgas wurde bisher fast ausschließlich zum Betriebe von elektrischen Generatoren und Gebläsen, also Maschinen mit geringem Anlaufmoment, benutzt. Neuerdings haben die von der Firma Fried. Krupp gemachten Versuche, die Gichtgasmotoren auch in den Dienst von Arbeitsmaschinen mit weniger vorteilhaften Arbeitsbedingungen, wie großen Belastungsschwankungen, zu stellen, gute Ergebnisse gezeitigt, sodaß die Verwendung von Gaskraftmaschinen zur direkter Betätigung von Walzwerken usw. gesichert erscheint.

Wenn schon das Gichtgas mit einem mittleren Heizwert von ∾ 900 WE gegenüber dem Koksofengas mit etwa 3200 WE und gar dem Leuchtgas mit ∾ 4800 WE ein armes Gas darstellt und man anfänglich überhaupt an der Möglichkeit zweifelte, aus dem ersteren noch Kraft zu gewinnen, so waren diese Bedenken bezüglich der Verwertung des ganz armen, kaum über mehr als 400 WE verfügenden Gichtgases der Kupferhütten um so berechtigter. Und doch hat auch hier schon der Erfolg die Zweifel beseitigt. Die Mansfeldsche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft in Eisleben hat Versuche mit Verwertung der Kupferofengichtgase in Körtingschen Motoren angestellt, welche ergeben haben, daß sich selbst diese minderwertigen Abgase mit guter Ökonomie verwenden lassen. Die Gewerkschaft errichtet gegenwärtig eine größere Kraftzentrale zu ihrer Ausnutzung.

Einige Braunkohlenwerke stellten schon früher als die Eisenhütten die bei der Schwelerei gewonnenen, nicht kondensierbaren (permanenten) Gase, welche früher nur sehr schlecht verwertet werden konnten, in den Dienst der direkten Krafterzeugung. Der 250 pferdigen Motoranlage auf den Riebeckschen Montanwerken bei Oberröblingen, unweit Eisleben, welche 1898 in Betrieb gesetzt wurde und bis heute anstandslos arbeitet, ist eine andere auf den Werschen-Weißenfelser Werken bei Streckau gefolgt. Auch sie entspricht den gehegten Erwartungen voll und ganz.

Wie ein Kuriosum mutet die Tatsache an, daß man den alten bösen Feind des Steinkohlenbergmanns, die Schlagwetter, ebenfalls zur Krafterzeugung benutzt. Auf der neuen fiskalischen Grube im Rosseltale bei Saarbrücken liefern sie die Energie zum Betriebe eines 2 pferdigen Pumpenmotors. Die Wetter strömen aus Spalten, welche von einem Flöze zu Tage führen, aus und werden durch einen trichterartigen Blechbehälter gefaßt, dessen unterer Rand etwa 20 cm in den morastigen Boden eingetaucht und so gegen die Atmosphäre abgedichtet ist. Die Anlage erfordert mit Ausnahme des In- und Außerbetriebsetzens keinerlei Wartung und arbeitet zur größten Zufriedenheit.

Neben der Verwertung vorhandener Gase ist neuerdings die Vergasung von festen Brennstoffen minderwertiger Qualität zum Zwecke der Krafterzeugung in den Mittelpunkt des Interesses getreten. Als Rekord kann man auf diesem Gebiete die in Ausführung begriffene, in dieser Zeitschrift bereits beschriebene Anlage zur Nutzbarmachung der Waschberge auf der Grube von der Heydt bei Saarbrücken *) bezeichnen. —

Wir kehren nach dieser Abschweifung auf das Gebiet der Ausnutzung anderer Abfallgase wieder zu dem Koksofengase zurück und beschäftigen uns zunächst mit dessen Zusammensetzung, Heizwert und Reinigung.

Zusammensetzung, Heizwert und Reinigung des Koksofengases.

Die Zusammensetzung des Koksofengases und der ihr entsprechende Heizwert wird in erster Linie durch die Beschaffenheit, den Feuchtigkeitsgrad usw. der verkokten Kohle, weiter aber durch das Stadium der Verkokung, die Temperatur, die Bemessung und den Zustand des Ofens, insbesondere auch durch Undichtigkeiten der Wände usw., beeinflußt. Recht interessante Versuche zur Feststellung der Veränderung des Gases mit der fortschreitenden Verkokung hat Schniewind **) an einem Otto-Hoffmann-Ofen der „United Coke and Gas Co.“ zu Glassport in Pennsylvanien gemacht, der aus einer Batterie von 30 Öfen ausgeschieden war. Sein Gas wurde besonders aufgefangen, während die Beheizung durch Gase der übrigen Öfen erfolgte. Die Versuchsbedingungen waren im übrigen folgende:

Versuchskohle:

Feuchtigkeitsgehalt		0,60 pCt.
Zusammensetzung nach der Analyse	C	75,10 „
	H	3,75 „
	N	1,51 „
	O + S	13,80 „
	Asche	5,84 „
		100,00 pCt.

Einsatzgewicht = 6620 kg feuchter, entsprechend 6170 kg trockner Kohle,

Verkokungsdauer . . . . . 33 h 56′.

Versuchsofen

Abmessungen	Länge	10,00 m
	Höhe	1,78 m
	Breite	5,25 m
Temperatur		950—1070° C.

*) Glückauf 1903, 1180.

**) Eng. Min. J. 1898, S. 428 ff. — Stahl und Eisen 1899, S. 179 ff.

Versuchsergebnisse.

1. Ausbringen.

Koks	71,13 pCt.	
Teer	3,38 „	
Ammoniak	0,34 „	= 1,373 pCt. schwefelsauren Ammoniaks
Gesamtgasmenge . .	16,43 „	
Schwefelwasserstoff .	0,48 „	
Schwefelkohlenstoff .	0,07 „	
Wasser und Verlust .	8,17 „	
	100,00 pCt.	

2. Mittelwerte der Analysen von Gasproben, welche alle 2 Stunden zwischen Gassauger und Skrubber entnommen wurden.

	Durchschnitt während der ersten 14h 40′ I	Durchschnitt während der letzten 19h 10′ II	Mittel zwischen I und II
H . . . . . pCt.	38,4	50,5	44,5
CH_4 . . . . . „	38,7	29,2	33,9
CO . . . . . „	6,1	6,3	6,2
CmHn . . . . . „	5,2	2,4	3,8
CO_2 . . . . . „	3,6	2,2	2,9
O . . . . . „	0,3	0,3	0,3
N . . . . . „	7,7	9,1	8,4
	100,0	100,0	100,0

3. Spezifisches Gewicht . . 0,510 } stündlich
4. Leuchtkraft . . . . . 14,7 Kerzen } festgestellt

Die analytischen Ermittlungen über die Bildung der Gase in den verschiedenen Stadien der Verkokung werden durch die graphische Darstellung (Fig. 1) veranschaulicht.

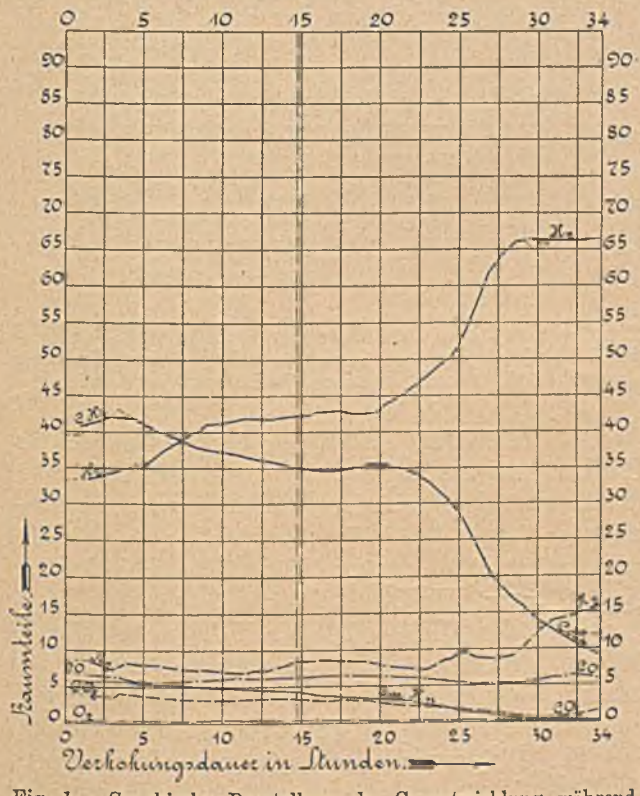


Fig. 1. Graphische Darstellung der Gasentwicklung während einer 34stündigen Verkokung.

Die Schaulinien zeigen wie der Wasserstoffgehalt sich langsam hebt und von der 20. Stunde ab sehr stark ansteigt, während die Methankurve den entgegengesetzten Weg einschlägt. Die Schaulinien für O und CO weisen dagegen nur geringe Schwankungen auf, die des Stickstoffes verläuft wieder unruhiger und geht gegen das Ende des Ofenumtriebes, wahrscheinlich infolge des Eindringens von Luft, über 15 pCt. hinauf. Die Entwicklung der Kohlensäure und schweren Kohlenwasserstoffe, anfänglich 4 bezw. 6,5 pCt., verringert sich mit der fortschreitenden Garung ganz allmählich bis auf 1 pCt. Das geringfügige Ansteigen der CO_2-Kurve nach Beendigung der Garung ist zweifellos auch auf das Eindringen von Luft zurückzuführen.

Der Verlauf der Gasentwicklung weicht bei Kohlen anderer Herkunft von dem bei der amerikanischen Kohle beobachteten nur wenig ab. Bunte*) hat Kohlen der westfälischen Zeche Consolidation während der verschiedenen Stadien der Entgasung in der Retorte untersucht und ist dabei zu folgenden Resultaten gekommen.

Gasausbringen in Volumen-Prozenten bei der Destillation einer Kohlenprobe von Consolidation:

	I	II	III	IV	V	VI Mischprobe
H	37,1	48,9	53,5	58,2	61,1	48,9
CH_4	45,4	36,9	34,2	29,6	27,6	35,8
CO	8,3	7,4	6,8	6,6	6,7	7,2
CmHn . . .	6,0	4,2	2,4	1,4	1,2	3,2
CO_2	1,8	2,0	1,1	0,7	0,7	1,2
N	1,4	0,6	2,0	3,5	2,7	3,7
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Der geringere Stickstoffgehalt erklärt sich aus dem Fehlen von Undichtigkeiten bei der Retorte, welche ein höherwertiges Gas liefert wie der Koksofen.

Auf Zeche Mathias Stinnes**) wurden Untersuchungen zur Bestimmung der wechselnden Zusammensetzung des von Otto-Öfen neuesten Systems mit Unterheizung und ohne Vorwärmung der Verbrennungsluft gelieferten Gases unter folgenden Bedingungen ausgeführt:

Temperatur in den Wandkanälen der Öfen: unten 1250 °C,
„ „ „ „ „ „ oben 1050 °C.

Wassergehalt der Kohle . . .	13,5	pCt.
Aschen- „ „ „ . . .	7,5	„
Stickstoff- „ „ „ . . .	1,47	„
Einsatzmenge an trockner Kohle	6200	kg
Garungsdauer	32	h.
Ausbeute { Koks	73	pCt.
Ausbeute { Teer	4	„
Ausbeute { Schwefelsaures Ammoniak	1,5	„

*) St. u. E. 1899, S. 615.

**) Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 1899. S. 241 ff.

Die Ergebnisse der — abgesehen von der ersten — in zweistündlichen Pausen ausgeführten Analysen von Gasproben sind in den Schaulinien der Fig. 2 wiedergegeben.

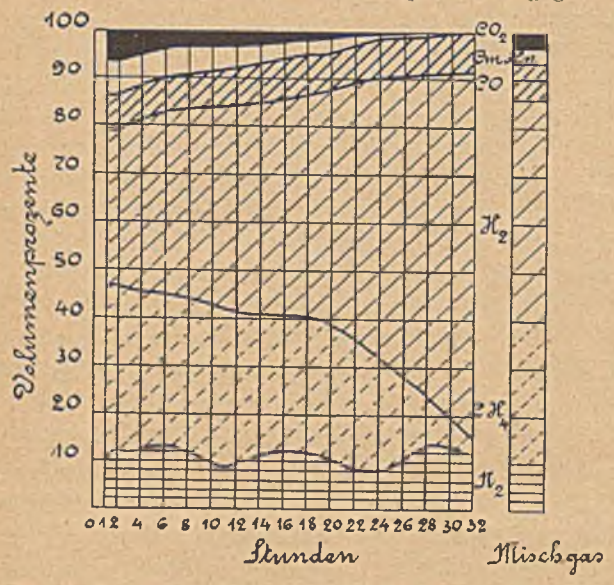


Fig. 2. Darstellung der wechselnden Zusammensetzung des Koksofengases von Zeche Mathias Stinnes.

Nachstehend seien noch Analysen von Gasproben gegeben, welche den Kokereien der westfälischen Zechen Shamrock und Von der Heydt, bezw. des Eschweiler Bergwerksvereins im Aachener Bezirk entstammen.*)

1. Analyse einer Koksgasprobe der Zeche Shamrock.

		6 h nach der Füllung	12 h nach der Füllung
	Vol.		
H	pCt.	39,7	40,5
CH_4 . .	„	33,0	33,1
CmHn .	„	3,3	2,4
CO . . .	„	4,4	5,0
CO_2 . . .	„	2,8	2,5
N	„	16,8	16,5
Heizwert	WE	4765	4596

2. Analyse einer Koksgasprobe von Zeche Von der Heydt.

A bei normalem Betrieb, B ohne Schlußstein.

		Nach einer Betriebsdauer					
		von 6 h		von 7 h		von 11 h	
		A	B	A	B	A	B
	Vol.						
H	pCt.	42,4	48,8	35,4	43,4	45,6	51,3
CH_4	„	28,3	29,6	21,1	23,3	25,9	28,1
CmHn . . .	„	1,8	1,4	0,8	0,6	0,7	0,9
Co	„	4,9	5,1	5,2	4,9	4,9	5,3
CO_2	„	1,2	0,6	2,4	1,6	1,0	0,6
N	„	20,7	14,2	34,5	25,5	45,6	51,3
Heizwert	WE . . .	4089	4275	3063	3401	3703	4099

*) v. Ihering, die Gasmaschinen, S. 32 f.

3. Analyse einer Koksgasprobe der Grube Nothberg des Eschweiler Bergwerksvereins.

		Gas aus der Vorlage eines Otto-Hoffmann-Ofens	Gas aus der Vorlage eines Ruppert-Ofens
	Vol.		
H	pCt.	35,7	45,7
CH_4 . .	„	23,2	21,4
CmHn .	„	1,5	1,6
CO . . .	„	5,5	8,2
CO_2 . . .	„	3,2	2,7
N	„	31,2	20,4
Heizwert	WE	3356	3638

Die bei den Versuchen Schniewinds festgestellte Veränderung der Heizkraft, des spezifischen Gewichtes und der Leuchtkraft des Koksofengases ist in dem Diagramm (Fig. 3) veranschaulicht.

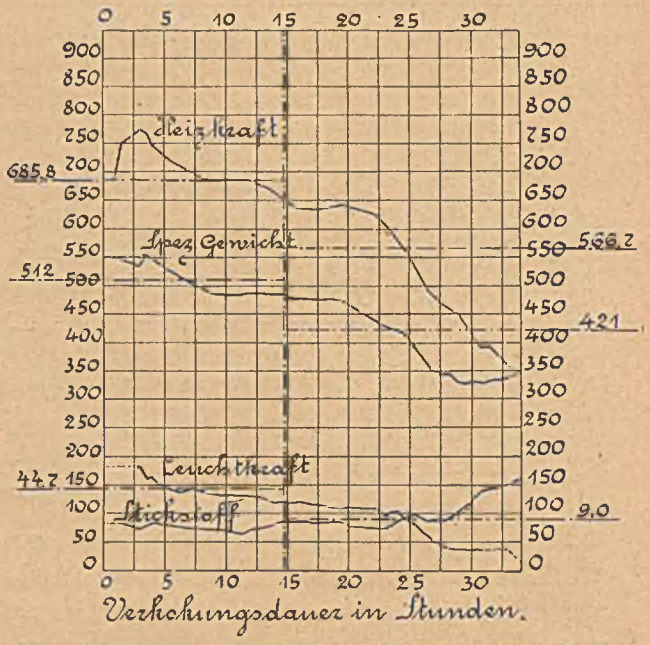


Fig. 3. Graphische Darstellung der Veränderungen der Heiz- und Leuchtkraft, des spez. Gewichtes und des Stickstoffgehaltes von Koksofengas während eines 34 stündigen Ofenumtriebes.

Das merkwürdige Ansteigen der Schaulinien für Heizkraft und spezifisches Gewicht am Anfang ist wohl auf die verstärkte Entbindung von CH_4 und den gleichzeitigen Abfall der Stickstoffentwicklung (s. Fig. 1) zurückzuführen. Von der dritten Stunde an gehen Heizkraft und spezifisches Gewicht entsprechend dem Verhalten der CH_4-, H- und N-Kurve in Fig. 1 langsam zurück. Von der 23. Stunde ab beginnt die Schaulinie der Heizkraft einen steileren Abfall, während die des spezifischen Gewichtes sich allmählicher abwärts bewegt. Ähnlich wie die letztere verläuft die Kurve der Leuchtkraft, welche sich am Ende der Garung der Nullabszisse außerordentlich nähert.

Die Heizkraftkurve des amerikanischen Gases ist in Fig. 4 der auf Zeche Mathias Stinnes ermittelten

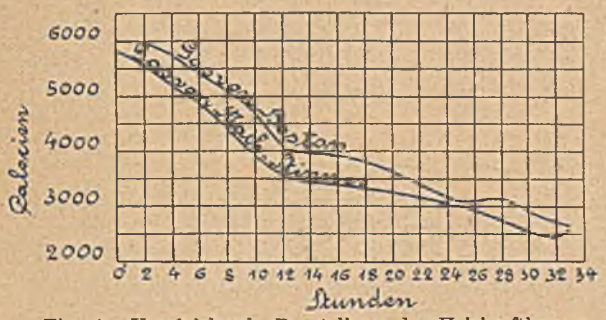


Fig. 4. Vergleichende Darstellung der Heizkraftkurven amerikanischen und westfälischen Koksofengases.

gegenübergestellt. Der Vergleich ergibt, daß die Kurven nur wenig voneinander abweichen.

Der Durchschnitt der bei den amerikanischen Öfen für die ersten 14 h 46′ (Periode I) und für die weiteren 19 h 10′ (Periode II) ermittelten Werte des spezifischen Gewichtes sowie des pro long t (1016 kg) getrockneter Kohle erhaltenen Gasvolumens, der Heiz- und Leuchtkraft wird, wie folgt, angegeben:

	Periode I	Periode II
Gasmenge pro long ton:		
1. in cbm	145,54	148,59
2. in Volumenprozenten . .	49,5	50,5
Spezifisches Gewicht	0,512	0,421
Heizkraft in WE pro cbm . . .	3113	2572
Leuchtkraft	14,7	9,0

Die Schaulinien der graphischen Darstellung (Fig. 5) geben die Schwankungen des pro long ton erzeugten Gasvolumens und seiner Heizkraft an.

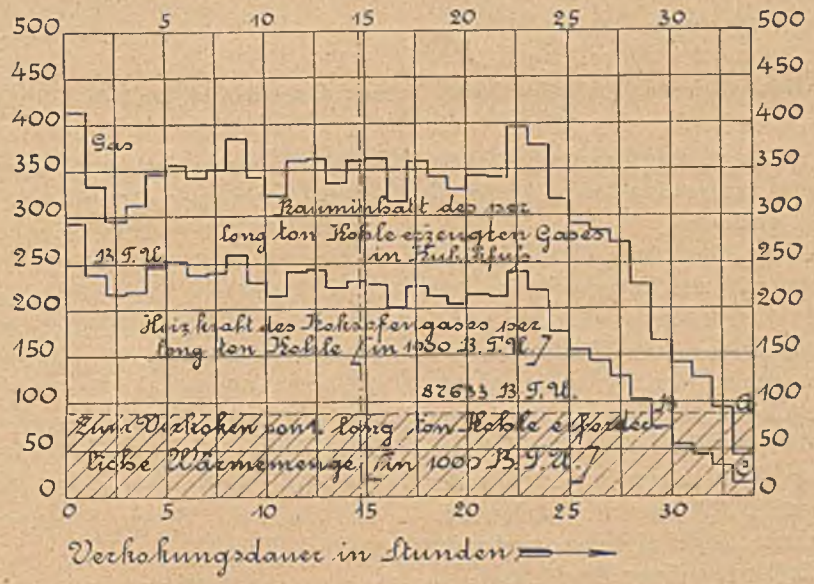


Fig. 5. Graphische Darstellung der Schwankungen des Gasvolumens und der Heizkraft des Koksofengases während eines 34stündigen Umtriebes und der zur Ofenheizung erforderlichen Wärmemenge.

Die Werte der Heizkraft sind in B. T. U. = British Thermal Units (1 B. T. U. = 0,4536 WE) angegeben.

Aus diesen Feststellungen ergibt sich daß der Wert des Gases in den beiden Perioden sehr verschieden ist. Während sich das Reichgas der ersteren sehr gut für Beleuchtungszwecke verwenden läßt, erfordert das Armgas der zweiten eine starke Aufbesserung durch Karburation. Da sich natürlich das höherwertige Gas auch für den Motorenbetrieb besser eignet als das ärmere, will man auf Zeche Mathias Stinnes für den Gasmotorenbetrieb nur das Gas der ersten Periode verwenden, während das der zweiten ausschließlich der Ofenheizung dienen soll. Man hat deshalb die Einrichtung der Kokerei so getroffen, daß die einzelnen Öfen je nach dem Stand der Garung mit einer Reich- und Armgasleitung verbunden werden können und für die beiden Gasarten vollkommen getrennte Kondensations- und Reinigungseinrichtungen vorgesehen.

Ein gewisser Ausgleich des starken Wechsels von Heizwert und Ausbringen, dem die Gase eines Ofens unterworfen sind, findet in dem Abzugskanal einer Batterie durch die Vermischung mit den flüchtigen Produkten der anderen, in den verschiedensten Stadien der Verkokung stehenden Öfen statt. Doch lassen sich die Schwankungen des Heizwertes nie ganz unterdrücken, wie das in Fig. 6 gegebene Diagramm der Heizwertveränderungen einer Koksofenbatterie zeigt.

Die einzelnen Heizwertbestimmungen wurden an dem Gasstrom von 60 Pötteröfen, welche mit englischer Dumpfield-Kohle beschickt waren, durch fortgesetzte Kalorimetrierung in halbstündigen Pausen ausgeführt.

Je größer die Kokerei ist, umso weniger wird sich der Einfluß der einzelnen Öfen geltend machen. Immerhin muß auch dort alles aufgeboten werden, um den Heizwert möglichst auf gleicher Stufe zu halten. Diesem

Ziele wird man durch gleichmäßige Mischung der Kokskohle und genaue Regelung der Einsatzzeiten nahe kommen. Gute Dienste leisten auch weit bemessene Gasbehälter, welche den Ausgleich fördern. Die dann

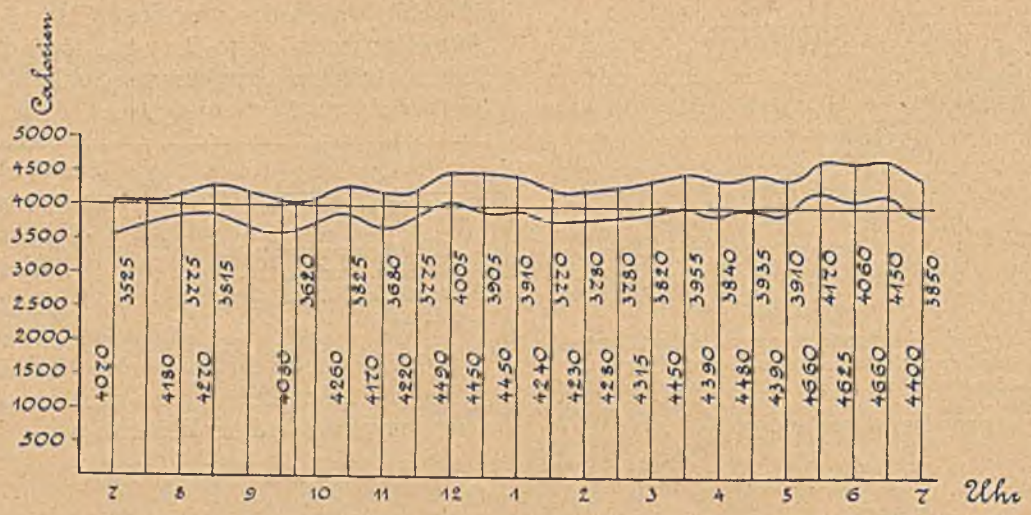


Fig. 6. Diagramm der Heizwertschwankungen während eines Tages, aufgenommen auf der Kokerei der Schleswig-Holsteinschen Kokswerke in Rode bei Rendsburg.

noch verbleibenden kleineren Schwankungen werden durch die Vorrichtungen zur Gemisch- oder Gaszutrittsregulierung am Motor nivelliert.

Die Zahl und Größe der bisher ausgeführten Anlagen zur direkten Krafterzeugung aus Koksgas ist im Verhältnis zu der weiten Verbreitung mächtiger Gichtgasmotoren recht bescheiden. Das deutet in Verbindung mit dem Umstande, daß die Koksgaskraftmaschine älter ist als die mit Hochofengas betriebene, einmal darauf hin, daß die Bedeutung der Koksgasverwertung auf diesem Wege nicht in ihrem vollen Umfange gewürdigt wurde, läßt aber auch andererseits erkennen, daß technische Schwierigkeiten vorhanden waren, welche der Einführung dieser Betriebskraft ein langsames Tempo aufzwangen.

Die ältesten Koksofengaskraftmaschinen dürften die Motoren auf den Kokereien Altenwald im Saarrevier (12 PS) und Skalley (60 PS) in Oberschlesien sein, welche seit einem Jahrzehnt im Betrieb stehen. Auch der Ruhrbezirk weist auf den Zechen Dannenbaum, Mansfeld, Lothringen usw. eine Reihe von kleineren, meistens zum Betriebe der Nebenproduktenfabrik bestimmten Motoren auf, welche schon mehrere Jahre laufen.

Die Anlagen von größerer Bedeutung gehören samt und sonders der neuesten Zeit an. Im Saarrevier arbeitet seit 1901 auf der Stummschen Kokerei zu Neunkirchen ein 200pferdiger Motor, ausgeführt von der Nürnberg-Augsburger Maschinenfabrik, von Anfang an zur besten Zufriedenheit. Von den westfälischen Zechen hat als erste Mathias Stinnes den Versuch gemacht, das Koksgas in Großmotoren auszunützen. Es gelangten dort im Jahre 1901 3 von der Firma F. Krupp, Grusonwerk, gebaute Maschinen von je 300 PS zur Aufstellung, welche wegen vorhandener Schwierigkeiten, vor allem Mangel an Gas, bisher nicht dauernd in Betrieb genommen werden konnten und erst nach dem weiteren Ausbau der Kokerei ihre Tätigkeit aufnehmen sollen. Die Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft beschaffte ein Jahr darauf hauptsächlich für Versuchszwecke für Zeche Minister Stein einen 125pferdigen Motor, System Deutz. In neuester Zeit hat die Zeche Lothringen ihren vorhandenen kleineren Motoren (8 bezw. 50 PS.) einen 350pferdigen hinzugefügt. Schon vom nächsten Jahre ab wird das Ruhrrevier eine führende Stellung in der Bergwerksmaschinentechnik auch auf diesem Gebiete einnehmen, da eine Reihe von Kokereigasmotoren in der Ausführung begriffen bezw. in Bestellung gegeben sind. Nähere Daten über die Größe und das System der Maschinen gibt die nachstehende Tabelle.

Motoren					
Zeche	System	Lieferant	Anzahl	Stärke eines Motors PS	Gesamtstärke der Anlage
Minister Stein	Oechelhäuser	Aschersleben Masch.-Fabr.	1	500	1000
	Nürnberg-Augsburg	Nürnberg-Augsburger Masch.-Fabr.	1	500	
Consolidation	„	„	2	650	1300
Anna des Kölner Bergwerksverein	Oechelhäuser	Aschersleben Masch.-Fabr.	1	550	550
König Ludwig	Nürnberg-Augsburg	Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr	1	550	550
Lothringen	„	„	1	350	350
Graf Moltke	Körting	Gebr. Körting, Hannover	1	475	475
Shamrock III/IV	Nürnberg-Augsburg	Nürnberg-Augsburger Masch.-Fabr.	1	800	800
Minister Achenbach	Deutz	Gasmotorenfabrik Deutz	1	250	250
			10		5275

Ein größerer Motor, System Nürnberg-Augsburg, kommt auch auf dem Werke des Eschweiler Bergwerksvereins im Aachener Revier zur Aufstellung.

In einem 2jährigen Betriebe sehr gut bewährt hat sich die aus 3 Deutzer Motoren von je 225 PS bestehende Kraftanlage der Schleswig-Holsteinschen Kokswerke zu Rade bei Rendsburg, welche vor mehreren Wochen wegen ungünstiger Geschäftsergebnisse zum Erliegen gekommen sind.

In Oberschlesien finden wir 2 große Koksgaskraftanlagen, eine auf der Julienhütte bei Beuthen mit 4 Körting-Motoren von je 300 PS und eine auf dem Borsigwerk mit einem von A. Borsig in Tegel bei Berlin gelieferten Oechelhäuser Motor von 600 PS.

In Österreich verfügt der Ostrau-Karwiner Bezirk über 3 mit Koksofengas betriebene Kraftanlagen. Die größte auf dem Theresienschacht bei Mährisch-Ostrau umfaßt 3 Motoren der Berlin-Anhalter Maschinenfabrik mit je 300 PS Leistung. Die Besitzer des Theresienschachtes, die Witkowitzer Eisenwerke, haben bei der Gasmotorenfabrik Deutz 2 600pferdige Motoren nachbestellt. Auf dem benachbarten Karolinenschacht derselben Gesellschaft betätigt ein von der Maschinenfabrik Breitfeld, Daněck & Co. in Prag gelieferter 200 PS-Koksofengasmotor, System Delamare-Deboutteville, die elektrische Zentrale. Dem gleichen Betriebszwecke dient ein 600 PS-Motor, System Reichenbach, erbaut von der Berlin-Marienfelder Motorfahrzeugfabrik A.-G., auf dem Johannesschacht der Gräflich Larisch-Mönnichschen Bergverwaltung zu Karwin.

Nähere Angaben über die Bemessung, die Anordnung und den Betriebszweck der verschiedenen im Betriebe befindlichen größeren Motoren macht die nachstehende Tabelle:

	Betrieb	Motor						Anlage				
		System	Anordnung	Leistung				Zahl der Motoren	Gesamtleistung in PS	Errichtet im Jahre	Die Motoren betätigen	Bemerkung
				Zylinder		Zahl der Umdreh. i. d. Min.	Leistung i. PS					
				Durchm. mm	Hub mm							
1.	Kokerei Neunkirchen der Gebr. Stumm	Nürnberg-Otto	Einfacher Viertaktmotor	700	850	120	242	1	200	1901	ein Hochofengebläse	
2.	Minister Stein	Deutz	„				125	1	125	1902	die Maschinen der Nebenproduktenfabrik	
3.	Schleswig-Holsteinsche Kokswerke	„	Viertaktmotor			180	225	3	775	1902	durch elektrische Kraftübertragung die sämtlichen Maschinen der Wäsche, Verladung, Kokerei und Nebenproduktenfabrik.	zwei Motoren im Betrieb, 1 in Reserve.
4.	Julienhütte	Körting	„	620	800		300	4	1200		durch elektrische Kraftübertragung die Maschinen der Kokerei, Kondensation u. einige Hüttenmaschinen.	3 Motoren in Betrieb, 1 in Reserve.
5.	Borsigwerk	Oechelhäuser	Zweitaktmotor	675	950	109	740	1	740		ein Hochofengebläse für 400 cbm Luft i. d. Min.	
6.	Theresienschacht	Berlin-Anhalter Maschinenfabrik	Zwillings-Viertaktmotor	670	750	150	300	3	900		durch elektrische Kraftübertragung die Maschinen der Kokerei u. Kondensation, außerdem findet Stromabgabe an die Grube statt.	zwei Motoren im Betrieb, 1 Motor u. eine Dampfmaschine in Reserve.
7.	Karolinenschacht	Delamare-Deboutteville (Cockerill)	„	630	900	128	200	1	200		einen Drehstromgenerator mit Erregermaschine.	
8.	Johannesschacht	Reichenbach	4zylindriger Viertaktmotor				720	1	720	1901	„ „ „	
								15	4860			

Über die Gasverhältnisse liegen für 5 dieser Anlagen Daten vor, die in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind.

	Kokerei				
	Gebr. Stumm	Julienhütte	Borsigwerk	Theresienschacht	Johannesschacht
Zahl und System der Öfen	30 Unterbrenneröfen	300 Regenerativöfen System Otto	76 Regenerativöfen	120 Regenerativöfen	
Zusammensetzung des Gases: H	43,9	35,2—40,8	42 —48,08	27 —46	40,1
CH_4	26,6	18,6—19,02	18,43—20,3	14 —29	22,8
CO	7,0	12,6—13,4	10,2 —11,84	4 — 5,2	9,0
C_mH_n Schwere Kohlenwasserstoffe	3,0	0,4— 1,4	1,8 — 2,63	1 — 2,0	1,6
CO_2	3,5	2,3— 4,0	4,9 — 5,3	4,2— 5,0	5,7
O	0,3	1 — 1,2	0,2 — 0,4	0,3— 1,2	0,6
N	15,4	26,3—26,6	15,89—18,69	20 —40	20,2
S	—	—	Spur	0,25	—
Mittlerer Heizwert i. Wärmeeinheiten	4200—4900	2800—3600	3600	2700—3200	

Eine mittlere Kokerei von 80 Öfen mit 7 t Kohleneinsatz und einer Garungsdauer von 32 Stunden liefert bei einem Gasausbringen von 200 cbm pro Tonne in der Stunde $\frac{80 \times 7 \times 200}{32} = 3500$ cbm Gas. Davon sind, unter Annahme eines Verbrauches von 70 pCt. für die Beheizung der Öfen, 1150 cbm für Kraftzwecke verfügbar. Da die Motoren pro Pferdekraftstunde 0,700—0,900, im Mittel also etwa 0,800 cbm Gas verbrauchen, genügte der Gasüberschuß für eine Kraftanlage von $\frac{1150}{0,80} = 1437$ PS.

Die Reinigung des Koksofengases.

Für einen wirtschaftlichen Betrieb von Motoren ist die Befreiung des Gases von Teer, Ammoniak, Cyan und Schwefel eine Vorbedingung. Die Kondensation von Teer und Ammoniak in den normalen Apparaten der Nebenproduktenfabriken genügt, wie die Erfahrungen auf Zeche Minister Stein und auf anderen Werken ergeben haben, nicht, um dem Gase den notwendigen Grad der Reinheit zu geben, sondern es hat sich bei den bisher bestehenden Einrichtungen eine gründliche Nachreinigung des aus der Ammoniak- und sogar des aus der Benzolfabrik austretenden Gases erforderlich gezeigt. Das rohe Gas setzte in kurzer Zeit in den Motoren so viel Schmutz ab, daß der Betrieb unterbrochen werden mußte. Deshalb bedeutet auch die Verwendung billiger, aber ungenügender Reinigungsapparate auf die Dauer alles andere als eine Ersparnis. Die Summe, die an der Reinigung erübrigt wird, steht in keinem Verhältnis zu den Verlusten an Zeit und Geld, welche Betriebsstörungen und die Verringerung der Gebrauchsdauer der Motoren verursachen.

Infolgedessen sind die Anlage- und Betriebskosten der Reinigungsanlagen für die Wirtschaftlichkeit des Gasmotorenbetriebes von der allergrößten Bedeutung. Die Anforderungen, welche an die Nachreinigung des Kraftgases zu stellen sind, schwanken ihrerseits wieder nach der Art der Kondensationsvorrichtungen. Daher erscheint eine Betrachtung der neueren Entwicklung der Kondensationsapparate zur Beleuchtung der Reinigungsfrage unerläßlich.

Bekanntlich wird der größte Teil der in dem Gase enthaltenen kondensierbaren Bestandteile, Teer und Ammoniak, durch eine stufenförmig fortschreitende Abkühlung in Luft- und Wasserkühlern niedergeschlagen, während ein kleinerer Teil erst durch die Waschung entfernt wird, welche auch mit einer weiteren Erniedrigung der Gastemperatur verbunden ist. Zur vollständigen Beseitigung der Teerbeimengungen nimmt man meistens noch eine trockne Reinigung in Teerscheidern, Pelouze-Audouin-Stoßapparaten und Sägemehlfiltern usw. zu Hilfe. Die dem Gase beigemischten Schwefel- und Cyandämpfe werden durch chemische Bindung an Eisenoxyde oder Eisenlösungen entfernt. Das im Gase enthaltene Naphthalin stört den Kondensationsbetrieb sehr häufig dadurch, daß es die Rohrleitungen verstopft oder sich auf den Flächen der Kühlapparate absetzt und deren Wirkung beeinträchtigt.

Die Gaskühlapparate.

Für den Erfolg der Reinigeranlagen und daher für die Betriebssicherheit der Motoren ist eine richtige Bemessung und Anordnung der Gaskühler von der größten Bedeutung. Die Kühlung des von den Öfen kommenden Gases soll allmählich, aber stetig vor sich gehen, weil sonst leicht Betriebsstörungen durch Naphthalinausscheidung oder eine Verringerung des Gaswertes durch die Zersetzung hochwertiger Kohlenwasserstoffe eintreten könnte.

Die Gase treten nach dem Verlassen der Öfen zunächst in die Vorlagen und von dort in die Luftkühler, welche die Gastemperatur von etwa 280° auf 100—70° herabsetzen und dabei einen großen Teil des Teeres ausscheiden.

Eine der einfachsten Formen der Luftkühler sind die Ringkühler (Fig. 7). Bei diesen fällt das Gas in einen ringförmigen Raum herab, welcher durch den Einbau eines engeren Blechzylinders in einen weiteren geschaffen ist. Die Kühlluft bespült die Außenfläche des äußeren und die Innenfläche des inneren Zylinders, erwärmt sich dabei und wird in die Höhe getrieben. Luft und Gas fließen also im Gegenstrome aneinander vorbei. Zur Entfernung des ausgefallenen Teeres, Kohlenstaubes usw. ist am Fuße des Zylinders in der Höhe des Gasausganges eine Putztür angebracht. Die größeren Typen der Ringkühler werden zur Erhöhung der Kühlfläche in zwei Räume geteilt. In dem einen steigt das Gas auf, in dem anderen fällt es herab.

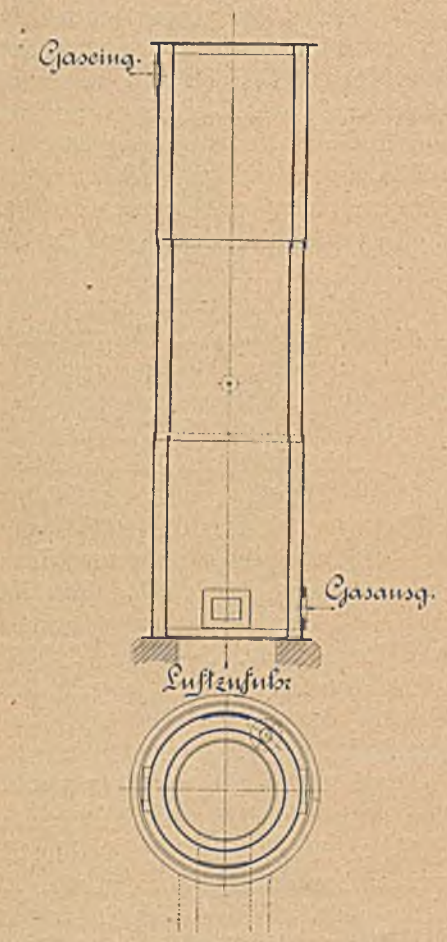


Fig. 7. Ringluftkühler der Kölnischen Maschinenbau-A.-G., Köln-Bayenthal.

Um eine zu große Bemessung der einzelnen Luftkühler zu vermeiden, schaltet man die Apparate auf den Kokereien gewöhnlich zu zweien parallel und dann in 2 bis 3 Gruppen hintereinander.

Bei einer anderen Ausführung, den sogen. Pariser Luftkühlern, wird das Verhältnis des Fassungsraumes zu der Kühlfläche durch die Benutzung senkrechter, an den Kopfenden durch ∩-Krümmer verbundener Röhren als Kühlkörper sehr günstig gestaltet (Fig. 8 u. 9).

Das Gas tritt zunächst in einem horizontalen Sammelzylinder oder -kasten, auf dem die Röhren stehen. In dem Behälter sind entweder zwischen den einzelnen Rohrpaaren (Fig. 8) oder zwischen den linken und rechten Schenkeln der ∩-Röhren Scheidewände angebracht, welche mit ihren unteren Enden in das den Sammelbehälter zur Hälfte ausfüllende Teerbad tauchen. In der Querstellung (Fig. 8) zwingen sie den Gasstrom, nacheinander alle Rohre zu passieren, während der Längsscheider in Fig. 9 das Gas in parallele Teilströme zerlegt, von welchen jeder nur durch ein Rohrpaar streicht.

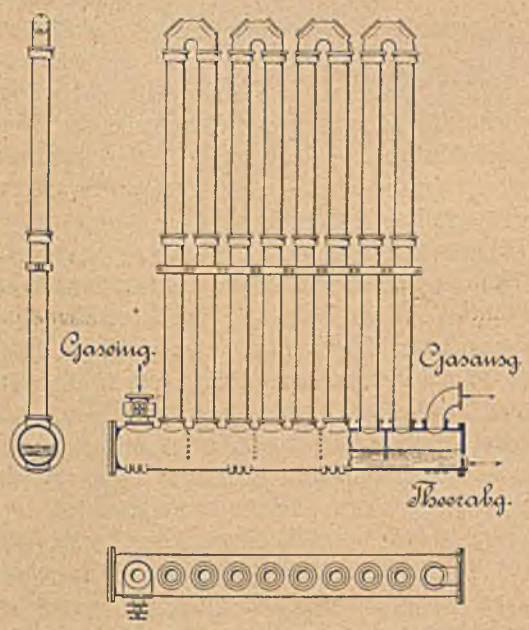


Fig. 8.

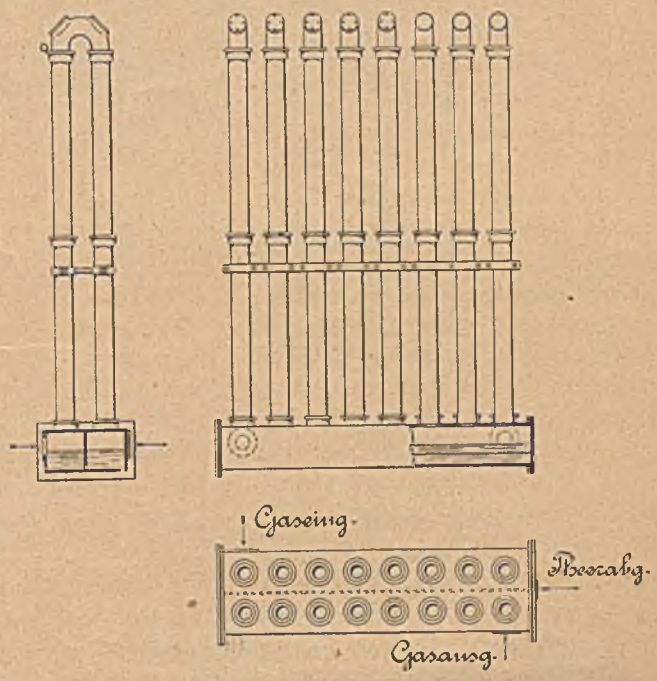


Fig. 9.

Röhren-Luftkühler der Kölnischen Maschinenbau-A.-G.

Bei der ersteren Anordnung ist der Kühleffekt, bei der letzteren der Gasdurchgang weit größer.

Diese Röhrenkühler verursachen pro qm Kühlfläche etwa 25 ℳ Anlagekosten. Sie lassen sich durch Hinter- und Parallelschaltung einzelner Elemente in jeder Größe herstellen. Die Ringkühler werden bis zu 100 qm Kühlfläche ausgeführt und kosten beispielsweise bei der Kölner Maschinenbau-A.-G. je nach der Größe pro qm Kühlfläche 23 ℳ (bei 100 qm Kühlfläche) bis zu 43 ℳ (bei nur 7,5 qm Fläche).

Die Wasserkühler.

Eine weitere Abkühlung des Gases erfolgt gewöhnlich in 7—8 m hohen, meistens hintereinander geschalteten zylindrischen Eisenblechgefäßen von 1,5—2 m Durchmesser, welche die Kokereigase zum Absetzen des Teeres nach dem Passieren der Luftkühler durchstreichen. Aus den Teerscheidern treten sie dann in die bis zu 3—5 hintereinander geschalteten Wasserkühler, welche die Temperatur von 100—70° C auf

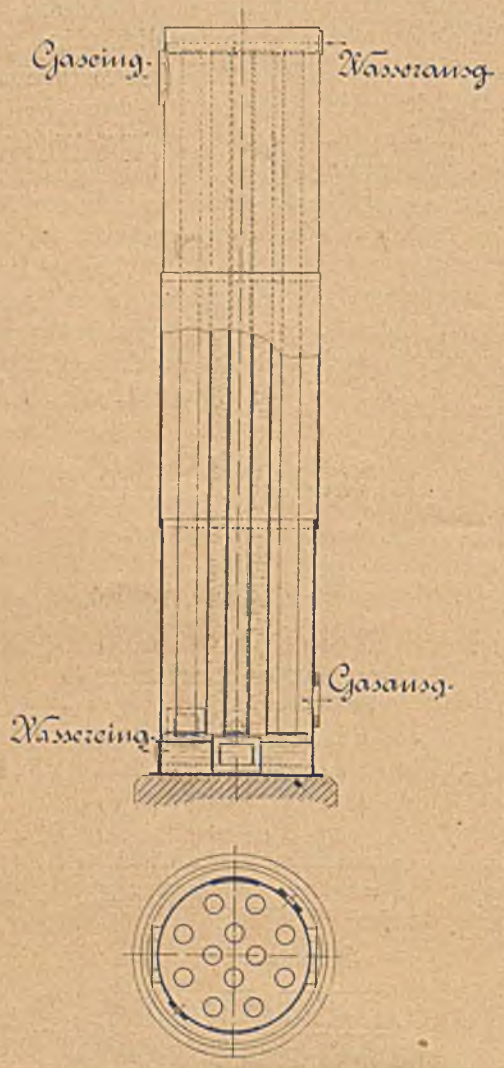


Fig. 10. Wasserkühler mit vertikalen Röhren. Ausgeführt von der Kölnischen Maschinenbau-A.-G.

40—25° C herabsetzen und bei normalen Anlagen bis zu 25 pCt. des Gesamtteergehaltes niederschlagen.

Auf den Kokereien ist neben den mit einfachen Kühlwänden versehenen oder durch Streudüsen berieselten Apparaten der Wasserkühler (Fig. 10) am verbreitesten, ein schmiedeeisener Zylinder, der von einer großen Anzahl vertikaler Röhren aus demselben Material durchzogen wird. Die Röhrenenden sind in zwei Böden eingebördelt. Da der oben und unten verschlossene Gehäusezylinder höher ist als das Röhrensystem, verbleibt über und unter dem letzteren ein freier Raum für den Zu- und Abfluß des Kühlwassers, welches durch die Röhren herabfällt, während das Gas, die Röhren umspülend, seinen Weg in umgekehrter Richtung nimmt.

Die Kondensationsprodukte werden durch einen Teerablauf hinweggeführt. Für die Reinigung wird der Kühler durch zwei nahe am Boden in das Gehäuse eingelassene Putzöffnungen zugänglich gemacht. Für die Kühlung von 100 cbm Gas in 24 Stunden sind je nach der Temperatur des vorhandenen Wassers 1,0 bis 1,6 qm Kühlfläche erforderlich. Die Kölnische Maschinenbau-A.-G. führt die Apparate in Größen von 5—100 qm Wasser- bezw. 6—32 qm Luftkühlfläche aus. Ihr Preis, bezogen auf den qm wasserberieselter Fläche, fällt mit der zunehmenden Größe von 93 ℳ pro qm Wasserkühlfläche bei einem Apparat von 6 qm bis auf 31 ℳ pro qm bei einem solchen von 100 qm.

Bei dem Röhrenkühler, System Reutter, der sich auf einer größeren Anzahl von Gaswerken im Betriebe befindet, wird neben dem Hauptzweck eine teilweise Reinigung des Gases durch Berieselung mit Ammoniakwasser vorgenommen. Wie die Figuren 11—14 zeigen, umschließt ein Blechgehäuse von viereckigem Querschnitt eine Reihe übereinander angeordneter, kastenförmiger Elemente, deren Zahl und Größe mit der Kühlfläche wächst. Die Enden der glatten guß- oder schmiedeeisernen Kühlröhren sind in Muffenplatten (Fig. 14) mit Blei eingedichtet. Zwischen diesen und den Kopfwänden des Kastens verbleibt ein schmaler Zwischenraum für die Gasein- und -ausströmung. Die Seitenwände sind mit Reinigungsöffnungen versehen.

Das Kühlwasser tritt am Fuße des Apparates ein, wird in Schlangenwindungen durch die einzelnen Rohrreihen geführt und läuft oben ab. Die Überleitung des Wassers von einem Kasten zum andern erfolgt durch Öffnungen in den Kastenböden, seltener durch besondere Rohrkrümmer (Fig. 11). Das Gas fällt in einer dem Wasserlaufe entgegengesetzten Zickzackrichtung durch die verschiedenen Kammern. Es kommt also auch hier das heiße Gas mit den bereits vorgewärmten, das kältere Gas mit den kalten Röhren in Berührung. Die vorwiegend an den Kühlröhren abgesetzten Kondensate werden durch das ammoniakalische Rieselwasser, welches aus dem über dem Gaseingang angebrachten und mit einem Gasverschluß versehenen Aufgabegefäß herab-

träufelt, abgespült. Die Kühlfläche ist, wie bei dem vorbeschriebenen Gaskühler mit vertikalen Röhren, zu bemessen. Die Kosten der Reutterkühler, welche die Kölnische Maschinenbau-A.-G. in Größen von 70—310 qm Kühlfläche ausführt, stellen sich bei den kleinsten Apparaten auf 52 ℳ pro qm Kühlfläche und erniedrigen sich mit dem Wachsen der Abmessungen bis auf 36 ℳ bei den größten Apparaten.

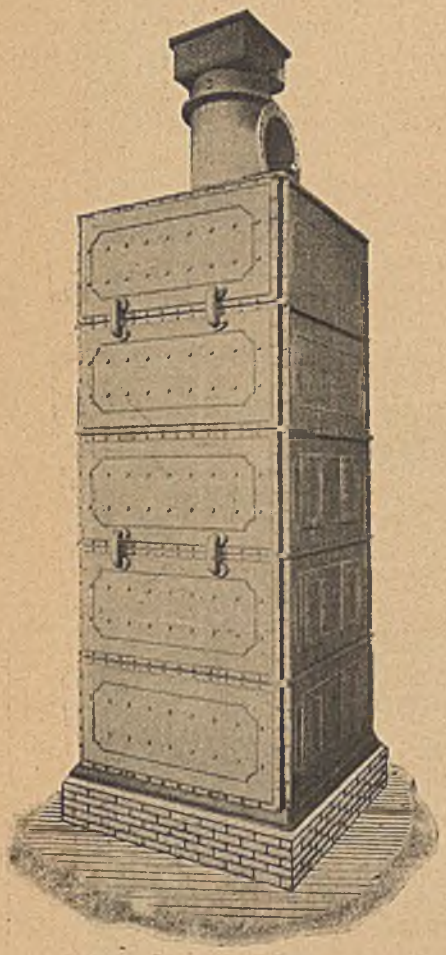


Fig. 11. Ansicht.

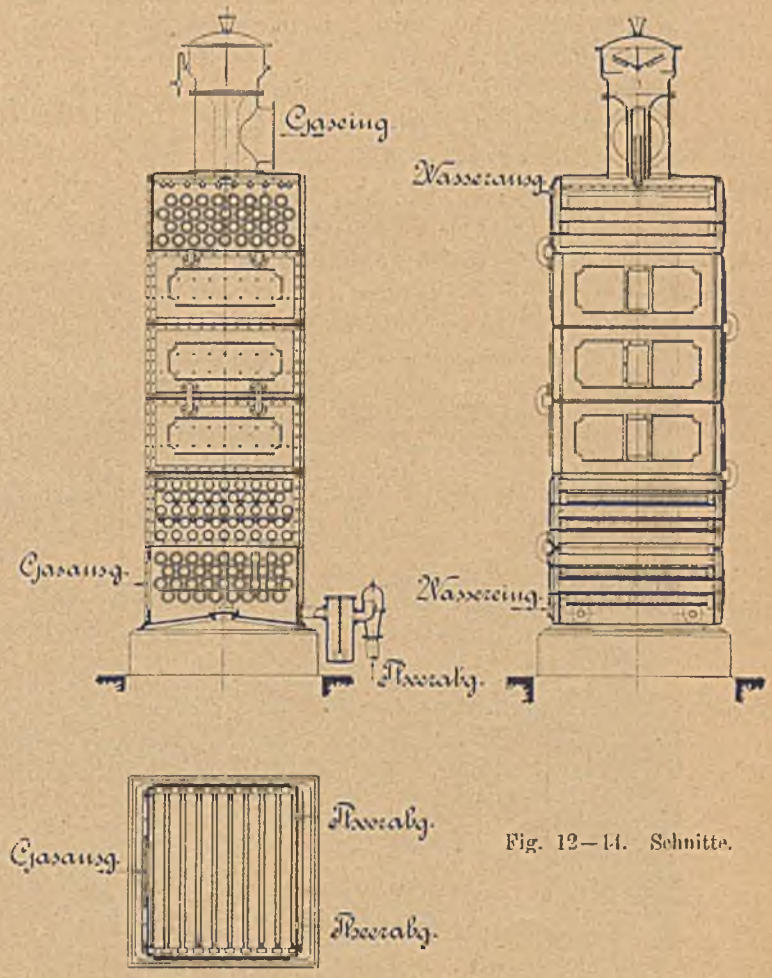


Fig. 12—14. Schnitte.

Fig. 14.

Fig. 11—14. Wasserkühler und Ammoniakwäscher, System Reuter. Ausgeführt von der Kölnischen Maschinenbau-A.-G.

Zur weiteren Kühlung des Gases, das die Wasserkühler gewöhnlich mit etwa 20—25° C verläßt, hat man auf einer Reihe von Ruhrzechen die „Intensiv-Gaskühler" der Zschockeschen Maschinenfabrik in Kaiserslautern aufgestellt (Fig. 15). Diese Apparate, eine Kombination von Luft- und Wasserkühlern, bestehen in einem Gradierwerk aus mehreren übereinander angeordneten Lagen von Röhren, deren Enden durch Krümmer verbunden werden. Zum Zwecke der Reinigung sind die letzteren mit leicht abnehmbaren Flanschdeckeln versehen. Das Kühlwasser wird durch die weiter unten näher beschriebenen Zschockeschen Patenthorden, welche in den wagerechten Zwischenräumen der einzelnen Röhrenlagen angeordnet sind, so fein und gleichmäßig über die Röhren verteilt, daß der Verbrauch recht gering ist. Der Kühler auf Zeche Holland III/IV, welcher 150 000 cbm in 24 Stunden verarbeitet, besitzt 300 qm Kühlfläche. Er erniedrigt die Temperatur des Gases, das aus dem Vorkühler mit 36—40° C hineintritt um 14—16°, je nach der Temperatur des Berieselungswassers. Infolge der Mitwirkung der Luftkühlung erhöht sich die Temperatur des Wassers zwischen der Aufgabe und dem Ablauf an warmen Tagen nur um etwa 2°. An kälteren Tagen läßt die vorzügliche Gradierwirkung die Temperatur des ablaufenden Wassers sogar unter die des zuströmenden sinken, sodaß nicht allein eine Kühlung des Gases sondern auch des Berieselungswassers erzielt wird, das sofort zu weiteren Kühlzwecken verwendet werden kann. Seinen Erfolgen verdankt der Intensivkühler die Einführung auf einer größeren Anzahl rheinisch-westfälischer Kokereien. Die Zeche Deutscher Kaiser

hat einen Apparat für eine Leistung von 400 000 cbm in 24 Stunden bestellt.

Neben den großen Kühlern, welche das direkt aus den Öfen kommende Gas aufnehmen, sind kleinere

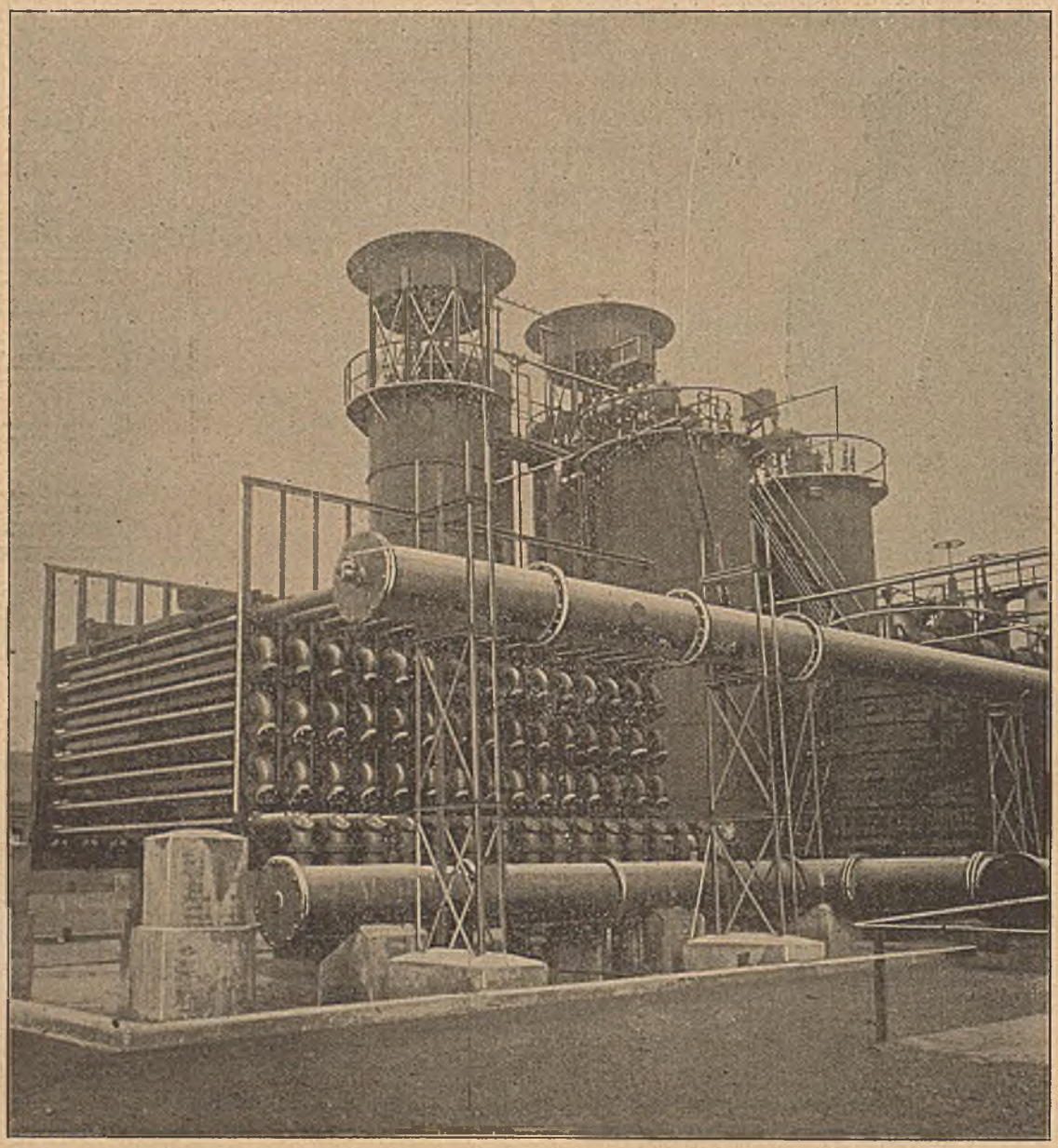


Fig. 15. Intensivgaskühler, Patent Zschocke, für eine Leistung von 120 000 cbm Gas in 24 Stunden, mit Ammoniak- und Benzolwäsche (rechts im Hintergrunde). Im Betriebe auf Zeche Holland bei Wattenscheid.

Wasserkühler hinter den Gassaugern eingeschaltet. Diese „Schlußkühler" sollen die Temperaturerhöhung, welche das Gas in den Absaugepumpen erfahren hat, wieder beseitigen. (Forts. folgt.)

Vorabnahme eines 900 KW Turbo-Generators für die Zeche Dahlbusch.

Mitteilung des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen-Ruhr.

Diese Vorabnahme fand am 15. Februar d. J. in der Fabrik der Aktiengesellschaft Brown, Boveri u. Co. in Baden (Schweiz) statt.

Der Turbo-Generator besteht aus einer Dampfturbine Nr. 202, direkt gekuppelt mit:

1. einer Drehstrom-Dynamo No. 11 843 für eine Leistung von 325 Amp 2000 Volt = 1125 Kilovoltampère, bei cos φ 0,8 = 900 KW, 50 Perioden, 1500 Umdrehungen,

2. einer Erreger-Dynamo Nr. 11 842, 110 Volt, 105 Amp = 1,155 KW, 1500 Umdrehungen.

Es ist garantiert bei einer Admissionsspannung von 10 Atm und 250° Dampfüberhitzung am Einlaßventil, sowie unter Annahme eines Vakuums von 90 pCt. des jeweiligen Barometerstandes am Dampfaustrittsstutzen ein Dampfverbrauch für die eff. KW Stunde:

bei 900 KW	= voller	Belastung	9,2	kg,
„ 675 „	= 3/4	„	9,6	„,
„ 450 „	= 1/2	„	11,0	„.

Bezüglich der Tourenschwankungen wird garantiert 1 1/2 pCt. bei 25 pCt. Belastungsschwankung und 5 pCt. bei vollständiger Be- oder Entlastung.

Die Versuchs-Anordnung war folgende:

In den Nebenschluß-Stromkreis der Erregermaschine einerseits und in den Erregerstromkreis der Drehstrom-Dynamo andererseits waren entsprechende Regulierwiderstände eingebaut. Zur Messung der Stromstärke diente ein Hitzdraht-Strommesser mit Shunt von 100 Amp von Hartmann & Braun Nr. 131 332. Zur Messung der Spannung, einerseits an den Klemmen der Erreger-Dynamo, andererseits an den Schleifringen der Drehstrom-Dynamo, diente ein Hitzdraht-Spannungsmesser für 150 Volt von Hartmann & Braun Nr. 131 289 unter Zuhilfenahme eines Spannungsumschalters.

Von den Klemmen der Drehstrom-Dynamo gingen die drei Leitungen zuerst an einen dreipoligen Ölausschalter; sodann führte jede Leitung durch einen Hitzdraht-Strommesser mit Shunt für 100 Amp und 500 Amp von Hartmann & Braun Nr. 146 320/21/22. An eine der Phasen war von den Klemmen des Ölausschalters aus ein Spannungstransformator von Brown, Boveri & Co. Nr. 2155 mit einem Übersetzungsverhältnis von 2000/100 angeschlossen.

Zur Spannungsmessung diente ein Hitzdraht-Spannungsmesser für 150 Volt von Hartmann & Braun Nr. 131 290.

Sämtliche verwendete Instrumente waren erst kürzlich aus der Fabrik von Hartmann & Braun beschafft worden, eine Nachaichung hatte noch nicht stattgefunden, konnte auch wegen der Kürze der Zeit nicht vorgenommen werden. Es liegen keine Bedenken gegen die Annahme vor, daß die Instrumente richtig zeigten.

Der Meßtransformator wurde zur Kontrolle, ob die Spannung in allen drei Phasen gleich war, an verschiedene Phasen angelegt, wobei sich vollständige Übereinstimmung ergab.

Zur Messung der Tourenzahlen diente einerseits ein Handtachometer von Morell & Co. in Leipzig, andererseits ein registrierendes Tachometer von Th. Horn in Leipzig.

Die Außentemperatur wurde in der Nähe der Lufteinströmungsöffnung der mit Ventilationseinrichtung versehenen Dynamo gemessen; das Thermometer für die Messung der Dynamo-Temperatur befand sich in einem der Eisenschlitze in der Luftausströmungsöffnung.

Von den Meßinstrumenten führten die drei Leitungen zu einem regulierbaren Wasserwiderstand. Es war demnach nur möglich, die Drehstrom-Dynamo induktionsfrei zu belasten.

Zur Erzeugung des Dampfes standen nur drei Babcock & Wilcoxkessel mit 15 Atm. Betriebsspannung und je 175 qm Heizfläche zur Verfügung. Es war daher nicht angängig, für die höheren Belastungen längere Versuche durchzuführen, da die Kessel übermäßig beansprucht werden mußten. Entsprechend zu klein war auch die Kondensationsanlage. Die Feststellung des Dampfverbrauchs geschah durch Messung des Kondensats in genau kubizierten, mit Wasserstandsglas mit Teilung von 200 zu 200 l versehenen Gefäßen, welche, unter sich mit Dreiwegehahn verbunden, abwechselnd gefüllt und abgelassen wurden.

Die ganze Versuchseinrichtung war sachlich und übersichtlich ausgeführt, sodaß keine Einwendungen zu erheben waren.

Da ferner, wie aus den Einzelbeobachtungen zu ersehen war, die Versuche vollständig gleichmäßig verliefen, so begnügte man sich auch bei den Versuchen bei niedrigeren Belastungen mit kürzeren Zeitabschnitten. Dampfdruck, Barometerstand und Temperatur konnten in sachgemäßer Weise festgestellt und die Instrumente kontrolliert werden.

Eine Feststellung des Dampfverbrauchs bei Auspuffarbeit konnte wegen fehlender und nicht zu beschaffender Einrichtungen nicht stattfinden. Das Kühlwasser für die Lager konnte direkt gemessen werden.

Das Resultat der angestellten Messungen geht aus der nachstehenden Tabelle hervor:

	Versuchs-Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art des Versuchs:	Belastung	leer	erregt	ca. 0,25	ca. 0,5	ca. 0,66	ca. 1,0	ca. 1,0
	Kondensation	mit	mit	mit	mit	mit	mit	ohne
Dauer des Versuchs:		4^{30}—4^{56} 26 Min.	10^{51}—11^{06} 15 Min.	3^{50}—4^{20} 30 Min.	9^{15}—10^{55} 1 Std.	3^{10}—3^{50} 40 Min.	11^{30}—11^{50} 20 Min.	12—12^{10} 10 Min.
Admission:	Vor d. Vent. Atm Dampfdr.	11	10,6	10,6	10,1	9,88	10,8	8,9
	Vor d. Vent. Temper. ° C.	226,2	231	256,7	253	258	247,8	248
Abdampf:	Temper. ° C.	83,0	75,0	62,6	49,4	50,4	55,1	—
Vakuum:	Barom. St. mm	719	719	719	719	719	719	—
	Abgelesen mm	64,3	65,4	63,0	62,8	62,2	60,5	—
	pCt.	90,1	90,9	87,6	87,3	86,5	84,1	—
	reduz. 760 mm	68,9	69,5	67,1	66,9	66,3	64,6	—
	pCt.	90,8	91,4	88,3	88,1	87,3	85,0	—
Lager:	Oeltemp. a. d. Kühler ° C.	49,5	50,6	49,0	48,3	48,2	50,6	49
	Wassertemp. „ „ ° C.	—	—	22	38,0	23	38,9	—
	Kühlwassermenge stündl.	—	—	ca. 1200	ca. 780	ca. 1400	ca 750	—
	Druck im Oelbehälter Atm.	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Kondensat:	Temperatur ° C.	38	38	41	39	40	46	—
	gemessen stündlich l	907	1150	2895	4660	5590	8050	—
	reduziert 4° C. kg	900	1142	2875	4625	5560	7970	—
Umdrehungen minutlich:		1520	1520	1517	1509	1510	1510	1520
Erregermaschine:	Volt	—	109,7	96,1	82,7	86	91	—
	Amp	—	74,2	75,6	76,8	78,8	84,1	—
	KW	—	8,14	7,26	6,35	6,77	7,65	—
Erregung:	Volt	—	58,7	61,5	60,1	64,5	68,7	—
	Amp	—	74,2	75,6	76,8	78,8	84,1	—
	KW	—	4,35	4,65	4,62	5,08	5,77	—
Generator:	Volt	—	1940	1940	1956	1960	2008	2180
	Amp	—	—	60,5	131	168,7	251	215
	KW	—	—	203	443	572	873	810
Dampfverbrauch:	kg stündlich	900	1142	2875	4625	5360	7970	—
	kg pro KW	—	—	14,16	10,44	9,72	9,12	—
Dampfv. red. auf 90—92 % Vak. u. 250° Uebert.:	kg stündlich	813	1082	2750	4408	5251	7368	—
	kg pro KW	—	—	13,55	9,95	9,18	8,44	—
Garantie:	kg pro KW	—	—	—	11,0	—	9,2	—

Zu den einzelnen Garantie-Bedingungen ist folgendes zu bemerken:

Die bei dem Versuch erreichte Maximalleistung beträgt 275 Amp bei 2010 Volt = 957 KW. Die höchste Erwärmung der Maschine über Außentemperatur war an dem Versuchstage 28°, und es ist zu erwarten, daß auch bei Dauerbetrieb und induktiver Belastung die Erwärmung der Maschine innerhalb der vom Verbande Deutscher Elektrotechniker vorgeschriebenen Grenzen (50 °) bleiben wird.

Die beim Betrieb ohne Kondensation erreichte Leistung betrug 215 Amp bei 2180 Volt = 810 KW. Diese Leistung wurde ohne Verwendung des Umlaufsventils bei nur 8,9 Atm. Druck erreicht. Es ist daher anzunehmen, daß bei Verwendung einer genügend großen Kesselbatterie die Dampfturbine ohne Kondensation und ohne das vorgesehene Umlaufsventil 900 KW ergeben kann.

Die Magneterregung erforderte bei induktionsfreier Belastung im Maximum 84,8 Amp. Da die Temperaturerhöhung der Erregermaschine in sehr mäßigen Grenzen blieb, ist anzunehmen, daß sie ohne weiteres fähig ist, auch den bei induktiver Belastung erforderlichen Strom bei 110 Volt zu ergeben. Der Kollektor der Erregermaschine arbeitete anstandslos.

Die Forderung, daß die Magneterregung der Drehstrom-Dynamo aus der vorhandenen 110 Voltanlage erfolgen kann, falls an der Erreger-Dynamo ein Unfall eintritt, ist erfüllbar, wenn die Schaltanlage den erforderlichen Nebenschluß- und Hauptstrom-Regulator sowie Umschaltvorrichtungen erhält.

Die Sicherheitsvorrichtung, die den Einlaß des Dampfes automatisch schließen soll, wenn die Tourenzahl die normale erheblich übersteigt, wirkte bei 1620 Touren, also bei einer Tourenerhöhung von ca. 7 pCt., eine Einstellung auf die geforderten 15 pCt. ist möglich.

Was die Tourenänderungen bei Be- und Entlastungen angeht, so war garantiert, daß sie bei 25 pCt. Schwankung $1\frac{1}{2}$ pCt., bei 100 pCt. Schwankung 5 pCt. nicht überschreiten dürfte. Erreicht ist bei 50 pCt. Schwankung im Maximum $1\frac{1}{2}$ pCt., bei 100 pCt. beim Ausschalten $1\frac{1}{2}$ pCt., beim Einschalten 2,3 pCt. Tourenänderung

(siehe Fig. 1). Die beim Ausschalten der Gesamtleistung auftretende Spannungsschwankung war derart, daß die Spannung von 2008 auf 2168 Volt stieg und sofort wieder auf 2032 herunterging.

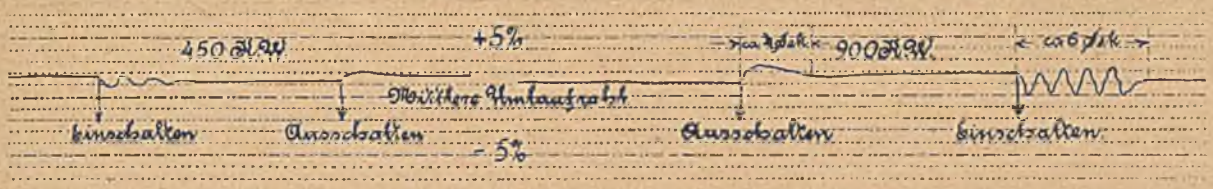
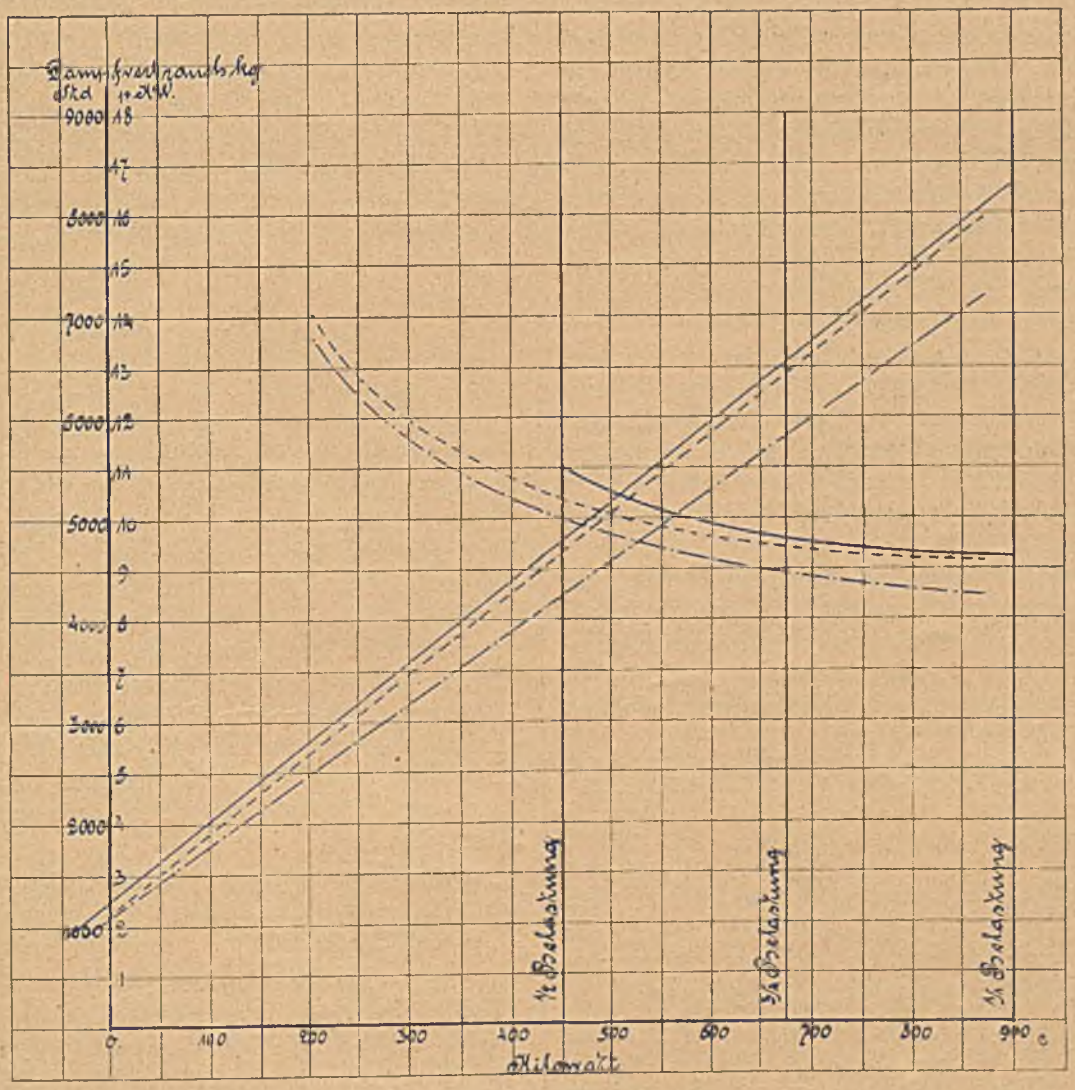


Fig. 1. Tachometer-Diagramm.

Die gefundenen Werte für den Dampfverbrauch sind günstiger als die garantierten, trotzdem teilweise Eintrittsspannung, Vakuum und auch die Überhitzungstemperatur zu niedrig waren. In Fig. 2 sind durch die schrägen Linien der stündliche Dampfverbrauch, durch die Kurven der Dampfverbrauch pro KW dargestellt, und zwar sowohl die garantierten als die gemessenen und die auf richtige Überhitzung und Vakuum reduzierten Werte.



garantierte Werte
gemessene „
reduzierte „

Fig. 2. Gegenüberstellung der garantierten und erreichten Werte.

Im übrigen befriedigten sowohl die Ausführung als auch der Betrieb der Dampfturbine, soweit dies festzustellen war.

Sobald die zurzeit auf der Zeche in Montage befindliche Dampfturbine und die zugehörigen Kessel, Überhitzer und Kondensationsanlagen einige Zeit in

Betrieb gewesen sind, soll die endgültige Abnahme stattfinden, bei welcher der Dampfverbrauch einerseits in Dauerversuchen durch Wiegen des in die Kessel gespeisten Wassers, andererseits — wenn möglich — wiederum durch Messung des Kondensats festgestellt werden soll. Die Versuche werden gleichfalls sowohl mit als auch ohne Kondensation durchgeführt; das Ergebnis wird an gleicher Stelle zur Veröffentlichung gelangen.

Zwei neue Vorschläge zur schnelleren Bekämpfung von Grubenbränden.

In jüngster Zeit ist im Verlage von J. Sittenfeld-Berlin eine kleine Schrift erschienen, in welcher von den beiden Ingenieuren J. Krzyzanowski und S. Wysocki „ein neues System zur Bekämpfung von Grubenbränden" in Vorschlag gebracht wird.

Die Verfasser weisen an der Hand der unzähligen Unglücksfälle, welche der Bergbau nach dieser Richtung zu verzeichnen hat, die schon aus anderen Arbeiten bekannte Tatsache*) nach, daß die Mehrzahl der verunglückenden Bergleute, nach ihrer Schätzung über 95 pCt., Opfer des Rauchs und der Brandgase sind und nur ein unbedeutender Prozentsatz durch die zerstörende Wirkung der Schlagwetterexplosionen zugrunde geht, während Todesfälle unmittelbar durch die Flamme bis dahin nicht vorgekommen seien.

Den Hauptgrund dafür erblicken die Verfasser vornehmlich in den ungenügenden Maßnahmen, welche gegenwärtig im Bergbau zur Bekämpfung von Bränden angewendet werden und welche sich fast ausnahmslos auf die schon im XVI. und XVII. Jahrhundert, z. B. in Wieliczka, gebrauchten elementaren Mittel beschränkten, nämlich:

1. auf die teilweisen Änderungen der Wetterstromrichtung, soweit es in der Grube die vor dem Brande zum Zwecke der Wetterführung angefertigten Wetterblenden oder -türen erlauben, oder
2. auf kompliziertere und zeitraubendere Änderungen der ganzen Wetterführung und
3. auf die Errichtung hölzerner Dämme nach Entstehung des Brandes zur Aufhaltung und Isolierung der Brandgase.

Sie halten es gegenwärtig bei dem gegenüber früher viel umfangreicheren Grubenbetrieb und bei dem hohen Stand der Bergbautechnik für unverantwortlich, das Arbeiterpersonal noch weiter dieser hohen Gefahr auszusetzen, und für endlich an der Zeit und geboten, das Vorhandensein sicherer Vorrichtungen zur Rettung aus Brandgasen usw. in jeder Grube zum Prinzip zu machen.

Als Grundlage für dieses Prinzip müssen nach ihrer Ansicht in der Grube solche Vorrichtungen vorhanden sein, welche eine Weiterverbreitung der Brandgase verhindern und den während des Brandes in der Grube Beschäftigten die Möglichkeit gewähren, jederzeit zutage zu gelangen. Von dieser Regel dürften in der Praxis keine anderen Ausnahmen gemacht werden, als diejenigen, welche durch zufällig besonders ungünstige Verhältnisse, durch Unvollkommenheiten oder durch Fahrlässigkeit hervorgerufen werden und überall entstehen könnten.

Ihr Vorschlag geht dahin, die Grube von vornherein, d. h. nicht erst nach einem ausgebrochenen Brande, mit einem System von Isolierdämmen zu versehen, welche — bei normalem Betriebe stets offen — möglichst an solchen Stellen der Grube errichtet sein sollen, wo sie im Falle eines Brandes leicht zu erreichen und je nach Wunsch leicht zu schließen und wieder zu öffnen sind.

Zur deutlicheren Erklärung des Gesagten wird sodann an der Hand einer schematischen Skizze die Durchführbarkeit dieses Vorschlages für eine Grube von größerer Ausdehnung und zwar mit einer Förderleistung von 500 000 t jährlich, auseinandergesetzt, was wir kritiklos als tatsächlich möglich hinnehmen und hier nicht weiter erörtern wollen. Es sei nur erwähnt, daß als Regel bei Aufstellung dieser Dämme gilt, die Ventilationsmagistrale, d. h. den kürzesten Weg zwischen Ein- und Ausziehschacht, in eine Anzahl von Sektionen zu teilen, deren jede im Durchschnitt 400 m lang zu nehmen wäre, entsprechend der mittleren Entfernung bei normalem Wetterzuge, welche der Arbeiter in 8—10 Minuten unmittelbar nach dem ausgebrochenen Brande durchlaufen kann, bevor ihm die immer mehr anwachsenden Rauch- und Brandgase die weitere Bewegung unmöglich machen.

Es liegt auf der Hand, daß die Isolierdämme nur dann erfolgversprechend wirken können, wenn ein gründliches Aufsichtspersonal zur unverzüglichen Bedienung der Dämme und zur Isolierung einzelner Grubenreviere vorhanden ist, deren Organisation einschl. Kostenveranschlagung usw. in dem von J. Krzyzanowski herausgegebenen Werk „Die Grubenbrände", welches gegenwärtig nur in russischer Sprache erschienen und zurzeit vergriffen ist, näher beschrieben wird. Um aber die Ausführung einer so verantwortlichen Pflicht nicht nur von dem guten Willen und der Fähigkeit der Leute, denen die Aufsicht übertragen ist, abhängig zu machen, wird in der genannten Schrift in Vorschlag

*) Vergl. Glückauf, Jahrgang 1903, Nr. 43 „Ueber die Rettung aus Nachschwaden, Rauch oder Brandgasen in Gruben."

gebracht, die sämtlichen Isolierdämme mit elektrischen Verschlüssen zu versehen und mit Leitungen derart zu verbinden, daß im Falle eines Brandes von einer über oder unter Tage anzulegenden Signal- oder Feuerwehrstation das ganze System von Dämmen beliebig reguliert, d. h. geschlossen werden kann.

Die Ausführung ist folgendermaßen gedacht:

Über einem jeden Damme, am Damm- oder Türrahmen, ist der elektrische Apparat angebracht, der aus dem Elektromotor mit 2 Seiltrommeln, dem selbsttätigen Ausschalter mit 2 Federn und den Elektromagneten besteht. Vom Apparat aus führen über geeignete Seiltrommeln und Leitrollen Seile zu den beiden Türhälften, an deren anderen Seiten ebenfalls an Seilen und Rollen in geeigneter Weise Gewichte angebracht sind. Schließlich führen vom Ausschaltemechanismus elektrische Leitungen nach der zentralen Signalstation, von wo aus sämtliche Türen einzeln betätigt werden sollen.

Eine nähere Beschreibung der Verschlüsse und Dämme erübrigt sich, da schon mit dieser flüchtigen Skizzierung die Idee verständlich, vom Standpunkte eines praktischen, mit dem Grubenbetrieb vertrauten Bergmanns gleichzeitig aber auch als unmöglich durchführbar beurteilt werden wird.

Soweit die Verfasser die vorzeitige und nicht erst nachträgliche Errichtung von Isolierdämmen in jeder Grube anempfehlen, muß ihr Vorschlag, obwohl seine Durchführung und noch mehr die ständige Erhaltung einer solchen Anlage in betriebssicherem Zustande auch schon auf große Schwierigkeiten stoßen wird, doch als beherzigenswert anerkannt werden, und es ist nicht ausgeschlossen, daß wir auf diesem Wege, den wir bereits beschritten haben, allmählich weiter kommen werden, da Maßnahmen gegen die gefährlichsten Grubenbrände, d. i. Schachtbrände, bereits in der Bergpolizeiverordnung des Königlichen Oberbergamtes zu Dortmund vom 28. März 1902 über Betriebsanlagen auf Bergwerken durch Errichtung feuersicherer Türen in der Nähe der Füllörter vorgesehen sind.

Im übrigen aber erscheint der Vorschlag mit seinen viel verzweigten elektrischen Leitungen und dem für den rohen Bergbaubetrieb immerhin viel zu komplizierten und umständlichen Mechanismus praktisch unbrauchbar.

Ist es an und für sich schon zweifelhaft, wie ein einzelner Isolierdamm mit seinen Leitrollen, Seilen, Gewichten und dem Ausschaltemechanismus auf die Dauer in betriebssicherem Zustande erhalten werden soll, so steht die Unmöglichkeit der Anlage und Aufrechterhaltung für eine größere Grube, die etwa 30 solcher Dämme anlegen müßte, ganz außer Frage. Von den Gruben Westfalens und des Saarbezirks abgesehen, welche allein durch ihren Feuchtigkeitsgehalt und Gebirgsdruck die Durchführung dieses Planes illusorisch machen, dürften auch Bergwerke, wie diejenigen Oberschlesiens, an deren zahllose Flözbrände in erster Linie gedacht sein mag, und welche im allgemeinen weder unter der Feuchtigkeit noch unter dem Gebirgsdruck so sehr zu leiden haben, sich durch die mit der Förderung und dem sonstigen Betrieb zusammenhängenden Störungen als ungeeignet erweisen. Möglichenfalls könnte das ganze System von Dämmen und elektrischen Leitungen nur bei einem entsprechend großen Aufwand von Arbeits- und Aufsichtspersonal in Ordnung erhalten werden, das für die ständige Kontrolle, für die Reparaturen, Neu- und Umbauten der Dämme bei fortschreitendem Abbau usw. unbedingtes Erforderni wäre und das ja gerade vermieden werden soll.

Schließlich kommt hinzu, daß auch die Kosten nicht unerheblich sind und selbst für einen ersten Versuch, auf den es allenfalls doch ankommen müßte, sich schwerlich eine Grube finden würde; denn ungerechnet der für gewöhnlich vorhandenen Primärmaschine und den vielverzweigten, für Schlagwettergruben besonders kostspieligen, weil isolierten Leitungen wird die Errichtung der Dämme ohne Unterhaltung etc. für eine größere Grube auf rund 6400 ℳ (32 Dämme zu 200 ℳ einschl. elektr. Verschluß, welcher nur mit 125 ℳ berechnet wird) veranschlagt.

Umso mehr Nachahmung verdient ein anderer Vorschlag, welcher dem gleichen Zweck, der schnelleren Bewältigung von Grubenbränden, dienen soll und bereits in die Praxis umgesetzt ist.

Auf der bei Wanne gelegenen Zeche Shamrock III/IV der Bergwerksgesellschaft Hibernia ist ähnlich wie auf ihren anderen Zechen eine ständige Rettungstruppe vorhanden. Sie besteht aus dem Wetter-, dem Obersteiger und fünf fest angestellten Grubenbeamten als Führern und 20 Arbeitern als Bedienungsmannschaft, welche aus bewährten, anerkannt nüchternen und soliden Grubenarbeitern ausgewählt sind.

Die Arbeiter sind mit der Rauchmaske der Feuerwehr und dem Pneumatophor ausgebildet und müssen — bedingt durch die Schwierigkeit des Arbeitens mit dem Pneumatophor — allwöchentlich Übungen abhalten, an denen jeder mindestens einmal in einem Vierteljahr teilzunehmen hat. Die Übungen finden in einem mit irrespirablen Gasen gefüllten Raum statt, welcher durch Verbrennen von Haren, Werg usw. hergestellt wird, und in welchem von jedem Mann der Rettungstruppe ein bestimmtes Arbeitsquantum geleistet werden muß. Die Ergebnisse dieser Leistungen sind gebucht und untereinander verglichen worden, wobei es sich herausgestellt hat, daß die Leistungen bei ein und demselben Individuum in den verschiedenen Übungen sehr verschieden waren und bei der Rettungstruppe selbst bei einer Arbeitsdauer von zwei Stunden zwischen 600 und 1000 mkg schwankten.

Diese Ergebnisse stellten es in Frage, ob im Ernstfalle die an die Rettungstruppe gestellten Anforderungen tatsächlich erfüllt werden könnten. Zweckmäßig wird man daher die Pneumatophore nur in den Fällen anwenden, in denen man mit der Rauchmaske nicht mehr vordringen kann, und um diese Fälle auf ein Minimum zu beschränken, ist auf der Zeche Shamrock III/IV folgende, durchaus zweckmäßige Vorkehrung getroffen worden.

Um überall in der Grube, wo Brand ausbrechen kann, über genügende Sauerstoffmengen und damit über die Macht zu verfügen, in unmittelbarer Nähe des Brandes arbeiten und beliebig bis an den Brandherd vordringen zu können, hat man auf der Zeche eine Verbindung zwischen der Wasser- und Druckluftleitung derart geschaffen, daß binnen kürzester Zeit vor jedes Ort in den besonders feuergefährlichen Flözen Preßluft geschafft werden kann. Da die Wasserleitung den bergpolizeilichen Vorschriften gemäß über die ganze Grube verzweigt ist und die Druckluftleitung durch alle Hauptbaue der Grube geht, hat man an bestimmten und sorgfältig auf ihre Zweckmäßigkeit geprüften Stellen Verbindungen zwischen beiden Leitungen eingeschaltet, in denen nach der Wasserleitung zu sich öffnende Rückschlagventile angebracht sind. Durch den Überdruck in der Wasserleitung, welcher rund 35 Atm. beträgt, bleiben die Rückschlagventile für gewöhnlich geschlossen. In der Wasserleitung sind alle 40 m Ablaßventile eingeschaltet, welche bei normalem Betrieb als Spritzhähne Verwendung finden.

Soll nun Preßluft vor ein bestimmtes Ort durch die Wasserleitung geleitet werden, so wird kurz vor der Verbindungsstelle der beiden Leitungen das Wasserrohr durch ein Absperrventil von dem übrigen Wasserleitungsnetz getrennt und durch die Ablaßventile entleert. Einen in etwa vorhandenen Säcken verbleibenden Rest Wassers treibt die Luft aus, welche durch das sich nunmehr öffnende Rückschlagventil zugelassen wird. Schon nach kurzer Zeit strömt aus dem Wasserablaßventil Luft, welche allerdings anfangs noch mit Wasserteilchen gemengt ist. Soll mit der Rauchmaske gearbeitet werden, so wird zweckmäßig, um die Luft möglichst trocken zu machen, zwischen Leitung und Rauchmaske durch Schlauchverbindung ein Kübel eingeschaltet, in dem sich das mitgerissene Wasser niederschlägt. Zur Regelung der Luftzufuhr ist am Kübel ein Manometer angebracht.

Die Vorteile dieses äußerst einfachen und billigen Systems, das auf jeder größeren Grube unserer Schlagwetterbezirke durchführbar wäre, liegen auf der Hand. W. D.

Die Erwerbung eines Patentes im Auslande.

Zur Ergänzung des in Nr. 5 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift gebrachten Aufsatzes „Wie erwirbt man in Deutschland, Österreich-Ungarn und den Vereinigten Staaten von Amerika ein Patent?“ lassen wir einige Mitteilungen folgen, die dem patentsuchenden Erfinder bei der Frage der Entnahme von Auslandspatenten von Nutzen sein können.

Das Deutsche Reich ist vom 1. Mai 1903 ab der sogenannten „Internationalen Union“, d. h. einem Staatenverbande beigetreten, dessen Zweck der Schutz des gewerblichen Eigentums ist. Das zwischen den beteiligten Staaten getroffene Übereinkommen wird als „Unionsvertrag“ bezeichnet. Zu dieser Union gehören einstweilen das Deutsche Reich, Belgien, Frankreich, Italien, Spanien, Portugal, die Niederlande, die Schweiz, Großbritannien, Schweden, Dänemark, Norwegen, Japan und die Vereinigten Staaten von Amerika. Der Beitritt von Österreich-Ungarn ist zu erwarten, ist aber für das Deutsche Reich von geringerer Bedeutung, da mit diesem Staate ein Sonderabkommen abgeschlossen ist, auf das wir weiter unten noch zurückkommen. Die Angehörigen der zur Internationalen Union gehörigen Staaten genießen in bezug auf die von ihnen in einem der Staaten bewirkten Anmeldungen zum Patent, Gebrauchsmuster oder Warenzeichen für die gleiche Erfindung, für das gleiche Muster oder Zeichen ein Prioritätsrecht, falls die Anmeldung in einem der übrigen Staaten binnen einer bestimmten Frist erfolgt. Diese Frist beträgt bei Patentanmeldungen 12 Monate und bei Anmeldungen von Gebrauchsmustern und Warenzeichen 4 Monate.

Es bedeutet das also, daß der deutsche Erfinder vom Tage der Anmeldung seines Patentes an gerechnet 12 Monate Zeit für die Anmeldung in den Auslandsstaaten hat, ohne daß er trotz der etwa in Deutschland erfolgten Auslegung und Veröffentlichung der Anmeldung oder Beginns der Fabrikation Einbuße an seiner Priorität erleidet. Er erhält eine gewisse Frist zur Erprobung der Erfindung, bei voller Wahrung der Erfinderrechte in allen Unionsstaaten. Umgekehrt kann selbstverständlich ein fremder Erfinder in Deutschland die Priorität beanspruchen, falls er das Patent 12 Monate vor der deutschen Anmeldung in einem der Unionsstaaten angemeldet hat.

Will der Erfinder die Priorität geltend machen, so muß er eine Abschrift der früheren Anmeldung mit einer behördlichen Bescheinigung, aus welcher die Übereinstimmung der Abschrift mit der Urschrift der Anmeldung und der Zeitpunkt der ursprünglichen Anmeldung erhellt, dem Patentamte einreichen. Die etwaige spätere Anmeldung wird auf Grund solcher Vorlagen zurückgewiesen.

Besondere Vereinbarungen bestehen noch zwischen dem Deutschen Reiche einerseits und Österreich-Ungarn, Italien und der Schweiz andererseits. In diesen Staaten bleibt für die Angehörigen des Deutschen Reiches die Priorität

gesichert, wenn sie ihre Erfindung innerhalb dreier Monate nach der Patenterteilung oder innerhalb dreier Monate nach Anmeldung des deutschen Gebrauchsmusterschutzes anmelden. Da bis zur Patenterteilung infolge des Prüfungsverfahrens oft eine beträchtliche Zeit vergeht, die durch Aussetzung der Veröffentlichung um 6 Monate künstlich verlängert werden kann, genießt der deutsche Erfinder in den zuletzt genannten Staaten eine oft viel länger als 12 Monate dauernde Priorität, sodaß in diesem Falle die Anmeldung erst recht nicht übereilt zu werden braucht. Will man die Priorität auf Grund dieser Sonderverträge geltend machen, so hat der Erfinder eine patentamtliche Bescheinigung einzureichen, aus welcher der Tag der Zustellung des Beschlusses über die endgültige Erteilung des Patentes hervorgeht.

Nach dem Vorstehenden ist also eine Beschleunigung der Auslands-Anmeldungen im allgemeinen nicht rätlich. Die Auslandspatente verursachen durch Gebührenzahlung und die Notwendigkeit der Erbringung von Ausübungsnachweisen in gewissen Staaten erhebliche Kosten. Nur ein verschwindend geringer Bruchteil aller Auslandspatente wird tatsächlich nutzbringend verwertet. Es dürfte deshalb in den meisten Fällen geratener sein, die durch den Unionsvertrag und die sonstigen Abkommen gewährten Fristen auszunutzen, um vorerst zu sehen, ob die Erfindung sich im Inlande bewährt. H.

Technik.

Magnetische Beobachtungen zu Bochum. Die westliche Abweichung der Magnetnadel vom örtlichen Meridian betrug:

1904 Monat	Tag	um 8 Uhr vorm. °	um 8 Uhr vorm. ′	um 2 Uhr nachm. °	um 2 Uhr nachm. ′	Tag	um 8 Uhr vorm. °	um 8 Uhr vorm. ′	um 2 Uhr nachm. °	um 2 Uhr nachm. ′
März	1.	12	31,3	12	34,9	17.	12	30,2	12	38,2
	2.	12	33,0	12	37,1	18.	12	29,2	12	39,0
	3.	12	31,8	12	37,4	19.	12	29,4	12	38,7
	4.	12	30,6	12	37,2	20.	12	30,3	12	39,3
	5.	12	32,5	12	36,1	21.	12	31,8	12	37,9
	6.	12	31,3	12	36,3	22.	12	30,2	12	37,3
	7.	12	30,5	12	36,4	23.	12	29,0	12	37,5
	8.	12	31,7	12	37,1	24.	12	29,2	12	39,0
	9.	12	31,0	12	36,4	25.	12	29,2	12	38,4
	10.	12	30,5	12	36,2	26.	12	28,9	12	39,5
	11.	12	30,1	12	39,4	27.	12	29,3	12	37,2
	12.	12	30,6	12	34,7	28.	12	29,1	12	36,0
	13.	12	30,0	12	37,2	29.	12	27,8	12	39,6
	14.	12	30,4	12	37,1	30.	12	28,5	12	39,0
	15.	12	29,9	12	39,0	31.	12	27,3	12	38,1
	16.	12	30,2	12	38,2					
						Mittel	12	30,15	12	37,60

Mittel 12° 33,9′ = hora 0 · $\frac{13,4}{16}$

Volkswirtschaft und Statistik.

Absatz der Zechen des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikates im März 1904. Der Absatz der Zechen des Kohlen-Syndikates ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke betrug im Monat März 1904 5 085 155 t bei einer Beteiligungsziffer von 6 361 136 t. Der Absatz ist mithin gegen die Anteilziffer um 20,06 pCt. zurückgeblieben.

Zum Stande der Wurmkrankheit.*) Die Zahl derjenigen Schachtanlagen, auf denen die mikroskopische Untersuchung der gesamten unterirdischen Belegschaft vorgenommen ist, betrug gegen Ende März 1904 122. Von diesen Schachtanlagen waren zum gleichen Zeitpunkte 89 mit der zweiten oder auch häufigeren Untersuchung der gesamten unterirdischen Belegschaft fertig. Auf diesen 89 Schachtanlagen sind bei der jeweilig ersten Untersuchung insgesamt 13 974, bei der jeweilig letzten Untersuchung insgesamt 4079 Wurmträger ermittelt worden, sodaß in der Zahl der ermittelten Wurmträger eine Verminderung um 9895 gleich 70,8 pCt. eingetreten ist. Auf einigen Schachtanlagen ist die Zahl der Wurmträger auf ein Minimum herabgemindert, oder es ist überhaupt kein Wurmträger mehr ermittelt worden. Auf einigen anderen Schachtanlagen zeigen die Zahlen der bei den Untersuchungen ermittelten Wurmträger ganz geringe Schwankungen, die darauf zurückzuführen sind, daß sich die Zahl der ermittelten Wurmträger nicht immer ganz genau mit derjenigen der wirklich vorhandenen Wurmträger deckt, da nicht bei jeder Untersuchung eines Wurmträgers Wurmeier gefunden werden. Jedenfalls aber lassen die vorstehend angegebenen, im Vergleich zu den früher mitgeteilten Zahlen einen erheblichen Fortschritt in der Bekämpfung der Krankheit erkennen, wie die folgende Zusammenstellung zeigt:

Zeitpunkt der Feststellungen	Zahl der Schachtanlagen, die ihre gesamte unterirdische Belegschaft untersucht haben.	Zahl der Schachtanlagen, die ihre gesamte unterirdische Belegschaft mehrmals untersucht haben.	Bei der ersten Untersuchung sind Wurmträger ermittelt.	Bei der jeweilig letzten Untersuchung sind Wurmträger ermittelt.	Also Abnahme der Wurmträger um absolut	Also Abnahme der Wurmträger um in pCt
Ende Septbr. 1903	100	37	7 763	4049	3714	47,8
Ende Novbr. 1903. . . .	105	62	12 157	4819	7338	60,4
Ende März 1904. . . .	122	89	13 974	4079	9895	70,8

*) Nach dem Reichsanzeiger, Nr. 84 vom 9. April ds. Js.

Verkehrswesen.

Wagongestellung für die Zechen, Kokereien und Brikettwerke der wichtigeren deutschen Bergbaubezirke. (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

	1.—15. März				16.—31. März				Im ganzen Monat März	
	gestellt	gefehlt	gestellt	gefehlt	gestellt	gefehlt	gestellt	gefehlt		
	insgesamt		pro Fördertag durchschnittlich		insgesamt		pro Fördertag durchschnittlich		gestellt	gefehlt
Ruhrbezirk . . . 1904	*253 506*	—	*19 500*	—	*255 858*	—	*18 952*	—	*509 364*	—
1903	212 535	—	17 711	—	226 546	—	16 781	—	439 081	—
Oberschl. Kohlenbez. 1904	*77 864*	—	*5 975*	—	*74 384*	—	*5 700*	—	*152 248*	—
1903	66 292	—	5 458	—	68 761	—	5 225	—	135 053	—
Niederschles. Kohlenbezirk 1904	*16 598*	—	*1 277*	—	*17 209*	—	*1 229*	—	*33 807*	—
1903	13 105	—	1 092	—	13 721	—	980	—	26 826	—
Eisenb.-Dir.-Bez. St. Joh.-Saarbr. u. Cöln:										
a) Saarkohlenbezirk . 1904	*33 773*	*56*	*2 590*	*4*	*34 446*	*56*	*2 565*	*4*	*68 219*	*112*
b) Kohlenbez. b. Aachen 1904	*7 603*	—	*585*	—	*7 242*	—	*573*	—	*14 845*	—
c) Kohlenz. i. Homberg 1904	*3 238*	—	*248*	—	*3 584*	—	*256*	—	*6 822*	—
d) Rh. Braunk.-Bez. . 1904	*9 641*	—	*745*	—	*8 641*	—	*658*	—	*18 282*	—
zus. 1904	*54 255*	*56*	*4 168*	*4*	*53 913*	*56*	*4 052*	*4*	*108 168*	*112*
1903	45 250	—	3 759	—	48 094	—	3 602	—	93 344	—
Eisenb.-Direkt.-Bezirke Magdeburg, Halle und Erfurt 1904	*56 484*	*116*	*4 345*	*9*	*52 599*	*1*	*3 757*	—	*109 083*	*117*
1903	40 074	—	3 339	—	44 152	—	3 154	—	84 226	—
Eisenb.-Direkt.-Bezirk Cassel 1904	*1 144*	—	*88*	—	*1 123*	—	*80*	—	*2 267*	—
1903	1 070	—	89	—	1 262	—	90	—	2 332	—
Eisenb.-Direkt.-Bezirk Hannover . . . 1904	*1 615*	—	*124*	—	*1 913*	—	*137*	—	*3 528*	—
1903	1 460	—	122	—	1 749	—	125	—	3 209	—
Sächs. Staatseisenbahnen:										
a) Zwickau 1904	*7 612*	—	*634*	—	*7 306*	—	*522*	—	*14 918*	—
b) Lugau-Oelsnitz . . 1904	*5 731*	*6*	*478*	*1*	*5 522*	*7*	*394*	*1*	*11 253*	*13*
c) Meuselwitz 1904	*6 369*	*55*	*490*	*4*	*6 429*	*16*	*459*	*1*	*12 798*	*71*
d) Dresden 1904	*1 440*	—	*120*	—	*1 381*	—	*99*	—	*2 821*	—
zus. 1904	*21 152*	*61*	*1 722*	*5*	*20 638*	*23*	*1 474*	*2*	*41 790*	*84*
1903	17 243	—	1 568	—	18 795	—	1 343	—	36 038	—
Bayer. Staatseisenb. 1904	*2 386*	—	*183*	—	*2 035*	—	*169*	—	*4 421*	—
1903	2 164	—	180	—	2 480	—	190	—	4 644	—
Elsaß-Lothring. Eisenbahnen zum Saarbezirk 1904	*6 924*	*216*	*534*	*17*	*7 854*	*186*	*561*	*13*	*14 778*	*402*
1903	5 634	—	471	—	6 750	—	485	—	12 384	—

Für die Abfuhr von Kohlen, Koks und Briketts aus den Rheinhäfen wurden gestellt:

Großh. Badische Staatseisenbahnen . . 1904	*12 413*	*447*	*954*	*35*	*15 537*	*719*	*1 109*	*52*	*27 950*	*1 166*
1903	7 786	16	649	1	8 892	—	635	—	16 678	16
Elsaß-Lothring. Eisenbahnen 1904	*3 556*	—	*274*	—	*3 456*	—	*247*	—	*7 012*	—
1903	1 788	—	145	—	1 130	—	102	—	2 918	—

Von den Zechen, Kokereien und Brikettwerken der deutschen Kohlenbezirke sind für die Abfuhr von Kohlen, Koks und Briketts im Monat März 1904 in 26½ Arbeitstagen*) insgesamt 979 454 und auf den Arbeitstag durchschnittlich 36 961 Doppelwagen zu 10 t mit Kohlen, Koks und Briketts beladen und auf der Eisenbahn versandt worden, gegen insgesamt 837 137 und auf den Arbeitstag 32 829 Doppelwagen in demselben Zeitraum des Vorjahres bei 25½ Arbeitstagen.*) Es wurden demnach im März 1904 142 317 Doppelwagen oder 17 pCt. mehr gestellt als im gleichen Monat des Vorjahres.

*) Zahl der Arbeitstage im Ruhrbezirk.

Wagengestellung für die im Ruhr-Kohlenrevier belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke. (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

1904		Ruhr-Kohlenrevier		Davon		
				Zufuhr aus den Dir.-Bez. Essen u. Elberfeld nach den Rheinhäfen (1—7. April 1904)		
Monat	Tag	gestellt	gefehlt			
April	1.	2 343	—	Essen	Ruhrort	4 458
„	2.	15 598	—		Duisburg	2 842
„	3.	1 769	—		Hochfeld	959
„	4.	2 083	—			
„	5.	14 697	—	Elberfeld	Ruhrort	48
„	6.	16 811	—		Duisburg	10
„	7.	17 842	—		Hochfeld	18
Zusammen		71 143	—		So.	8 335
Durchschnittl. f. d. Arbeitstag						
1904		17 786	—			
1903		*17 191*	—			

Zum Dortmunder Hafen wurden aus dem Dir.-Bez. Essen im gleichen Zeitraum 37 Wagen gestellt, die in der Übersicht mit enthalten sind.

Für andere Güter als Kohlen, Koks und Briketts wurden im Ruhrbezirk in der Zeit vom 1. bis 7. April 19 offene Wagen gestellt, gegen 27 in dem gleichen Zeitraum des Vorjahres.

Amtliche Tarifveränderungen. Zu der ab 1. 10. 1902 gültigen Übersicht der Ermäßigungen der großh. badischen Staatseisenbahnen, die für Sendungen von Steinkohlen usw. von Karlsruhe Hafen, Kehl, Mannheim B. B., Mannheim Industriehafen, Maxau, Rheinau und Ludwigshafen a. Rh. nach den Stat. der bayer. Staatseisenbahnen sowie nach bayerischen Stat. der Lokalbahn A.-G. in München auf die Frachtsätze des Spezialtarifs III bewilligt werden, ist der Nachtrag II ausgegeben worden. Er enthält u. a. die Ermäßigungsbeträge auf die Frachtsätze der seit Ausgabe des Nachtrages I neu eröffneten Stat.

Am 1. 5. wird im oberschles.-österreich.-ungar. Kohlenverkehr zum Tarifheft I der Nachtrag II, zum Heft II der Nachtrag I und zum Heft III der Nachtrag II eingeführt. Durch diese Nachträge werden verschiedene Stat. in den Tarif einbezogen, die Frachtsätze im Verkehr mit einzelnen Stat. abgeändert und Ergänzungen und Berichtigungen des Haupttarifs vorgenommen. Die im Tarifheft III enthaltenen Frachtsätze für die Stat. Kis-Crell (M. A. V. und Ferty. h. é. v.) werden ohne Ersatz aufgehoben. Soweit Tariferhöhungen oder Verkehrsbeschränkungen eintreten, bleiben die bisherigen Frachtsätze noch bis zum 14. 6. in Geltung.

Mit Gültigkeit vom 6. 4. wurden die Stat der Brandenburgischen Städtebahn in den niederschles. Steinkohlenverkehr nach den Stat. der Eisenbahndir.-Bez. Breslau, Cassel, Erfurt, Halle a. S. Hannover, Magdeburg (Gruppe IV, V und VI) usw. einbezogen. Gleichzeitig sind für die Stat. Belrig und Brandenburg des Dir.-Bez. Magdeburg teilweise ermäßigte Frachtsätze in Kraft getreten.

Die im vorigen Jahre im Interesse der durch Wind- und Schneebruch geschädigten schles. Waldbesitzer eingeführten Ausnahmetarife für Grubenholz von Oberschlesien 1. nach den deutschen Nord- und Ostseehafenstat., 2. nach den Oderumschlagsplätzen Cosel, Breslau und Pöpelwitz zur Ausfuhr über See nach außerdeutschen Ländern gelangen am 31. 5. zur Aufhebung. An ihre Stelle kommt mit sofortiger Gültigkeit ein neuer Ausnahmetarif für zu Grubenzwecken des Bergbaues bestimmte Hölzer, wie im Spezialtarif III unter Ziffer 6 der Position Holz genannt, zur Einführung, die vom 1. 4. an zum Versand aufgegeben werden und bis zum 31. 12. 1905 über Stettin seewärts nach außerdeutschen Ländern zur Ausfuhr gelangen. Die Frachtberechnung erfolgt zu den um 40 pCt. ermäßigten Frachtsätzen des Rohstofftarifs.

Für Holz zu Grubenzwecken der Pos. H—16a des Teiles I für den Elbumschlags-Verkehr mit Galizien u. d. Bukowina, ferner für Schleifholz bis zu 2,5 m Länge treten 14 Tage nach erfolgter Publikation im Verordnungsblatte für Eisenbahnen und Schiffahrt in Wien unter Berücksichtigung der in demselben enthaltenen speziellen Bedingungen folgende Frachtsätze für 100 kg bei Bezahlung der Fracht für mindestens das Ladegewicht des verwendeten Wagens im Kartierungswege bis auf Widerruf, längstens bis Ende 1904 in Kraft: Nach Laube bezw. Tetschen/Bodenbach-Landungsplatz von Iblibokа 1,93 ℳ nach Schönpriesen-Umschlag von Hliboka 1,88 ℳ und nach Dresden-Elbkai von Hliboka 2,18 ℳ. Die Frachtsätze für Laube, Tetschen/Bodenbach-Landungsplatz und Schönpriesen-Umschlag verstehen sich exklusive 5 Pfg. Schleppbahngebür für 100 kg.

Im direkten Güterverkehr zwischen Deutschland einerseits, Serbien, Bulgarien und der Türkei anderseits gelangt am 1. 5. der Nachtrag VIII zum Tarif vom 1. 5. 1900 zur Einführung. Er enthält außer einigen Änderungen und Ergänzungen der Ausnahmetarife einen neuen Ausnahmetarif für Braunkohlenbriketts.

Vereine und Versammlungen.

Die 45. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure findet vom 6.—8. Juni ds. Js. in Frankfurt a. M. und Darmstadt statt. Die Sitzungen werden in Frankfurt im Saalbau, in Darmstadt in der Aula der Technischen Hochschule abgehalten. Für den ersten Tag sind folgende Vorträge angesetzt: Geh. Reg.-Rat Prof. v. Borries „Schnellbetrieb auf Hauptbahnen“, Geh. Hofrat Max v. Eyth „Poesie und Technik“. Am 7. Juni wird Geh. Baurat Prof. Gutermuth über Dampfturbinen sprechen, und am nächsten Tage werden die Vorträge über Großgasmaschinen von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Riedler und über den Landungssteg in Lome (Afrika) von Ingenieur Preiß den Schluß machen.

Die Jahresversammlung des englischen Iron and Steel Institute findet am 5. und 6. Mai d. J. zu London in den Räumen der Institution of Civil Engineers, Great George Street, Westminster statt. Der Beginn der Sitzungen ist für beide Tage auf 10 Uhr 30 vormittags angesetzt. Nach dem uns zugegangenen Programm sind 8 Vorträge angemeldet worden, von denen wir folgende hervorheben: „On Coke Ovens“ von C. Lowthian Bell, „On the Range of Solidification and the Critical Ranges of Iron-Carbon Alloys“ von H. C. H. Carpenter und B. F. E. Keeling, „On the Thermal efficiency of the Blast Furnace“ von W. J. Foster, „On the Manufacture of Pig-Iron from Briquettes at Herräng, Sweden“ von Prof. H. Louis.

Marktberichte.

Essener Börse. Amtlicher Bericht vom 11. April, aufgestellt vom Börsenvorstand unter Mitwirkung der vereideten Kursmakler Otto von Born, Essen und Karl Hoppe, Rüttenscheid-Essen. Notierungen für Kohlen, Koks und Briketts unverändert. Markt ruhig. Nächste Börsenversammlung Montag, den 18. April, nachm. 4 Uhr im „Berliner Hof", Hotel Hartmann.

λ **Ausländischer Eisenmarkt.** In Schottland ist der Roheisenwarrantmarkt in der Hauptsache still geblieben. Die Aussichten können nicht als besonders günstig bezeichnet werden, wenngleich sich in der Preisstellung im Vergleich zum Anfang des Jahres allmählich eine gewisse Besserung bemerkbar macht. Unbefriedigend ist namentlich auch das Ausfuhrgeschäft. Zuletzt wirkten günstige Nachrichten von Middlesbrough etwas festigend. Schottische Warrants bleiben seit einiger Zeit vernachlässigt. Flotter getätigt wurde in Clevelandwarrants zu 44 *s.* 6 *d.* Kassa und 44 *s.* $4^1/_2$ *d.* über einen Monat. Cumberland Hämatitwarrants sind nicht begehrt. Fertigerzeugnisse in Eisen- und Stahl liegen zum Teil wesentlich günstiger als zu Anfang des Jahres. In einigen Zweigen liegen Aufträge in ausreichender Zahl vor, um einen regelmäßigen Betrieb während der Sommermonate zu sichern. Die Preise sind zum Teil nach den letzten Erhöhungen wieder einigermaßen lohnend geworden. Begünstigt sind namentlich die für den Schiffbau liefernden Zweige. Der Schiffbau am Clyde konnte im Monat März über 60 000 t an Neuaufträgen verzeichnen. Schiffbleche in Stahl wurden im März auf 5 *L.* 15 *s.* erhöht und blieben seitdem unverändert, Schiffswinkel in Stahl stehen ebenfalls um 5 *s.* höher als im Januar und ähnliche Erhöhungen ließen sich für Kesselbleche und für Stabeisen durchsetzen. Auf Konstruktionsmaterial hat die Besserung bislang nicht übergegriffen. Ermutigend wirkt, daß die billigen Halbzeugangebote von Deutschland und Belgien allmählich aufhören und überhaupt die Nachrichten vom Außenmarkte günstiger lauten. Die Eisengießereien sehen sich allmählich auf neue Aufträge angewiesen.

Auf dem englischen Eisenmarkte macht nach den Berichten aus Middlesbrough die Besserung regelmäßige Fortschritte. Die allgemeine Lage kann jetzt als besser bezeichnet werden als irgendwann seit 1900. Dies gilt auch hier namentlich für die vom Schiffbau in Anspruch genommenen Betriebe, die an der Nordostküste über Aufträge verfügen, welche zum Teil bis in das nächste Jahr hinein volle Beschäftigung gewährleisten. Immerhin ist noch Raum für weitere Besserung, da z. B. in Schiffsplatten noch manche Werke in Nordengland stillliegen. Am wenigsten befriedigend lag auch in den letzten Wochen das Geschäft in Stahlschienen. Der Monat März hat eher Rückschritte gebracht, und man glaubt, seit dem großen Streik von 1892 eine ähnliche Flaue nicht mehr erlebt zu haben. — In Clevelandroheisen hält eine bessere Nachfrage an und die Preise entwickelen sich zu gunsten der Produzenten. Die Aussichten sind gut, zumal die Jahreszeit ein umfangreiches Ausfuhrgeschäft ermöglicht und die lokalen Gießereien flotte Abnehmer sind. Die gesamte Erzeugung von Gießereiroheisen geht in den Verbrauch und dem schwächeren Verbrauch der geringeren Sorten begegnet man durch eingeschränkte Erzeugung. Die Preise behaupten sich für alle Sorten gut. Clevelandeisen Nr. 3 g. m. b. wurde zuletzt auf 44 *s.* 6 *d.* prompte Lieferung f.o.b., vereinzelt auch darüber hinaus erhöht, Nr. 4 stieg auf 44 *s.* Graues Puddeleisen notiert 43 *s.* 9 *d*, meliertes 43 *s.* 6 *d.*, weißes 43 *s.* Die letzteren Sorten sind jetzt mehr oder weniger knapp. In Hämatiteisen ist durch die Besserung im Schiffbau eine zunehmend flotte Beschäftigung bei günstigerer Preisstellung gesichert. Seit Anfang März sind gemischte Lose der Ostküste um 1 *s.* 6 *d.* erhöht worden auf 52 *s.* 6 *d.*; immerhin bedeutet dies noch keinen erheblichen Nutzen, da inzwischen auch die Erz- und Kokspreise wieder höher gehalten worden sind. Auf dem Fertigeisen und Stahlmarkte ist die Tendenz, Stahlschienen ausgenommen, allgemein steigend, wenn auch zum Teil nur auf Grund der erhöhten Gestehungskosten. In Platten und Winkeln haben die Feiertage diesmal eine nur kurze Unterbrechung gebracht, andere Betriebe waren weniger eilig mit der Wiederaufnahme der Arbeit. Schiffsbleche für Stahl behaupten sich jetzt fest auf 5 *L.* 12 *s.* 6 *d.*, in Eisen auf 6 *L.* 7 *s.* 6 *d.*, Schiffswinkel in Stahl auf 5 *L.* 5 *s.*, in Eisen auf 6 *L.* 2 *s.* 6 *d.* In gewöhnlichem Stabeisen liegt gleichfalls ein befriedigendes Arbeitsquantum vor und die Preise sind fest zu 6 *L.* 2. *s.* 6 *d.* Stahlschienen sind nur für Trambahnlinien einigermaßen begehrt; im übrigen ist der Wettbewerb außerordentlich scharf und es ist kaum möglich, mit irgend welchem Nutzn zu arbeiten.

In Frankreich hat sich in den letzten Wochen eine geringe Besserung der Nachfrage bemerkbar gemacht. Nach wie vor wird indessen über die unlohnenden Preise geklagt. Der Krieg in Ostasien hat die Geschäftslage bislang nicht beeinflußt, obwohl man sich für Kriegsmaterial einigen Nutzen davon versprochen hatte. Die Besserung kommt den meisten Distrikten gleichermaßen zu gute, aber noch spricht nichts für eine Fortdauer der aufsteigenden Richtung. Longwy-Puddelroheisen notiert 55 Frcs., Gießereiroheisen 65 Frcs. In Paris notieren Träger in Stahl 165 bis 170 Frcs., in Eisen 160 Frcs., Handelseisen Nr. 2 165 Frcs.

Der belgische Eisenmarkt hat sich in den letzten Wochen gefestigt im Zusammenhang mit der Bildung des deutschen Stahlwerksverbandes und mit den zum Teil bereits erfolgreichen Syndikatsbestrebungen im Inlande. Die Verhandlungen haben inzwischen zur Gründung eines Roheisensyndikates geführt und die weiteren Arbeiten zur Bildung eines alle Werke umfassenden Stahlsyndikates sind im Gange. Die Inlandnachfrage hat dadurch einen Impuls erhalten und gleichzeitig konnten Preiserhöhungen, namentlich für Fertigerzeugnisse, durchgesetzt werden. Die Stimmung ist jetzt allgemein zuversichtlich, und man glaubt, daß die nächste Zeit eine weitere Aufbesserung der Preis- und Absatzverhältnisse bringen wird. Handelseisen Nr. 2 notiert frei belg. Bahnen 175,50 Frcs., Nr. 3 130 Frcs., während die Ausfuhrpreise f.o.b. Antwerpen etwa 6 Frcs. niedriger stehen. Träger in Eisen und Stahl erzielen 120 Frcs. bezw. 107,50 Frcs., Grobbleche in Eisen Nr. 2 notieren 130 Frcs. bezw. 128,50 Frcs., Nr. 3 135 Frcs. bezw. 134,50 Frcs., Stahlplatten 135 Frcs. bezw. 130 Frcs., Stahlschienen für Ausfuhr 104 Frcs.

Metallmarkt.

Kupfer, unruh., G.H.	57 *L.* 15 *s.* — *d.*	bis	59 *L.* — *s.* — *d.*,
3 Monate . . .	57 „ 10 „ — „	„	58 „ 15 „ — „
Zinn, ruhig, Straits .	126 „ 15 „ — „	„	127 „ 10 „ — „
3 Monate . . .	126 „ 15 „ — „	„	127 „ 10 „ — „

Blei, fest, weiches												
fremdes . . .	12 *L.*	7 *s.*	6 *d.*	bis	12 *L.*	10 *s.*	— *d.*					
englisches . .	12 „	12 „	6 „	„	12 „	15 „	— „					
Zink, fest, G.O.B.	22 „	2 „	6 „	„	22 „	7 „	6 „					
Sondermarken .	22 „	10 „	— „	„	— „	— „	— „					

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt (Börse zu Newcastle-upon-Tyne).

Kohlenmarkt.

Beste northumbrische					1 ton							
Dampfkohle . .	10 *s.*	— *d.*	bis	11 *s.*	— *d.*	f.o.b.,						
zweite Sorte . . .	8 „	6 „	„	9 „	— „	„						
kleine Dampfkohle .	4 *s.*	6 *d.*	bis	5 *s.*	6 *d.*	f.o.b.,						
Durham-Gaskohle . .	7 „	6 „	„	8 „	6 „	„						
Bunkerkohle (unges.) .	8 „	— „	„	8 „	3 „	„						
Hochofenkoks . . .	14 „	3 „	„	14 „	6	freia. Tees						

Frachtenmarkt.

Tyne—London . . .	3 *s.*	— *d.*	bis	3 *s.*	$1^1/_2$ *d.*							
—Hamburg . .	3 „	6 „	„	— „	— „							
—Swinemünde . .	4 „	— „	„	4 „	$1^1/_2$ „							
—Cronstadt . .	4 „	— „	„	4 „	$1^1/_2$ „							
—Genua . . .	5 „	3 „	„	5 „	6 „							

Marktnotizen über Nebenprodukte. (Auszug aus dem Daily Commercial Report, London.)

	6. April.						13. April.					
	von			bis			von			bis		
	L.	*s.*	*d.*	*L.*	*s.*	*d.*	*L.*	*s.*	*d.*	*L.*	*s.*	*d.*
Teer (1 Gallone)	—	—	$1^3/_8$	—	—	$1^1/_2$	—	—	$1^3/_8$	—	—	$1^1/_2$
Ammoniumsulfat (1 Tonne, Beckton terms)	12	10	—	—	—	—	12	10	—	—	—	—
Benzol 90 pCt. (1 Gallone)	—	—	10	—	—	—	—	—	10	—	—	—
„ 50 „ („)	—	—	7	—	—	$7^1/_2$	—	—	7	—	—	—
Toluol (1 Gallone)	—	—	$6^1/_2$	—	—	7	—	—	$6^1/_2$	—	—	7
Solvent-Naphtha 90 pCt. (1 Gallone) . . .	—	—	8	—	—	—	—	—	$7^1/_2$	—	—	8
Karbolsäure 60 pCt.	—	1	10	—	2	—	—	1	$10^1/_2$	—	2	—
Kreosot (1 Gallone)	—	—	$1^1/_2$	—	—	$1^5/_8$	—	—	$1^1/_2$	—	—	$1^5/_8$
Anthracen A 40 pCt.	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—
„ B 30—35 pCt.	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Pech (1 Tonne) f.o.b.	—	33	6	—	34	—	—	33	6	—	34	—

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 5. 4. 04 an.

12e. B. 32 641. Gasreinigungsapparat, bei welchem ein kreiselpumpenartiger, in einem Gehäuse rotierender Rotationskörper die Reinigungsflüssigkeit im beständigen Kreislauf erhält. F. Backeljau, Antwerpen; Vertr.: A. Specht u. J. Stuckenberg, Pat.-Anwälte, Hamburg I. 23. 9. 02.

Vom 7. 4. 04 an.

31c. R. 18 442. Form zum Gießen von Ringsegmenten für Schachtauskleidungen. Julius Riemer und Leonhard Treuheit, Düsseldorf. 29. 7. 03.

40a. W. 18 699. Verfahren zur Gewinnung von Rohkupfer aus schwefelhaltigen Kupfererzen und Steinen, welche wenig oder gar keine Kieselsäure enthalten. George Westinghouse, Pitsburg, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 3. 2. 02.

50c. K. 23 930. Kegelmühle mit umlaufendem Mahlteller und außerhalb derselben gelagerten, unter Federdruck stehenden Mahlkegeln. William Adolph Köneman, Chicago; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. I, u. W. Dame, Berlin NW. 6. 27. 9. 02.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 5. 4. 04.

1a. *220 639.* Sortiermaschine mit Siebtrommeln verschiedener Maschenweiten. Gottlieb Vogel jr., St. Gallen; Vertr.: Herm. Kautz, Pat.-Anw., Neuweißensee b. Berlin. 21. 4. 03.

4d. *219 888.* Zündvorrichtung für Grubensicherheitslampen, bei welcher über dem einfachen Deckel ein mehrfacher, gewölbter, mit Löchern versehener Sicherheitsdeckel angeordnet ist. Bochum-Lindener Zündwaren- und Wetterlampenfabrik C. Koch, Linden i. W. 25. 11. 03.

5b. *220 229.* Gesteinsbohrmaschine für Handbetrieb mit Spindelmutter und Druckplatte, die in verschiedener Höhe einstellbar sind. Ferdinand Korth, Caternberg. 20. 2. 04.

5b. *220 529.* Kohlenbohrmaschine mit senkrecht zur Bohrrichtung angeordneter Kurbelwelle. Julius Szczyrba, Antonienhütte. 26. 2. 04.

14a. *220 236.* Streckenförderungsmaschine, aus einem Dampf- oder Luftförderhaspel mit Rillentrommel und vorgelagerter Achse mit losen Seilrollen kombiniert. Alex Beien, Herne i. W. 22. 2. 04.

20d. *220 423.* Doppeltwirkender Druckluft-Schmierapparat für Förderwagen u. dgl., mit einem für eine bestimmte Fettabgabe versehenen Arbeitszylinder und losem, die Fettzufuhr nach der Verbrauchsstelle bewirkenden Arbeitskolben. Aug. Ries, Frankenthal, Rheinpf. 6. 1. 04.

59b. *220 242.* Zentrifugalpumpe mit Ausgleichkanal. Karl Diedelmeier, Zwickau i. S. 24. 2. 04.

78c. *220 429.* Abziehvorrichtung mit Haube für Zündschnursicherheitszünder, welche gleichzeitig zum Verschluß der letzteren dient. Robert Steeg, Oberhausen, Rhld. 25. 1. 04.

Deutsche Patente.

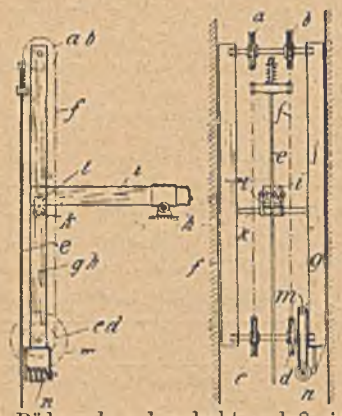
5a. *150 256,* vom 12. März 03. Hannoversche Tiefbohrgesellschaft G. m. b. H. in Hannover. *Nachlaßvorrichtung für Schwengel-Tiefbohrvorrichtungen, bei der das Gestänge vermittels Querstücken elastisch an Seilen aufgehängt ist.*

Die Nachlaßvorrichtung, die am Kopfe des Bohrschwengels i aufgehängt ist, besteht im wesentlichen aus senkrecht übereinander gelagerten Rädern a b und c d, die durch Seile oder Ketten f mit einander verbunden sind. An letzteren ist das Bohrgestänge e vermittels eines Querstückes federnd angeordnet. Die Räder a b, c d sind beiderseits in Lagerkörpern g h gelagert, die sich in geeigneten senkrechten Führungen bewegen können. Der Kopf des Bohrschwengels i greift bei k an die Lagerkörper g h an, und zwar unter Zwischenschaltung eines Gelenkstückes l. Die Räder a b, c d sind starr mit ihren Achsen verbunden. Auf der unteren Rollenachse ist das Schneckenrad m starr befestigt, in welches die Schnecke n eingreift.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende:

Bei Beginn des Betriebes befindet sich die Verbindungsstelle des Bohrgestänges e mit den verstellbaren Seilen oder Ketten f

an höchster Stelle. Wird das Nachlassen des Bohrgestänges erforderlich, so wird die Schnecke n und damit das Schnecken-



rad m und die Räder a b, c d gedreht, sodaß sich der Angriffspunkt des Bohrgestänges und dieses selbst senkt. Auf diese Weise kann das Bohrgestänge e nach und nach so weit nachgelassen werden, bis der Angriffspunkt in der Nähe der unteren Räder c d angekommen ist.

Da die auf- und abbeweglichen Lagerkörper g h von beträchtlicher Länge sein können, so ergibt sich daraus die Möglichkeit eines sehr weitgehenden Nachlassens des Bohrgestänges, ohne daß ein zeitraubendes Verlegen erforderlich ist.

10a. *150 117*, vom 26. Mai 03. Heinr. Koppers in Essen, Ruhr. *Regenerativ-Koksofen mit Verbreiterung des Kammerquerschnittes nach der Koksausdrückseite.*

Bei den Regenerativ-Koksöfen nach der Patentschrift 18 795 hat jede Ofenhälfte einen Wärmespeicher und eine Heizgaszufuhr. Die Heizgase durchziehen hierbei den einen Teil der Heizwand in steigender, den anderen in fallender Richtung. Da nun bei konisch verlaufenden Ofenwänden auf der Ausdrückseite des Ofens weit mehr Kohle liegt als auf der Schmalseite, so ist auch das Wärmebedürfnis der ersteren größer. Diesem Umstand soll dadurch Rechnung getragen werden, daß die Teilung der Heizwand nicht, wie bisher, in der Mitte des Ofens, sondern aus dieser hinaus nach der Koksausdrückseite erfolgt. Die breitere Ofenseite erhält demnach weniger, die schmalere Ofenseite dagegen mehr Heizzüge, sodaß auf der breiteren Ofenseite dieselbe Wärmemenge auf geringerem Raum zugeführt wird.

10b. *150 041*, vom 10. Juli 02. Johann Mathias Schwarz in Tangermünde. *Verfahren zur Herstellung von Braunkohlenbriketts, besonders aus dem Staub von böhmischer Braunkohle unter Verwendung organischer Abfallstoffe als Bindemittel.*

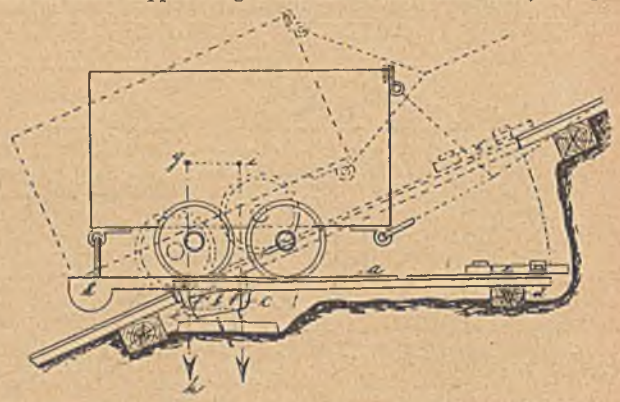
Das Verfahren beruht auf der bekannten Eigenschaft von wirr durcheinander liegenden Haaren und Wollabfällen, staub- und feinkörnige Körper hartnäckig zurückzuhalten. Von dieser Tatsache ausgehend werden die durch Anstochen oder durch andere Extraktionsmethoden bei der Leim- und besonders bei der Lederleimbereitung erhaltenen, noch einen geringen Prozentsatz eines Klebemittels zurückhaltenden, zum Teil fetthaltigen schleimigen Haar- und Wollabfälle benutzt, welche in ihrem unentwirrbaren, netzartig durcheinander liegenden Fasern die festen Teilchen derart zurückhalten, daß letztere unter Zuhilfenahme der geringen Klebstoffmenge zu einem dauerhaften, leicht verpreßbaren Brikett geformt werden können. Selbst die bekannten, garnicht oder nur sehr schwierig zu Briketts verpreßbaren Sorten von böhmischer Braunkohle lassen sich auf diese Weise zu dauerhaften Briketts verpressen.

10c. *149 959*, vom 8. Juli 00. Ferd. Fritz in London. *Verfahren zur Verkohlung von Torf durch Erhitzung des Torfes unter Luftabschluß.*

Die Trocknung, Entgasung und Erhitzung des Rohtorfes erfolgt in einem Retortenraum mit indirekter Heizungsanlage. Hierbei wird die Erhitzung nur so hoch gesteigert, daß der Torf die bei einer Temperatur von über 400° C. entweichenden teerhaltigen Bestandteile beibehält. In diesem Zustand wird der Torf einer unter Luftabschluß stehenden Presse zugeführt und durch wechselndes Pressen und Lüften von den ihm noch innewohnenden Gasen und Dämpfen befreit, welche durch Kanäle nach der Heizanlage oder ins Freie abgeführt werden.

20g. *149 457*, vom 6. April 02. Paul Best in Essen, Ruhr. *Schwenkbühne zum Verbinden eines wagerechten Gleises mit einem geneigt liegenden Gleis.*

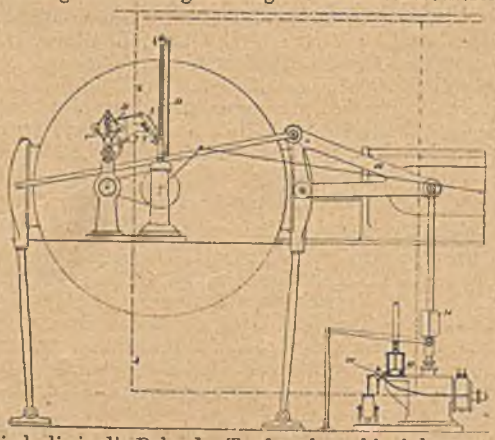
Die bisherigen Schwenkbühnen für Förderwagen leiden an dem Uebelstande, daß das Kippen zu viel Kraft erfordert, da der Wagen bei jeder Bewegung gehoben oder gesenkt werden muß. Dieser Uebelstand soll gemäß der Erfindung dadurch beseitigt werden, daß infolge einer zwangläufigen Lagenveränderung des Unterstützungspunktes der Bühne der Schwerpunkt des Wagens eine horizontale Bahn beschreibt. Es wird dies dadurch erreicht, daß die Schwenkbühne auf einem geneigten Kurvenstück verlagert wird, welches so gestaltet ist, daß in allen Kippstellungen die Mittellast durch den jeweiligen



Unterstützungspunkt geht. Die beispielsweise dargestellte Schwenkbühne besteht aus der in ihrem mittleren Teile als Kranzplatte ausgebildeten Platte a und den seitlich auf einer Fußplatte sitzenden, geneigten Kurvenstücken b, deren Oberfläche konvex gestaltet ist. Die Platte liegt mit ihrer ebenen Unterseite auf diesen Kurvenstücken lose auf. Um beim Kippen ein Abgleiten der Platte zu verhindern, ist diese mit Ansätzen c versehen, welche die Kurvenstücken umfassen. Durch das Gegengewicht k ist das Gewicht der Platte ausgeglichen. Der zu kippende Wagen wird gegen eine auf der Platte anzubringende Feststellvorrichtung gestellt, sodaß der Seilzug aufgehoben ist. Sodann wird der Riegel e gelöst und mit dem Fuß auf die Platte getreten. Der Schwerpunkt g beschreibt dann den horizontalen Weg g i, wobei sich der Unterstützungspunkt von f' nach f verschiebt. Um den Wagen mit der Platte aus der horizontalen Stellung wieder in die geneigte zu bekommen, ist nur ein Vorschieben und Drücken des Wagens nach links gegen die Feststellvorrichtung erforderlich.

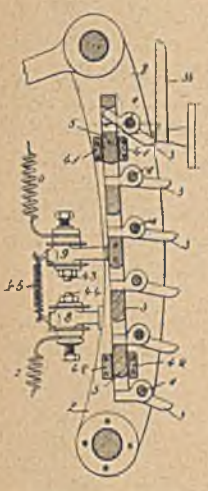
35a. *150 389*, vom 30. März 02. Mines de Bruay in Pas-de-Calais (Frankr.) *Sicherheitsvorrichtung für Fördermaschinen.*

Das Wesentliche der Vorrichtung besteht darin, daß an einem durch den Regulator bewegten Träger Stromunterbrecherteile ge-



lagert sind, die in die Bahn des Teufenzeigers hineinbewegt werden können und mit dem die Auslösung der Bremse bewirkenden

Elektromagneten elektrisch verbunden sind. Trifft daher bei zu großer Geschwindigkeit am Ende des Förderweges der Teufenzeiger auf einen der Stromunterbrecher, so wird der diese Unterbrecher und den Elektromagneten einschließende Stromkreis unterbrochen und das Anpressen der Bremse veranlaßt, wodurch ermöglicht wird, daß die Förderschale mit normaler Geschwindigkeit bei der Hängebank ankommt.



Die Anpressung der Bremsbacken ist vollständig unabhängig von der Bewegung der Bremse am Ende der Seilfahrt.

Von der Fördermaschine wird ein Regulator 1 angetrieben, der unter Vermittlung eines Hebelsystems 32 eine Schwinge 2 verdreht. Letztere trägt um Zapfen 4 drehbar angeordnete Anschläge 3, die in die Bahn des die Stellung des Förderkorbes anzeigenden Zeigers 33 des Teufenzeigers beim Drehen der Schwinge eingerückt werden können. Bei Verminderung der Geschwindigkeit der Maschine in den normalen Grenzen ist die Vorrichtung außer Tätigkeit; ist jedoch die Geschwindigkeit bei Annäherung des Förderkorbes an die Hängebank eine unzulässig hohe, so wird der Regulator die Vorwärtsbewegung der Schwinge 2 in die Bewegungsbahn des Zeigers 33 veranlassen.

Trifft der Zeiger 33 (Fig. 2) infolgedessen einen der Anschläge 3, so schwingt dieser um seine Achse und hebt das Schließstück 5, das frei zwischen zwei Führungen 41, 42 der Schwinge 2 gleitet. Hierdurch wird auch der am Schließstück 5 angebrachte Arm 9 gehoben, sodaß sich der Kontakt 43 gegen die Wirkung der Feder 45 von dem Kontakt 44 entfernt und der durch die Leitung 6, 7 fließende Strom unterbrochen wird.

Infolge dieser Stromunterbrechung fällt der Kern eines Elektromagneten hinab und öffnet das Ventil 20, sodaß die Luft oder der Dampf unter dem Kolben entweicht, und der Kolben 22 mit dem mit ihm verbundenen Gegengewicht 34 hinabfällt. Hierdurch werden unter Vermittlung des Hebels 40 die Bremsbacken angepreßt.

40a. *150 076*, vom 3. März 03. Charlie Edgar Mark in Chicago. *Verfahren nebst Flammofen zur Behandlung von Erzen, Metallen usw. mit Luft oder gasförmigen Stoffen.*

Das Verfahren kann beispielsweise einerseits zum Reinigen von Eisen, Rösten von Golderzen, bei der Verarbeitung von Eisenerz auf Eisenschwamm, zum Rösten sulfidischer Erze, zum Schmelzen von Metallen und für viele andere Zwecke und andererseits zum Beispiel zum Chlorieren von Erzen usw. benutzt werden.

Bei Ausübung vorliegender Erfindung werden die zu behandelnden Stoffe auf dem Bett eines Ofens ausgebreitet, und sodann wird Luft oder Gas durch das Bett hindurch in die zu behandelnden Stoffe unter Druck eingeführt. Das Ofenbett muß deshalb eine bedeutende natürliche Porosität besitzen und kann beispielsweise aus porösem, feuerfestem Ton entweder in der Form einer einzigen großen Platte oder aus einzelnen Ziegeln bestehen. Ebenso kann dieser poröse Herd aus Sand hergestellt werden, und zwar verwendet man den Sand entweder in loser oder gebundener Form. Die für das Ofenbett notwendige Porosität kann auch dadurch erzeugt werden, daß man Kies, zerkleinertes Erz oder einen anderen granulierten Stoff, wie pulverisiertes Gestein, verwendet. Die Wahl der für das Ofenbett zu benutzenden Stoffe hängt von der Art der Einwirkung auf die zu behandelnden Stoffe ab. Wesentlich ist immer hierbei nur, daß man als Ofenherd ein Bett von großer natürlicher Porosität benutzt.

78c. *150 113*, vom 10. Nov. 01. Wassiliy Kirsanoff in Taganrog. *Sprengstoff des Sprengeltypus.*

Der Sprengstoff, welcher Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist, gehört zu jener von Professor Sprengel entdeckten Klasse von Sprengstoffen, bei der ein fester Sauerstoffträger erst am Verbrauchsorte mit einem flüssigen Kohlenstoffträger imprägniert wird, sodaß durch den getrennten Versand der getrennten Bestandteile sowie ihre erst kurz vor dem Gebrauch durch Imprägnieren erfolgende Mischung jede Gefahr bei der Erzeugung und Versendung vermieden wird.

Als beste Mengenverhältnisse für den neuen Sprengstoff wurden die im nachfolgenden Beispiel angegebenen gefunden.

Beispiel: 70 Gewichtsteile chlorsaures Kali und 20 Gewichtsteile übermangansaures Kali werden fein gepulvert und gemischt und in der üblichen Weise in Hülsen aus Leinwand, Baumwolle u. dgl. eingepreßt. In einen in beliebiger Weise beim Einpressen ausgesparten Längskanal wird eine Mischung von 9 Gewichtsteilen Terpentinöl und 1 Gewichtsteil Karbolsäure eingegossen, die sich rasch durch die ganze Masse verbreitet. Die so hergerichtete Patrone wird dann, wie üblich, mit einem Sprenghütchen und einer Zündschnur versehen und in das Bohrloch gebracht.

78c. *150 319*, vom 30. März 02. Johannes Selwig i. Fa. Selwig & Lange in Braunschweig. *Verfahren zum schnellen Entsäuren und Stabilisieren von Schießbaumwolle, Kollodiumwolle u. dgl.*

Das Ausdämpfen der Schießbaumwolle erfolgt in Zentrifugen, und zwar können zu dem Zwecke die in der Zuckerfabrikation benutzten Dampfdeckzentrifugen, wie auch die Dämpfzentrifugen, welche in der Färberei benutzt werden, ohne weiteres Anwendung finden, sodaß eine genauere Beschreibung derselben hier überflüssig erscheint; es sei nur erwähnt, daß Zentrifugen jeder Art (solche mit festgelagerter, oder in Gummibuffern gelagerter oder hängender Spindel) zum Ausdämpfen von Schießbaumwolle geeignet sind, und daß die Einführung des Dampfes sowohl in das Innere der Trommel als auch in den Zwischenraum zwischen Trommel und Gehäuse erfolgen kann, ähnlich wie bei den Zuckerzentrifugen mit sogen. russischer Dampfdeckeinrichtung. Die Ausführung des Dämpfverfahrens geschieht in folgender Weise:

Man füllt nasse, ungeschnittene oder nasse, in Schneidholländern zerkleinerte Schießbaumwolle in die Trommel der Dämpfzentrifuge, setzt dieselbe in Bewegung und läßt nach Schließen des Deckels gut entwässerten, gespannten Dampf in die Zentrifuge einströmen. Derselbe durchdringt die an den Trommelumfang gepreßte Schießbaumwolle, erhitzt dieselbe gleichmäßig und zerstört dabei die unbeständigen, darin enthaltenen Verbindungen. Die entstandenen Zersetzungsprodukte lösen sich sofort in dem aus dem Dampfe gebildeten Kondenswasser, werden also mit diesem von der Schießbaumwolle abgeschleudert und können keine weiteren Zersetzungen derselben veranlassen.

Die für das Dämpfen erforderliche Zeit wird im Versuchswege ermittelt. Nach Beendigung desselben wird die in der Trommel befindliche Schießbaumwolle, während erstere sich noch in Bewegung befindet, zweckmäßigerweise zunächst mit heißem und darauf mit kaltem Wasser ausgewaschen. Auch kann man den Dämpfprozeß mit einem Waschprozeß abwechseln lassen.

81e. *150 197*, vom 28. Aug. 03. Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis. *Seilbahn zum Aufschütten von Halden.*

Die Erfindung besteht im wesentlichen in einer Brücke, welche aus Eisen oder nach Bedarf auch aus Holz hergestellt sein kann, und welche mit einer dem natürlichen Böschungswinkel des Materials möglichst gut angepaßten Neigung aufgestellt wird. Die Brücke ist mit einer endlosen Seilbahn ausgestattet, deren Ausgangspunkt am Fuß der Steigung oder auch in beliebiger Entfernung davon angeordnet sein kann. Bei fortschreitendem Haldensturz wird die Brücke dadurch ständig verlängert, daß neue Stücke freischwebend angebaut werden, wobei die Steigung je nach Bedarf eingehalten oder beliebig verändert werden kann und wobei auch Richtungsänderungen nach Bedarf oder Belieben vorgenommen werden können. Der obere Endpunkt der Seilbahn wird bei jeder Verlängerung der Brücke entsprechend verschoben und dies Verfahren solange fortgesetzt, bis das verfügbare Gelände bis zu der zulässigen oder erwünschten Höhe beschüttet ist.

Bücherschau.

Zur Besprechung eingegangene Bücher:

(Die Redaktion behält sich eine eingehende Besprechung geeigneter Werke vor.)

Luft, Wasser, Licht und Wärme. Neun Vorträge aus der Experimental-Chemie. Von Prof. Dr. R. Blochmann. Mit zahlreichen Abbildungen. (Aus „Natur und Geisteswelt". Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 5. Bändchen.) 2. Aufl. 152 S. Pr. geh. 1 ℳ, gebunden 1,25 ℳ. Verl. von B. G. Teubner in Leipzig.

Das Eisenhüttenwesen. Von Geh. Bergrat Prof. Dr. Wedding. Mit 12 Fig. im Text, (Aus „Natur und Geisteswelt". Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 20. Bändchen.) 2. Aufl. 120 S. Pr. geh. 1 ℳ, geb. 1,25 ℳ. Verl. von B. G. Teubner in Leipzig.

Zeitschriftenschau.

(Wegen der Titel-Abkürzungen vergl. Nr. 1.)

Bergbautechnik (einschl. Aufbereitung pp.).

The mechanical engineering of collieries. (Forts.) Von Futers. Coll. G. 8. April. S. 753/4. 10 Abb. Verschiedene Systeme von Abteufpumpen und ihre Anwendung.

Sinking a shaft 4662 feet deep. Ir. Coal Tr. R. 8. April. S. 1051/2. 1 Abb. Beschreibung des Abteufens von Schacht V der Tamarack Mine. Es wurde im August 1895 begonnen und im Dezember 1900 beendet.

Electric coal-cutting. Von Walker. Tr. I. M. E. Vol. XXVI. S. 348/402. Vorwort. Beschreibung praktischer Versuche. Beachtenswerte Winke bei der Bedienung der Schrämmaschinen. Besprechung.

An electrical heading-machine. Von Greaves. Tr. I. M. E. Vol. XXVII. S. 39/47. Beschreibung der Maschine. Arbeitsweise. Kosten.

Behandlung von Grubenfeuern mit Kalkmilch. Von Kummer. Öst. Z. 9. April. S. 183/5. 1 Taf. Auf Victoria Tiefbau sind nach dieser Richtung viele Versuche gemacht worden, welche ein sehr günstiges Resultat ergeben haben. Die Kalkmilch wird in die Gewölbe-Stoß- oder Absperrungsmauern eingepreßt und macht diese vollkommen luftdicht.

The coalfields of crow's nest pass, British Columbia. Von Jakobs. Eng. Mag. April. S. 36/57. 14 Abb. Beschreibung der neuern in Entwicklung befindlichen Zechenanlagen der Ostküste Nordamerikas.

Maschinen-, Dampfkesselwesen, Elektrotechnik.

Einiges über Transmissionen und Transmissionsteile. Von Specht. Gew. Techn. Ratgeb. 1. April. S. 328/35. 15 Abb. Beschreibung verschiedenartiger Kupplungen und Anwendung derselben.

Steam-turbine propulsion for marine purposes. Von Rateau. Engg. 8. April. S. 515/9 u. 513. 7 Abb. Der Artikel enthält Abhandlungen über die Verwendbarkeit der Turbinen für den Antrieb von Schiffsschrauben, u. a. von Torpedobooten, in Tabellenform zusammengestellt.

Tests of motor driven roller tables at Duquesne. Von Kingsbury. Ir. Age. 31. März. S. 4/7. 2 Abb. 2 graphische Darstellungen.

Cleaning steam boilers. Von Wakeman. Am. Man. 21. März. S. 391/2. 2 Abb. Praktische und schnelle Durchführung der Reinigung von Dampfkesseln.

The comparative efficiency of internally fired and externally fired boilers. Von Robb. Eng. Mag. April. S. 91/8. 2 Abb. Bericht über vergleichende Verdampfungsversuche, die z. T. in Amerika durch Professor Hitchcock an der Ohiostate University und z. T. durch Prof. Nicolson an der McGill University gemacht worden sind.

Erfahrungen mit Wasserreinigungsapparaten. Von Stromeyer u. Baron. (Forts.). Wien. Dampfk. Z. März. S. 29/32. 2 Abb. Allgemeine Kritik der verschiedenen in England und Deutschland zur Wasserreinigung benutzten Methoden. Beschreibung der Apparate von Archbutt-Dunley und von der Atkins Co. (Forts. f.)

Electric installation at the Noel-Sart-Culpart-collieries, Belgium. Ir. Coal Tr. R. 8. April. S. 1017/8. 10 Abb.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie, Physik.

The total sulphur and different forms of sulphur in pig and cast iron. Von Dougherty. Ir. Age. 31. März. S. 3.

The smelting zinc ores to regain spelter and sulphuric acid. (Forts.) Von Diescher. Am. Man. 21. März. S. 393/5. Weitere Vorgänge bei der Zugutemachung von Zinkerzen.

Volkswirtschaft und Statistik.

Die Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten von Amerika im Jahre 1903. Von Pietrusky B. H. Ztg. 8. April. S. 193/7.

Aus der Industriegeschichte Schwedens. B. H. Ztg. 8. April. S. 197/9.

Dealing in iron warrants. Ir. Age. 31. März. S. 30. Erörterung des Planes, für das amerikanische Eisengeschäft dem Warrantsystem Eingang zu verschaffen.

Wage-paying methods from the view-point of the workman. Von Heß. Eng. Mag. April. S. 27/35. 2 Abb.

Estimated costs of mining and coking and relative commercial returns. Von D'Invilliers. Am. Man. 21. März. S. 402/7. Vergleich zwischen zwei angenommenen Anlagen von je 500 Koksöfen des Connellsville- und Reynoldsville-Distriktes.

Verkehrswesen.

The industrial future of Chile in connection with the Panama Canal. Von Collins. Eng. Mag. April. S. 1/22. 32 Abb.

Personalien.

Dem Oberbergrat a. D., Geheimen Bergrat Haßlacher zu Bonn ist der Königliche Kronenorden zweiter Klasse verliehen worden.

Dem Direktor der Aktiengesellschaft Lauchhammer Hallbauer in Lauchhammer und dem Direktor der Gutehoffnungshütte Ziegler in Oberhausen ist der Charakter als Kommerzienrat verliehen worden.

Das Verzeichnis der in dieser Nummer enthaltenen größeren Inserate befindet sich, gruppenweise geordnet, auf den Seiten 36 und 37 des Inseratenteiles.