

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 34

23. August 1919

55. Jahrg.

Erfahrungen aus dem Gaskraftwerksbetriebe der Zeche Consolidation.

Von Betriebsingenieur H. Reiser, Gelsenkirchen.

Die Großgasmaschine zur Erzeugung elektrischer Kraft hat, abgesehen von kleinern in den neunziger Jahren gebauten Versuchsanlagen einiger Kokereibaufirmen für den Antrieb der Nebengewinnungsanlagen, erst zu Beginn dieses Jahrhunderts auf den Zechen des Ruhrbezirks Eingang gefunden. Den Anstoß dazu gaben die glänzenden Erfolge, die auf Hüttenwerken seit der Aufstellung der ersten Großgasmaschine beim Hörder Verein im Jahre 1895 fast überall zu verzeichnen waren. Auch die Düsseldorfer Ausstellung 1902 trug wesentlich zur Einführung dieser Maschinen bei, die noch besonders dadurch erleichtert wurde, daß die Dampfturbine bis 1903 im ganzen Bezirk fast unbekannt war, die ersten Bauarten, abgesehen von derjenigen der Brown-Boveri-Parsonsgesellschaft, sich vielfach nicht bewährten und die Kolbendampfmaschinen auf den Zechen fast durchweg infolge der damals üblichen niedrigen Kesselspannungen und des Fehlens von Überhitzern als veraltet zu bezeichnen waren. Man konnte nur Kesselwirkungsgrade von rd. 60% erzielen, weil u. a. Gasbrenner mit hohem Wirkungsgrad noch fehlten, und mußte mit einem durchschnittlichen Dampfverbrauch von 10 kg/PSe-st rechnen. Bei einem Gasverbrauch von 0,65 cbm/PSe der Gasmaschine ließen sich nach dem damaligen Stande der Technik aus 1000 cbm Gas von 3500 WE Heizwert erzielen:

$$\text{bei Dampfbetrieb } \frac{1000 \cdot 3500 \cdot 0,6}{650 \cdot 10} = 323 \text{ PSe,}$$

$$\text{bei Gaskraftbetrieb } \frac{1000 \cdot 1}{0,65} = 1540 \text{ PSe,}$$

also das rd. 4,8fache. Bei der heutigen hohen Entwicklungsstufe der Dampfturbine hat sich das Verhältnis allerdings zugunsten des Dampfbetriebes verschoben¹. Mit den hohen Instandhaltungskosten der Gasmaschinen sowie den regelmäßig in Abständen von 8–12 Monaten erforderlichen Reinigungen des Zylinderinnern und der Triebwerkteile, wozu den Zechen nur in seltenen Fällen ein guter Handwerkerstamm zur Verfügung stand, fand man sich zunächst unter den damals herrschenden Verhältnissen ab.

Aber schon 4–6 Jahre später waren in vielen Zechenzentralen die Gasmaschinen außer Betrieb, abgebrochen oder sogar durch Turbinen ersetzt. An diesem ersten Mißerfolg war zunächst die Gasreinigung schuld.

Während sie bei Hochöfen keine großen Schwierigkeiten bietet, weil in der Hauptsache nur der fein verteilte aus festen Teilchen der Beschickung bestehende Gichtstaub zu entfernen ist, was teils auf trockenem Wege durch Verringerung der Geschwindigkeit und wiederholte Richtungsänderung des Gasstromes, teils auf nassem Wege in Gaswaschern, Ventilatoren, Vorrichtungen von Theisen u. a. erfolgt, handelt es sich bei Koksofengas ganz besonders um die Ausscheidung der darin vorhandenen Teerrückstände, Schwefel- und Zyanverbindungen. Werden die Teerbestandteile nicht ausgeschieden, so verschmutzen sie schnell alle Zylinder sowie Zuleitungs- und Steuerungsvorrichtungen, geben zu Vorzündungen Veranlassung und bringen späterhin auch die Regelungsvorrichtungen zum Versagen. Werden auch die Schwefelverbindungen nicht genügend entfernt, so bildet sich beim Verbrennungsvorgang schweflige Säure, die in den Auslaßteilen und Auspuffrohren mit Wasser in Berührung kommt, sich in Schwefelsäure umsetzt und die genannten Teile sehr schnell zerstört. Vorrichtungen zum Ausscheiden der Teerrückstände und Schwefelverbindungen waren zur Zeit der Einführung von Koksofengasmaschinen nur in unvollkommenen Ausführungen vorhanden, auch waren die Anlagen für die Gewinnung der Nebenerzeugnisse, wie Teer, Ammoniak, Benzol usw., für eine nahezu vollständige Ausscheidung dieser Stoffe vielfach nicht groß genug bemessen. Hieraus erklärt sich, daß auf manchen Zechen die Kolben mit ihren Stangen, die Steuervorrichtungen und selbst ganze Zylinder alle paar Monate ausgewechselt werden mußten.

Eine weitere Schwierigkeit beim Betriebe von Koksofengasmaschinen zeigte sich darin, daß die innige Mischung von Gas und Luft in den Vorräumen der Steuervorrichtungen schwieriger als bei Hochofengasmaschinen durchzuführen ist. Während hier immer ein Gemisch von rd. 1:1 verwendet wird, bilden dort Mischungsverhältnisse von 1:4 bis 1:6 die Regel.

Nachteilig war bei den zu Anfang dieses Jahrhunderts in Betrieb gekommenen Gasmaschinen ferner das fast durchweg viel zu geringe Schwungradgewicht. Bei manchen Maschinen mußte das GD² des Schwungrades durch einen angeschraubten Stahlgußring (s. Abb. 1) vergrößert werden. Wo dies nicht von vornherein als notwendig erkannt wurde, sind nachträglich Dämpferwicklungen und kupferne Polschuhbeläge eingebaut worden.

¹ vgl. Glückauf 1919, S. 55.

Ferner haben die anfänglich viel zu schwachen Abmessungen der Haupttriebwerksteile zur Verstärkung des unberechtigten Vorurteils gegen Koksofengasmaschinen beigetragen. Brüche der Gestelle, Zwischenlaternen, Zylinder- und Kolbenstangen, Stopfbüchsenbrände und Abreißen der Schubstangenköpfe waren damals an der Tagesordnung und stempelten das Maschinenhaus mehr zur Ausbesserungs- und Richtwerkstatt als zu einer Krafterzeugungsanlage. Dazu kam die Unerfahrenheit der Fabriken hinsichtlich der in den Maschinen zur Geltung kommenden Ausdehnungs- und Temperaturschwankungen, die bei Koksofengasmaschinen ungleich höher sind als bei Gichtgasmaschinen

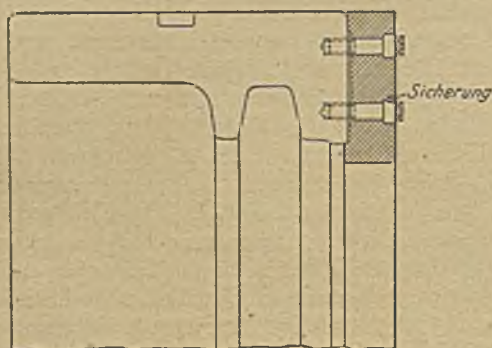


Abb. 1. Vergrößerung der Schwungradmasse.

So waren sich damals Vertreter von Weltfirmen nicht darüber klar, ob die Zylinderbefestigungs- und Laternenfußschrauben fest angezogen werden sollten oder nicht. Selbstverständlich ist nur letzteres richtig. Die Maschine muß, gewissermaßen frei schwingend, mit ihrer Gesamtmasse nur an dem Gestellflansch hängen. Während man diesen heute bei Maschinen von beispielsweise 800–900 PS 70–75 mm stark macht, verkannte man vor 15 Jahren die wichtige Aufgabe des Gestellkopfes so sehr, daß man für die gleiche Maschine Flanschen von nur rd. 50 mm Dicke vorsah.

Derartige Schwierigkeiten und Betriebsstörungen sind auch der Bergwerks-A.G. Consolidation in Gelsenkirchen nicht erspart geblieben. Trotz Rahmen-, Gestell- und Zylinderrissen sowie dem allmählich, namentlich im Winter eintretenden Mangel an Gas, das anderweitig verwertet werden mußte, und mancherlei Störungen anderer Art hat sie sich nicht entmutigen lassen, sondern mit zäher Ausdauer alle Schwierigkeiten überwunden. Außerdem hat sie in der Ausnutzung minderwertiger Brennstoffe, namentlich von Koksasche, in Gaserzeugern schon in den Jahren 1908–1910 neue Wege gewiesen. Wenn auch zuzugeben ist, daß bei Kohlenpreisen, wie sie z. B. 1914 bestanden, die Gesamtkosten für 1 KWst bei einer Turbinenzentrale nicht höher, bei stark wechselnder Belastung oft geringer sind als bei einem Gaskraftwerk, so dürfte doch feststehen¹, daß diejenigen Kraftanlagen, die aus den Brennstoffen zunächst die Nebenerzeugnisse gewinnen, immer mehr solche mit unmittelbarer Verfeuerung guter Kohle ver-

drängen, und daß bei der ständigen Steigerung der Brennstoffkosten die Bedeutung der Gasmaschine stetig wächst; denn die Kilowattstunde erfordert bei Dampfbetrieb auch heute noch rd. 4500 WE, bei Gasmaschinenbetrieb aber ungünstigenfalls nur 2800–3500 WE. Gegenwärtig geben die höhern Tilgungs- und Instandhaltungskosten der Gasmaschine allerdings noch der Turbozentrale nach den auch auf Consolidation gewonnenen Erfahrungen einen derartigen Vorsprung, daß die Turbine bei wesentlich schlechterer Wärmeausnutzung den Vergleich mit der Gasmaschine auszuhalten vermag. Die Zeit ist aber nahe, wo dies nicht mehr der Fall sein wird. Auch darf der Fortschritt im Bau der Gasturbine hier nicht außer acht gelassen werden, Diese Maschine ist, wie sich aus dem Fachschriften ergibt, in flottem Anmarsch und in ihrer Entwicklung nur durch die Kriegsverhältnisse aufgehalten worden¹.

Ein großer Nachteil wird freilich den Gasmaschinen stets anhaften, nämlich der schnell sinkende Wirkungsgrad bei stark schwankenden oder Teilbelastungen. Wie auch Dauermessungen auf Consolidation bestätigt haben, ist bei halber und noch geringerer Belastung der Brennstoffverbrauch der Gasmaschine ohne Zweifel verhältnismäßig höher als der einer guten Turbine mit selbsttätiger Düsenregelung. Die sich daraus ergebende Überlegenheit einer Turbinenzentrale läßt sich aber auf Zechen zweckmäßig aufheben, wenn man ein Dampfturbinenmit einem Gasmaschinenkraftwerk durch Kabel so verbindet, daß alle Stöße und Minderbelastungen nur die Turbogeneratoren treffen. Diese Erwägung hat auf Consolidation dazu geführt, den Ausbau der elektrischen Krafterzeugung teils in Gasmaschinen und teils in Dampfturbinen derart vorzusehen, daß die mit Generatorgas arbeitenden Gasmaschinen stets annähernd $\frac{3}{4}$ bis voll belastet sind, während die Turbomaschinen die Stöße und Teilbelastungen aufnehmen. Auf diese Weise

¹ vgl. u. a. Eyermann-Schulz: Die Gasturbinen, 1917.



Abb. 2. Lageplan des Gaskraftwerkes.

¹ vgl. Trenkler, Z. d. Ver. d. Ing. 1918, S. 91.

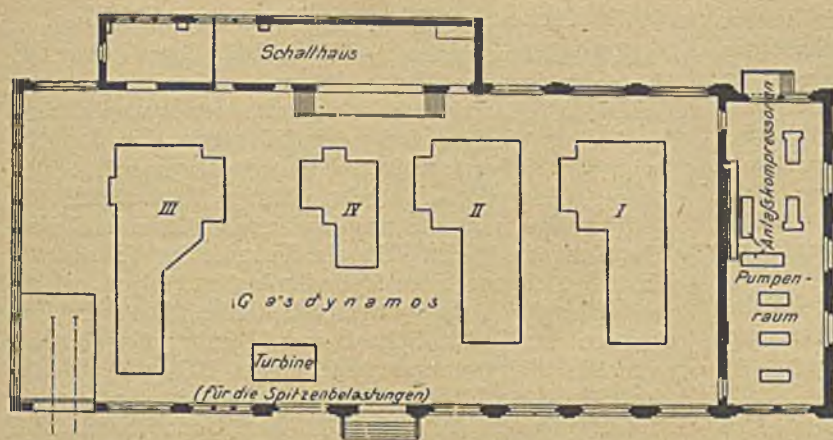


Abb. 3. Grundriß des Maschinenhauses.

war es möglich, alle Vorteile einer Dampfturbinenzentrale mit derjenigen einer Gasmaschinenzentrale zu vereinigen. So werden z. B. heftige Belastungsstöße einer größeren auf Schacht 8 der Zeche seit mehreren Jahren mit Gleichstrommotor unter Zwischenschaltung eines Umformers, aber ohne Schwungradausgleich betriebenen Treibscheibenfördermaschine der Bauart AEG. fast anstandslos aufgenommen.

Die mit Koksaschen-Generatorgas betriebene und als solche einzig im Ruhrbezirk dastehende Gaskraftanlage der Bergwerks-A.G. Consolidation soll nachstehend unter Berücksichtigung der im Laufe der langen Betriebszeit gewonnenen Erfahrungen geschildert werden.

Das Gaskraftwerk.

Die Gaskraftanlage ist im Jahre 1904 von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Verbindung mit der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg gebaut worden. Sie bestand damals aus drei Gasdynamos und deren Hilfsmaschinen und diente in der Hauptsache zum Betriebe einer elektrischen Wasserhaltung sowie einer Luftkompressorenanlage. Eine vorgesehene vierte Gasdynamo soll noch in diesem Jahre betriebsfertig werden. Die Lage der elektrischen Zentrale und der Gaserzeugeranlage zu den Schächten und der aus 90 Öfen bestehenden Kokerei geht aus Abb. 2 hervor.

Die Anordnung der Gasmaschinen in dem massiv gebauten, mit großen Fenstern und eisernem Dachgerüst mit Betonhaut und durchgehendem Dachreiter versehenen Maschinenhaus ist aus dem Grundriß (s. Abb. 3) zu erschen. Die Gasmaschine IV ist kleiner als die andern und mit einem Gleichstromgenerator für die Beleuchtungsanlage zusammengebaut, während die gleichartigen 3 größeren, von denen Nr. III der Fertigstellung entgegengeht, für den Kraftbetrieb bestimmt und daher

mit Drehstromgeneratoren verbunden sind. Eine Ansicht der Maschinen I und II zeigt Abb. 4. Der erzeugte Strom geht von den Dynamomaschinen aus durch Kabel zu der seitlich des Maschinenraums angebauten Hauptschaltanlage. Die Gesamtanordnung der Stromverteilung zeigt die Schaltungsübersicht Abb. 5.

Der Strom findet in der Hauptsache Verwendung zum Antrieb: 1. des schon erwähnten, vorläufig auf der Schachtanlage 3/4 aufgestellten, später nach Schacht 8 zu verlegenden elektrisch angetriebenen Luftkompressors von 400 PS bei 4000 cbm stündlicher Ansaugleistung, 740/450 mm Zylinderdurchmesser, 700 mm Hub und 121 Uml./min; 2. der 1915 in Betrieb genommenen, insgesamt 700KW beanspruchenden Zentral-Aufbereitungsanlage, Bauart Gröppel, von 250 t Stundenleistung, 3. der auf der VI. Sohle (645 m) liegenden Hauptwasserhaltung mit einer motorischen Leistung von 750 PS bei 1480 Uml./min, entsprechend einer Fördermenge von 3 cbm/min auf 700 m manometrischer Höhe; 4. zahlreicher Kleinmotoren, Zubringer- und Kreiselpumpen unter und über Tage unter Zwischenschaltung von Drehstromtransformatoren, die neben dem Schalthaus untergebracht sind und die Spannung von 5000 auf 220 V herabsetzen. Außerdem werden 100 bis 500 KW an die auf der Schachtanlage 1/6 betriebene Turbokraftzentrale abgegeben.

Der Turbogenerator, Bauart AEG. (s. Abb. 3) von 1000 KW Dauerleistung bei 3000 Uml./min mit darunter eingebauter Sonderkondensation soll gemeinschaftlich mit der Turbokraftzentrale auf Schacht 1/6 die Stöße im Netz aufnehmen und die wechselnden Belastungen derart ausgleichen, daß die Gasdynamos stets annähernd voll belastet sind. Von diesen sollen nur zwei im Regelbetriebe laufen, so daß immer eine Maschine zur Aus-

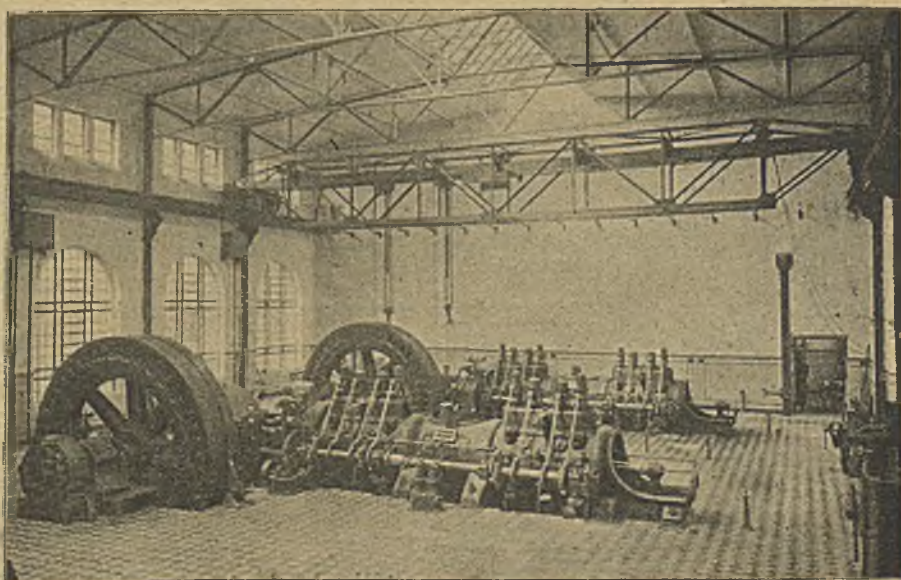


Abb. 4. Blick in das Maschinenhaus.

hilfe bereitsteht. Da die Gasdynamo III erst in diesem Jahre fertig wird, hat die Gaskraftzentrale also seit der Inbetriebnahme der neuen Aufbereitungsanlage im Jahre 1915 bei Tage ohne Aushilfe gearbeitet; Betriebsstörungen sind dabei nicht vorgekommen. Nachts wird eine Maschine stillgesetzt, wenn es die Betriebsumstände erlauben. Die verhältnismäßig kurze Nachtzeit hat bisher stets genügt, um die laufenden kleinen Ausbesserungen an den Gasdynamos vorzunehmen. Gasdynamo IV steht bei Tage still.

In einem besondern Raum des Maschinengebäudes (s. Abb. 3) sind die für die Gasmaschinen erforderlichen Kühlwasserpumpen sowie die Anlaßkompressoren untergebracht.

Die Spannung im Drehstromnetz beträgt in allen Kraftanlagen der Gesellschaft 5000 V bei 50 Perioden in der Sekunde. In den Jahren 1904 und 1905, zur Zeit der Planung des ersten Ausbaues der ganzen Anlage, war die Wahl dieser Spannung namentlich für die mit Gasmaschinen verbundenen Dynamos ein Wagnis, weil diese unter den mehr oder weniger schwefelhaltigen Gasdünsten, die durch Stopfbüchsen und undichte, zerfressene Auspuffrohre entweichen, stark zu leiden hatten. Die mit Preßspan gegen Eisen gesicherten Wicklungen der Gleichstromdynamo IV sind aus diesem Grunde schon mehrfach erneuert worden. Die mit Glimmerhülsen gegen Eisen isolierten Ankerwicklungen der von Hand gewickelten 5000 V-Dynamos I und II haben noch keine Erneuerung erfahren, obwohl der Schwefelgehalt der Generatorgase 0,8–1,5 g/cbm beträgt. Trotz dieser guten Erfahrungen hat man sich jedoch mit Rücksicht auf die Kriegsverhältnisse entschlossen, die Ankerwicklungen der neuen Gaskraftdynamo III sicherheits halber in Asphalt getränkt und gepreßt nach der Bauart Haefli herzustellen, die eine noch längere Lebensdauer verbürgt.

Bauliche Ausführung der Gasmaschinen.

Die Gasmaschinen I–III sind als doppeltwirkende Viertaktreihenmaschinen, also mit zwei beiderseits geschlossenen, hintereinander angeordneten Zylindern ausgeführt, so daß sie bei jedem Hub wie eine doppeltwirkende Kolbendampfmaschine Arbeit verrichten. Auf diese Weise wird eine sehr günstige Ausnutzung des Triebwerkes und eine möglichst große Gleichmäßigkeit des Ganges erreicht. Da die Gasmaschine IV für den Lichtbetrieb nur einen Zylinder besitzt, folgen bei ihr auf einen Arbeitshub jeweils 3 Tothübe. Die Schwungmassen der Gasmaschine I und II haben ein Gewicht von 25 000 kg, entsprechend einem GD^2 von 390 000 kg/m^2 . Der Ungleichförmigkeitsgrad ist 1:250; bei Entlastung um 25% beträgt der Umlaufunterschied kaum 2–3%. Bei Inbetriebnahme der beiden Maschinen ergab sich, daß sie nicht parallel zueinander und zum Netz geschaltet werden könnten. Nach Einbau geeigneter Dampferwicklungen wurde dieser Mangel aber behoben. Mit Laufbüchsen sind nur die Gaszylinder der Maschine III versehen. Erfahrungen über ihre Bewährung liegen noch nicht vor. Die Laufbüchse ist härter als der aus weichem, möglichst zähem und widerstandsfähigem Guß hergestellte Zylinderkörper. Bei den Ersatzzylindern, deren Einbau bisher noch nicht erforderlich war, hat die Betriebsleitung Längsverankerungen aus 4–6 Ankerstangen von 43 mm Durchmesser vorgesehen, um den bei Gasmaschinen mitunter vorkommenden Rissen in den Einlaß- oder Auslaßwiebeln zu begegnen. Die alten Zylinder der Gasmaschinen I und II weisen nämlich in den Einlaßwiebeln kleine Risse auf, die vom Einlaßgehäuse nach dem etwa 200 mm davon entfernten Schmierstutzen, dem Innern des Zylinders zu, verlaufen. Diese Risse haben sich schon in den Jahren 1906 bis 1910 gebildet, sind aber nach sachmäßigem Abbohren mit Hilfe sogenannter Ketten-

schrauben dauernd dicht gehalten worden. Diese 15–21 mm starken, aus Gußeisen bestehenden Kettenschrauben werden mittels Gasgewindes in die Gußwände eingeschraubt und waren zunächst am untern Ende spitz. Sie bewährten sich jedoch nicht in dieser Form, weil die Spitzen den Riß auseinandertrieben, und erhielten dann zweckentsprechende Zapfen am untern Ende, die schließend in die mit Zentrumborern hergestellten Löcher paßten und gasdicht mit Hilfe einer Graphitpaste eingesetzt wurden.

Die Gußwandungen der Ersatzzylinder sind 8 bis 10 mm stärker gehalten. Die Bewährung dieser Maßnahme muß noch abgewartet werden. Eine größere Anzahl von Löchern am Umfang des Mantels ermöglicht eine bequeme Reinigung der Kühlräume, die regelmäßig in Abständen von etwa 4 Monaten von dem sich etwa ablagernden Schlamm und Kesselstein befreit werden müssen. Die Kühlung des Zylinders erfolgt in der Weise, daß an die heißesten Stellen, nämlich die Einlaßwiebeln, das kälteste Wasser gelangt. Zu diesem Zweck

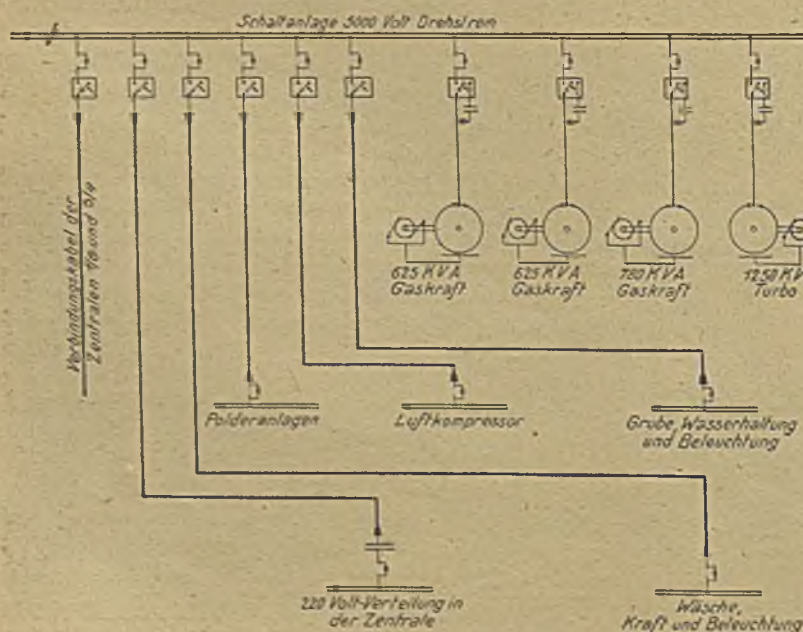


Abb. 5. Schaltungsübersicht.

ist um jede Einlaßzweibel ein gebogenes Stahlrohr außen herum und innerhalb des Kühlmantels angebracht worden. Die eigentlichen Ventilkasten für Ein- und Auslaß sind in bekannter Weise getrennt vom Zylinder gehalten und werden besonders angeschraubt. Die Wandungen der Auslaßventilgehäuse und die Zylinderdeckel werden mit Wasser gekühlt. Deckelrisse sind bei den Maschinen trotz der langen Betriebszeit noch nicht vorgekommen. Die Zylinder werden an den Rahmen durch eine große Anzahl kräftiger Schrauben mit Feingewinde befestigt. Derartige Schrauben sind vorteilhafter als solche mit Normalgewinde, weil sie sich bei dem stets wechselnden großen Druck weniger leicht lösen. Die Verbindung der beiden Zylinder erfolgt durch ein kräftig gehaltenes und durch Längsrippen verstärktes Zwischenstück. Der darin zum Ausbauen der Kolben dienende Ausschnitt ist durch kräftige Spannschrauben versteift, so daß eine vollständig gleichmäßige Kraftübertragung am ganzen Umfang des Zwischenstücks stattfindet. Die Zwischenstücke sind auf glatt gehobelten, mit dem Grundmauerwerk fest verbundenen Platten so gelagert, daß sie sich ebenso wie die Zylinder unter dem Einfluß der Wärme in der Richtung der Längsachse frei ausdehnen können. Da sie übrigens gleichzeitig als Stützen für den vordern und hintern Zylinder dienen, erübrigen sich besondere Füße an den Zylindern.

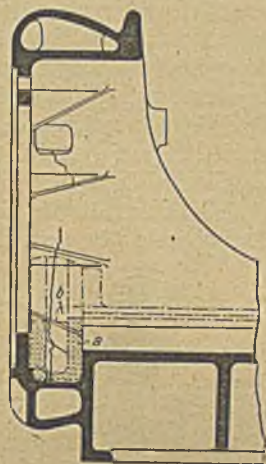


Abb. 6. Risse im Gestell der Gasmaschine II.

Die Gleitfläche des im Zwischenstück angebrachten Tragschuhes der Kolbenstange liegt so tief, daß sich die Deckel der Zylinder zu deren Reinigung ohne weiteres abziehen lassen. Das zusammen mit dem Zwischenstück den hintern Zylinder stützende hintere Führungsstück dient zugleich als Gleitbahn für den letzten Tragschuh der Kolbenstange. Die Rahmen liegen der ganzen Länge nach auf und sind zum Teil in das Grundmauerwerk zwecks guter Verbindung mit ihm eingelassen. Dieses weist infolge seiner Sicherung durch senkrecht und wagerecht angebrachte Ankerständer trotz der langen Betriebszeit von 14 Jahren fast keine Risse auf. Schon nach zweijährigem Betriebe zeigten sich aber Ribbildungen hinter dem Befestigungsflansch des Gestelles. Nach erfolgter Ausbesserung unter Zuhilfenahme eines schweren Stahlringes (s. *a* in Abb. 6) stehen aber die Rahmen trotzdem noch heute in Benutzung. Bei der Maschine II hat man in der in Abb. 6 angegebenen Weise die Führungsleisten *b* des Gleitkopfschuhes gegen solche aus Stahlguß ausgewechselt und sie zur Verankerung und Verstärkung des Gestelles zu Hilfe genommen. Das Gestell der Maschine III ist in einer Flanschstärke von 68–73 mm ausgeführt, mithin so kräftig gehalten, daß Ribbildungen nicht vorkommen werden.

Bei den Gasdynamos I, II und IV wird das Kühlwasser mit Hilfe von Schwingen dem Führungsschuh im Zwischenstück zugeführt und fließt nach vorn und hinten durch die Kolbenstange ab. Gestell und hintere Führung sind deshalb mit einem entsprechenden Schlitz zur Abführung des Wassers versehen. Diese Kühlung hat sich durchaus bewährt. Der Verschleiß der Kolbenstange bleibt in angemessenen Grenzen und ein Verlust an Öl, das durch die Kühlwasserwirbelungen im vordern Gestell mitgerissen wird, ist kaum bemerkbar.

Bei der von Haniel & Lueg gelieferten Maschine III wird, der neuern Ausführung entsprechend, nur die mittlere Führung im Zwischenstück für die Zu- und Ableitung des Kühlwassers benutzt, das dann die Kolbenstange und den Kolben zweimal durchlaufen muß. Zu diesem Zweck werden die Kolbenstangen mit schmiedeeisernen Zentralrohren von entsprechenden Abmessungen versehen. Die Abdichtung der Kolben gegen die Zylinderlauffläche erfolgt durch 5 selbstspannende, aus Gußeisen angefertigte Kolbenringe. Die vordere und hintere Kolbenstange sind in dem Tragschuh des Zwischenstücks so gekuppelt, daß sich die Kolben und infolgedessen auch der schädliche Raum leicht und genau einstellen lassen. Für die Abdichtung der Stopfbüchsen dienen bei den Gasdynamos I, II und IV teils selbstspannende Gußringe mit davor gelegten gußeisernen Segmentringen, die in sogenannten Ringkammern liegen und mit Hilfe von Schlauchfedern angespannt sind, teils aber noch selbstspannende Gußringe mit davor gelegten Weißmetallkegel-Dichtungen nach Howald. Da die letztgenannten Ringe einen zu starken Verschleiß der Kolbenstange bewirken, sollen sie in nächster Zeit abgeworfen und durch die zweckmäßigeren Stopfbüchspackungen von Kauert ersetzt werden. Bei der Maschine III finden Metalldichtungen der Firma Haniel & Lueg Verwendung, die sich schon in andern Großgasmaschinenbetrieben bewährt haben. Die ebenfalls aus Siemens-Martinstahl angefertigten Pleuelstangen sind von der bei Dampfmaschinen üblichen Art und vorn und hinten mit sogenannten Marineköpfen versehen. Die Lagerbolzen zum Festhalten der Deckel bestehen aus Nickelstahl und besitzen zur leichtern Verhütung von Lockerungen ein feines Gewinde. Sie bedürfen wegen ihrer großen Wichtigkeit besonderer Wartung und Aufmerksamkeit, weil ihre Lösung die völlige Zerstörung der Maschine zur Folge haben könnte, und werden daher bei jeder sich bietenden Gelegenheit mit Hilfe von Lupen genau auf das Vorhandensein von Rissen untersucht.

Steuerung der Gasmaschinen.

Die Einlaß- und Auslaßventile sind durchweg voll ausgeführt. Ventilkegel mit Spülung, die anfänglich in Gebrauch standen, haben sich nicht bewährt. Die Betätigung der Ventile erfolgt unter Zwischenschaltung von Doppelwölzhebeln. Da das Anheben eines Ventils immer erst bei jedem vierten Hub, d. h. bei jeder zweiten Umdrehung der Maschine, erfolgt, darf die Umdrehungszahl der Steuerwelle nur halb so groß wie die der Kurbelwelle sein. Daher sind entsprechende Schrauben- und Zahnräder zwischen beide Wellen geschaltet. Die

Exzentrizität der Steuergestänge muß verhältnismäßig groß sein. Die Anordnung der Doppelwälzhebel ist gewählt worden, weil die zum Öffnen der Ventile, namentlich der Auslaßventile, erforderliche Kraft wegen des beim Öffnen darauf lastenden Explosionsdruckes von 2–3 at sehr groß ist.

Regelung der Gasmaschinen.

Die Regelung der Gasmaschinen erfolgt durch Änderung der Zusammensetzung des Gasgemisches, d. h. je nach Beanspruchung der Maschine wird mehr oder weniger Gas in den Zylinder eingeführt. Bei der Gemischregelung, die man übrigens bei Gasmaschinen neuerer Bauart schon aufgegeben hat, ist die Zylinderfüllung, also auch die Kompression bei jeder Belastung gleich, und infolgedessen ein ruhiger, gleichmäßiger Gang der Maschinen gewährleistet. Zu diesem Zweck wird das Gasventil zu einem frühern oder spätern Zeitpunkt geöffnet, während das Einlaßventil stets während des ganzen Saughubes offenbleibt. Der Schluß des Gasventils erfolgt immer am Ende des Saughubes.

Die Einrichtung der Steuer- und Regelungssteile für das Gasventil ist aus Abb. 7 zu ersehen. Die Exzenterstange wirkt unter Vermittlung einer Klinke auf einen Winkelhebel, der einen an der Ventilspindel eingreifenden zweiarmigen Hebel beeinflusst, dessen Stützpunkt durch den Regler verstellbar ist. Je tiefer die Drehachse dieses Hebels liegt, desto später äußert sich die Exzenterwirkung und desto später öffnet sich das Gasventil. Der Schluß des Ventils wird durch die mit ihm verbundene Feder bewirkt, sobald die Klinke der Exzenterstange von dem Winkelhebel abgleitet, also stets zu derselben Zeit innerhalb des Kolbenhubes, unabhängig von der Stellung des Reglers.

Da die Gasmaschinen nicht ständig nur mit Generatorgas, sondern zuweilen auch in Notfällen mit einem wechselnd zusammengesetzten Gemisch von Generator- und Koksofengas betrieben werden, sind besondere, von Hand verstellbare Regelungsklappen in den Gaszuführleitungen angebracht. Bei der Maschine III erfolgt die Verstellung durch Drehen des Mischventilsitzes. Die Zündung bewirkt in bekannter Weise ein elektrischer Funken mit Hilfe einer Schlagvorrichtung, die von einer auf der Steuerwelle angeordneten Kontaktvorrichtung beeinflusst wird. Die Schlagvorrichtungen, von denen auf jeder Zylinderseite 4, und zwar je 2 nahe beim Ein- und Auslaß, angebracht sind, erhalten ihren Strom von

einem kleinen, am Ausgang zum Schaltgerüst angebrachten Umformer. Zur Aushilfe ist eine Akkumulatorenbatterie im Keller des Schalthauses untergebracht, die gleichzeitig die Notbeleuchtung beim Ausbleiben des Stromes besorgen soll.

In der Gaszuführungsleitung sind Düsen und Mischvorrichtungen angeordnet, die eine innige Mischung des zeitweise zugeführten Koksofengases mit dem spezifisch schwerern Generatorgas gewährleisten.

Schmierung und Kühlung der Gasmaschinen.

Für die Schmierung der Zylinder stehen die bekannten Schmierpressen in Gebrauch. Die kleinen amerikanischen Pumpen haben sich für die Schmierung der Auslaßventile und Stopfbüchsen nicht bewährt. Sie sind zum Teil schon durch kleine, gruppenweise zusammengefaßte Moleruppsche Pressen ersetzt worden, die sich durch größere Sparsamkeit auszeichnen.

Die Gasmaschinen I, II und IV verbrauchen durchschnittlich auf 1 KWst 2,45 g Zylinderöl, einschließlich der Verwendung für Auslaß und Stopfbüchse, und 0,113 g Zusatzöl für Schmierung der Triebwerksteile. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß es sich um ein Ma-

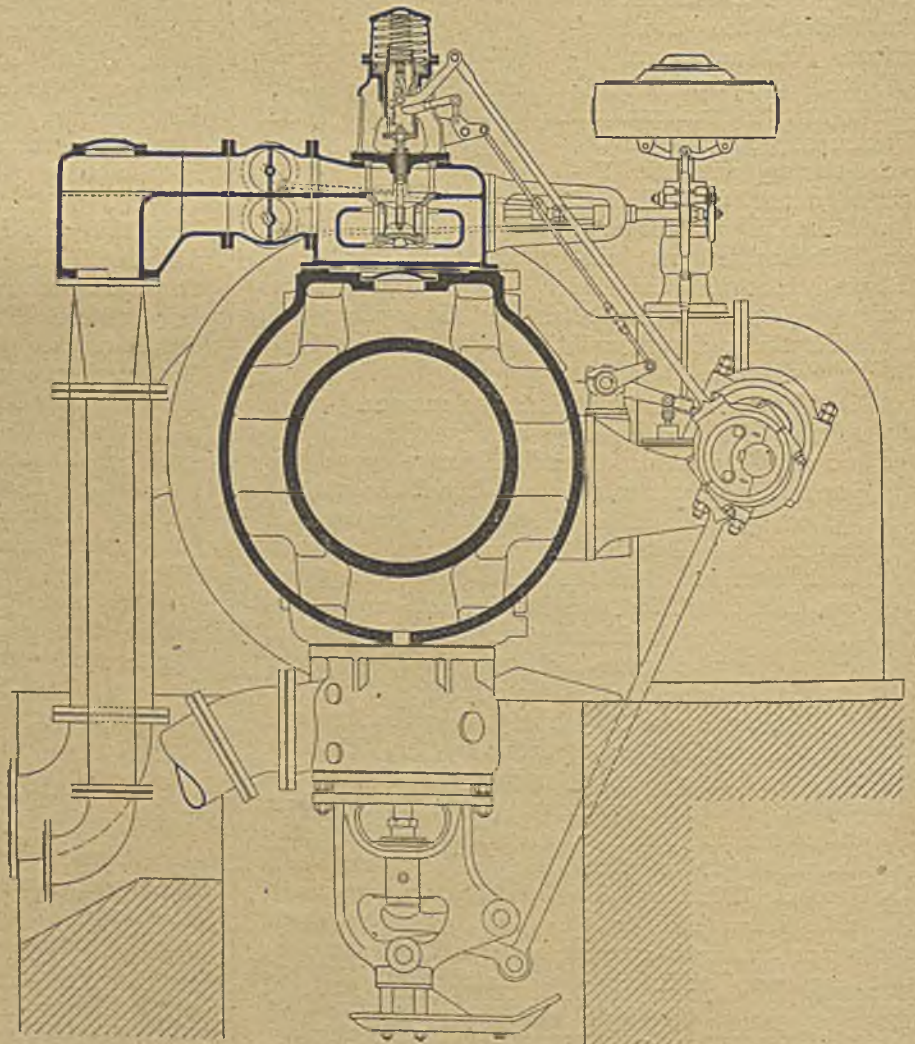


Abb. 7. Steuerung und Regelung der Gasmaschine III.

schinenöledestillat mit folgenden Eigenschaften handelt: Viskosität nach Engler bei 50°C 5–6°, zeitweise 7–8°, Flammpunkt nach Pensky-Martens 180–185°C, Pech- und Asphaltgehalt rd. 0,28% (nach der Benzprobe), Spuren von Asche, säure- und wasserfrei, Stockpunkt etwa 0 bis –5°C.

Das vor dem Kriege verwendete Ölraffinat mit einer Viskosität von etwa 8–9° bei 50°C und einem Flammpunkt von rd. 210°C war erheblich reiner. Besondere Betriebsstörungen sind durch Verwendung des verhältnismäßig geringwertigen Öles nicht entstanden, abgesehen von dem vielfach beobachteten Hängenbleiben der Ventile, namentlich der Auslässe, sowie dem Nachteil, diese alle 3–4 Monate und die Stopfbüchsen alle 2–3 Monate herausnehmen und reinigen zu müssen.

Die Zündvorrichtungen und Leitungen werden regelmäßig alle 4 Wochen auf Durchgang und Isolationszustand untersucht. Seit Einführung dieser regelmäßigen Prüfungen sind Fehlzündungen und Versager selten geworden.

Die durch Rückkühlwasser erfolgende Kühlung der Zylinder und Kolbenstangen sowie der Deckel und Kolben bietet nichts Außergewöhnliches. Wegen der Betriebsicherheit und Unabhängigkeit vom Stromnetz hat man 3 Dampfpumpen der Maschinenfabrik Odessa mit nachstehenden Abmessungen eingebaut:

Durchmesser des Dampfzylinders	Durchmesser der Kolbenstangen		Pumpenzylinder	
	Hochdr.	Niederdr.	Hub	Durchm.
mm	mm	mm	mm	mm
165×270	32	32–48	250	320

Förderhöhe 10 m, Wassermenge 4500 l/min, Dampfverbrauch 10 kg/PSst.

Eine Pumpe hebt das in den Gasmaschinen verwendete Kühlwasser auf das Kühlwerk zur Rückkühlung, während eine zweite Pumpe das rückgekühlte Wasser aus dem Sammelbecken in die Hochbehälter drückt, von wo es den Gasmaschinen zuläuft. Die dritte Pumpe dient zur Aushilfe.

Anlassen der Gasmaschinen.

Die zum Anlassen der Gasmaschinen erforderliche Druckluft wird in einem kleinen, durch eine Schieberdampfmaschine unmittelbar angetriebenen Hilfskompressor von der Firma Neumann & Esser erzeugt, der als Stufenkompressor gebaut ist und folgende Abmessungen zeigt:

Dampfzylinder-Durchmesser	Kolbenstangen-Durchmesser		Luftzylinder-Durchmesser		Gemeinschaftlicher Hub
	vorn	hinten	Niederdr.	Hochdr.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm
220	52	38	175	155	200

Bei 248 Uml./min und 5,5 at Dampfüberdruck saugt der Kompressor 1,06 cbm/min an und verdichtet sie

auf 20 at Überdruck bei einer Dampfleistung von 15,91 PSI, einem volumetrischen Wirkungsgrad von 88,93% und einem mechanischen von 60%. Ein Aushilfskompressor mit elektrischem Antrieb wird gegenwärtig aufgestellt.

Hauptabmessungen und Leistungen der Gasmaschinen.

Ergebnisse der Abnahmeversuche.

Die Hauptabmessungen der 4 Gaskraftmaschinen ergeben sich aus der folgenden Zusammenstellung.

Maschine	Zylinderdurchmesser		Kolbenstangen-Durchmesser	Hub
	vorderer	hinterer		
	mm	mm	mm	mm
IV	512,5		150	650
I	689,75	689,00	190	800
II	690,25	689,00	190	800
III	740,00	740,00	210	900

Bei der Aufstellung der Maschinen sind nachstehende Gewährleistungszahlen vereinbart worden:

Maschine	I u. II	III	IV
Anzahl der Umdrehungen in 1 min	125	125	150
Leistung PSe	680	850	160
Wärmeverbrauch auf 1 PSt bei Gas von 2500–3000 WE/cbm . . WE	2100	2800	2100
Mechanischer Wirkungsgrad der Gasmaschine %	0,84	0,85	0,75
Wirkungsgrad der Generatoren bei cos φ = 1 %	0,94	0,945	0,91
Änderung der Umlaufzahl bei Belastungsänderung um 25% . . . %	±3	—	±3
Kühlwasserverbrauch bei 15°C Einlauf l/PSe	30	30	35

Innerhalb der Gewährleistungsfrist hat der Dampfkessel-Überwachungsverein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund im Jahre 1906 eingehende Abnahmeversuche an den Gasmaschinen I, II und IV vorgenommen.

Die Versuche fanden vor der Errichtung der unten beschriebenen Gaserzeugeranlage statt. Daher stand für den Antrieb der Maschinen nur Koksofengas zur Verfügung.

Die bei den Untersuchungen ermittelten Werte sind in der nachstehenden Übersicht enthalten.

Maschine	IV	I	II
Tag des Hauptversuches im Mai 1906	10.	21.	23.
Barometerstand cm QS	75,2	75,2	75,8
Gasdruck in der Hauptleitung mm WS	51	75	73
Temperatur des Gases in der Gasometerglocke °C	34	29	—
Oberer Heizwert des Gases, kalorimetrisch ermittelt WE/cbm	4181	4135	4169
Unterer Heizwert des Gases, kalorimetrisch ermittelt WE/cbm	3732	3761	3714

Maschine	IV	I	II
Zusammensetzung des Gases			
CO ₂ %	2,72	2,70	2,80
Cn Hm %	2,20	2,33	2,80
O %	0,30	0,30	0,40
CO %	5,48	4,63	4,60
H ₂ %	54,12	49,90	54,60
CH ₄ %	30,40	27,10	24,80
N ₂ %	4,78	13,04	10,00
Umlaufzahl in I min	151,20	125,60	125,40
Leistung der Maschine PSi	203,46	848,93	883,77
Spannung des Generators V	114,91	5226,63	5216,21
Stromstärke „ „ Amp	943,97	56,43	56,41
Leistung „ „ (KW)	108,47	465,67	463,86
Leistung „ „ (PS)	147,35	632,70	630,24
Leistungsfaktor cos φ	—	0,91	0,91
Von den Generatoren aufgenommene Erregerenergie KW	—	9,37	—
Von den Gasmaschinen für die Erregung aufgewandte Energie bei 80% Wirkungsgrad der Erregermaschine KW	—	11,71	—
Von den Gasmaschinen abgegebene Energie KW	117,90	494,34	—
Gesamte von der Gasmaschine abgegebene Energie PSe	160,19	686,63	—
Wirkungsgrad der Gasmaschine %	78,73	80,88	—
Gesamtwirkungsgrad der Gasdynamo %	72,44	74,50	—
Gasverbrauch auf 1 PSi-st cbm	0,544	0,542	—
Wärmeverbrauch auf 1 PSi-st WE	2217	2229	—
Wärmeverteilung:			
zur Krafterzeugung benutzte WE %	28,7	28,6	—
durch Kühlwasser abgeführte WE %	30,2	29,4	—
durch Auspuffleitung und Strahlung verlorene WE. %	41,1	42,0	—

Die Untersuchung der Kupferverluste bei den Generatoren I und II hatte folgendes Ergebnis:

Widerstand auf 1 Phase warm Ohm	0,584
Stromstärke bei Hauptbelastungsversuchen Amp	56,43
Verluste im Statorkupfer KW	5,58
Erregerspannung V	109,95
Erregerstromstärke Amp	85,26
Kupferverluste in der Magnetwicklung KW	9,38

Die Eisenverluste in denselben Generatoren wurden wie folgt ermittelt:

Verluste im	KW
Statorkupfer	5,58
Statoreisen	14,36
Magnetrad	9,38
in der Erregermaschine	—
zus.	29,32
Abgegebene Leistung	465,67
Abgegebene Leistung nebst Summe der Verluste	494,99
Der Wirkungsgrad des Generators betrug	94,07%

Versuche über die Regelungsfähigkeit der Gasmaschinen I und II ergaben die nachstehend zusammengestellten Werte:

Ma- schine	Ent- und Belastung KW	Belastungs- schwankung in % der Vollast	Umlauf- schwankung %
I	150 auf 0	15,79 auf 0	1,8
	0 „ 150	0 „ 15,79	1,6
	225 „ 0	23,68 „ 0	2,0
	0 „ 225	0 „ 23,68	2,2
II	480 „ 0	50,53 „ 0	5,5
	480 „ 330	50,53 „ 34,74	2,5
	330 „ 480	34,74 „ 50,53	2,5

Bei dem verhältnismäßig geringen Ungleichförmigkeitsgrad von 1:250 bis 360 für die Gasmaschinen I und II dürften die gefundenen Werte durchaus günstig sein. Ein Satz Arbeitsdiagramme aus der Zeit, in der die Maschinen noch sämtlich mit Koksofengas gespeist wurden, ist in Abb. 8 wiedergegeben.

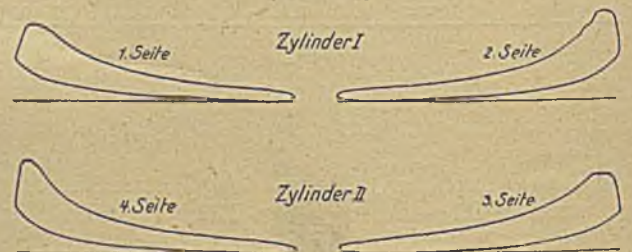


Abb. 8. Arbeitsdiagramme der Gasmaschine II bei Koksofengasbetrieb. (0,58 mm = 1 kg.

Bei der Gasmaschine III werden die Abnahmeversuche voraussichtlich noch günstigere Ergebnisse liefern, weil das GD² des Schwung- bzw. Magnetrades größer ist. (Schluß folgt).

Neuerungen in der Elektrometallurgie des Kupfers.

Von Professor Dr. Franz Peters, Berlin-Lichterfelde.

(Schluß.)

Andere Verfahren mit löslichen Anoden.

Von einer Kupferanode geht nach F. H. Jeffery¹ in Salzsäure (Stickstoffatmosphäre) Kupfer als komplexes Ion CuCl₃ in Lösung. Bei Gegenwart überschüssiger Salzsäure entsteht jedenfalls H₂CuCl₃. Gegen Ende der Elektrolyse bildet sich Kuprochlorid:

¹ Chem. News 1915, Bd. 112, S. 235.

Der Kupfergehalt galvanotechnischer Bäder läßt sich nach H. D. Holler¹ bzw. H. D. Holler und E. L. Peffer² leicht durch Titrieren mit Alkali und durch Messen des spezifischen Gewichts mit der Senkspindel ermitteln, weil Lösungen, in denen die Summen

¹ Bur. Stand., Scient. Papers Nr. 275; Chem.-Ztg. 1917, Bd. 41, Übers. S. 48.

² J. Amer. Chem. Soc. 1915, Bd. 38, S. 1021.

der Konzentrationen an Schwefelsäure und an Kupfervitriol dieselben sind, praktisch dieselben Dichten haben.

Um ein reines Metall niederschlagen zu können, treibt A. Walker¹, während die Flüssigkeit um die Anode herum ruhen bleibt, den Elektrolyten im schiefen Winkel strahlenförmig gegen die Kathode, auf die er eine bürstende Wirkung ausübt. Das geschieht durch einen schnell gedrehten gekrümmten Rahmen zwischen der äußeren Anode und der inneren Kathode, der Blätter mit nach der Kathode hin konkaven Flächen trägt.

Mit 18 Amp/qdm läßt sich nach O. P. Watts² 2 min lang ein guter Überzug auf der Kathode erhalten, wenn man eine kalt gesättigte Kupfervitriollösung durch Zusatz von Kuprinitrat auf 120 g Metall in 1 l bringt und 20 ccm starke Salpetersäure zufügt. Im sauern Kupferbade hat sich nach G. B. Hogaboom³ Alaun als Zusatz bewährt. Phenolsulfonsäure setzen G. C. Babcock und E. W. Hagmaier⁴ zu dem Sulfatelektrolyten. A. Mutscheller⁵ hat gefunden, daß die kathodische Abscheidung am glattesten und reinsten wird, wenn der Gelatinezusatz die Wanderung des Anions aufhebt, so daß das Kation ebenso schnell wandert wie es abgeschieden wird. Das gilt außer für Kuprisulfat auch für Silbernitratlösung.

Für das alkalische Kupferbad empfiehlt M. C. Weber⁶, das mit 70% Kupfer jetzt rein im Handel vorkommende Kuprozyanid zu nehmen. Verwendet man Kuprisulfat, Kuprikarbonat (das in Wirklichkeit ein mit wenig Karbonat gemengtes basisches Sulfat ist), Kupriazetat oder Kuprokuprisulfid, so wird zu deren Reduktion Natriumzyanid verbraucht, während gleichzeitig fremde Salze entstehen, welche die Kupferkonzentration herabdrücken und das Bad allmählich unbrauchbar machen. Auch ist das Kuprozyanid am billigsten. In zyanidhaltigen Kupferbädern überzieht sich die Anode mit einer gelbgrünen Haut, die eine große Vermehrung der Spannung und einen sehr starken Abfall der Stromstärke zur Folge hat. Dieser hängt nach den Untersuchungen von W. L. Miller⁷ nicht von dem Verhältnis der Stromdichte zu dem Gehalt an freiem Kaliumzyanid im Elektrolyten, wohl aber zu dem an Kupfer in der Nähe der Anode ab, so daß bei großem Kupfergehalt der plötzliche Spannungsanstieg bei höherer Stromdichte eintritt als bei kleinem Gehalt. Hält man also das Kupfer in Lösung (sei es durch genügendes Kaliumzyanid, sei es durch Ammoniak oder andere Stoffe), so kann man mit hoher Anodenstromdichte arbeiten.

In Zyanidbädern veranlaßt freies Kaliumzyanid nach O. P. Watts und A. Braun⁸ viel stärkere Entwicklung von Wasserstoff an der Kathode als in denen des Silbers. Die Wirkung des Kaliumzyanids beruht auf der Erhöhung des Abscheidungspotentials des Metalls. Besteht die Kathode aus einer Stahlspiralfeder, so wird sie brüchig, wie W. H. Withney beobachtet hat.

Dies tritt nach M. De Kay Thompson und C. N. Richardson¹ besonders im heißen Bade ein und ist nicht auf eine Adsorption von Wasserstoff zurückzuführen. Weder der Kohlenstoffgehalt noch das kristallinische Gefüge des Stahls wird beeinflusst. Auch ein nicht gebogener oder gewundener Draht wird spröde. Er wird es nicht, wenn er ausgeglüht war, oder wenn er als Anode oder ohne Strom in die Flüssigkeit gehängt wird. Messing- oder Phosphorbronzedrähte werden unter gleichen Verhältnissen nicht verändert. Die brüchig machende Wirkung des Bades wird verstärkt, wenn das Kupfer in ihm fehlt. Sie wird nach T. S. Fuller² aufgehoben, wenn man die Federn, ohne sie vorher zu beizen, zunächst in geschmolzenes Zinn bei 260–300° taucht. Das Zinn bildet eine für den atomaren Wasserstoff undurchdringliche Schicht. Der Behandlung mit Zinn geht vorteilhaft eine mit Harz vorher.

Aus der konzentrierten Lösung von Kuprichlorid in Azeton haben H. E. Patten und W. R. Mott³ bei Zimmertemperatur glatte Überzüge durch 10 Amp/qdm (1,02 V) erhalten.

Mit der elektrischen Reinigung der Kathoden von Fett und Staub kann man ihr galvanisches Überziehen in einem Bade vornehmen⁴. Das Verfahren wird für Eisen- und Stahlwaren, die vor dem Vernickeln einen dünnen Kupferüberzug erhalten sollen, seit etwa 11 Jahren mit befriedigendem Erfolge durchgeführt. Man spart mit ihm Zeit und Arbeit und erkennt eine ungleichmäßige Entfettung der Werkstücke daran, daß sich an solchen Stellen kein Kupfer ansetzt. Der Frage, ob sich das Verfahren auch bei Erzeugung dickerer Überzüge empfiehlt, ist O. P. Watts⁵ durch Versuche im kleinen näher getreten. Befriedigende Ergebnisse liefert ein in Anlehnung an einen Vorschlag von E. G. Lovering⁶ zusammengesetztes Bad aus 40 g Ammoniumkarbonat, 36 g Kupferkarbonat und 36 g Natriumzyanid in 1 l Wasser, wenn bei 82° mit 3,8 Amp/qdm an der Kathode und 3 Amp an der Anode gearbeitet wird. Die Stromausbeute beträgt dann an der Kathode 86,2%, an der Anode 80,9% bei 30 min langer Elektrolyse. Setzt man der Lösung 50 g Natriumhydroxyd zu, so sind die Stromausbeuten entsprechend 84,9 und 15,7%. Sie steigen in letzterer Lösung auf 97,5% an der Kathode und 100,5% an der Anode bei 100° mit 6,6 und 6,1 Amp/qdm, wenn der 6 g freies Kaliumzyanid enthaltenden 60 g Kaliumnatriumtartrat zugesetzt werden. Die Anode zeigt dann nicht, wie bei Abwesenheit des letzteren Salzes, einen Überzug von Oxyd oder Zyanid. Auf der flachen Kathode ist die Metallabscheidung gut und glänzend, ohne die Streifen, die sich bei fettiger Unterlage bilden. Bei 9 Amp/qdm wird der Kupferniederschlag aus siedender Lösung in 30 min 0,1 mm stark. Auch bei 60° arbeitet das Verfahren gut und wegen der geringeren Zersetzung von Zyanid wirtschaftlicher als bei 100°.

¹ Engl. P. 8305 vom 4. Juni 1915.

² Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1915, Bd. 27, S. 119.

³ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1903, Bd. 23, S. 270; Metall. Chem. Eng. 1913, Bd. 11, S. 285.

⁴ Amer. P. 1 174 466 vom 12. Juli 1915, erteilt am 7. März 1916.

⁵ Metall. Chem. Eng. 1915, Bd. 13, S. 353.

⁶ Metall. Chem. Eng. 1915, Bd. 13, S. 255.

⁷ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1915, Bd. 26, S. 63; vgl. Glückauf 1915, S. 876.

⁸ Amer. Electrochem. Soc.; Metall. Chem. Eng. 1917, Bd. 16, S. 587.

¹ Metall. Chem. Eng. 1917, Bd. 16, S. 83.

² Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1918, Bd. 32, S. 247.

³ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1909, Bd. 15, S. 530.

⁴ Eine ähnliche Beobachtung hat C. H. Proctor (Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1915, Bd. 27, S. 151) 1889 oder 1890 gemacht.

⁵ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1915, Bd. 27, S. 141.

⁶ Metal Ind. 1913, S. 173.

Versucht man nach dem Vorschlage von F. C. Frary¹, das Kupfer statt durch das teure Tartrat durch Invertzucker in Lösung zu halten, so wird nach G. B. Hoga-boom² das verkupferte Werkstück beim Eintauchen in kaltes Wasser mißfarben und erfordert noch eine Nachbehandlung im Zyanidbade, um die Farbe des Überzuges klar zu machen.

Die Struktur der technisch erzeugten elektrolytischen Kupferüberzüge³ ist nach W. K. H. Wippelmann⁴ bzw. A. Sieverts und W. Wippelmann⁵ stets kristallinisch, derart, daß die Kristallite in ihrer Längsrichtung annähernd senkrecht zur Kathodenfläche wachsen. Die gewöhnlichen, mit Stromdichten von 1–2 Amp/qdm arbeitenden Bäder und die Schnellbäder (3–10 Amp) liefern Abscheidungen von grobkristallinischem Gefüge, letztere mit weniger regelmäßiger Anordnung der Kristallite; die Rapidbäder (15–20 Amp) Niederschläge von höchst unregelmäßigem Gefüge, mit zahlreichen fächerförmigen Kristallitgruppen, Fugen und Spalten. Kupferrohre, die auf Drehkathoden mit Achatglättern erzeugt worden sind, haben feinkörniges Gefüge und zeigen im Querschnitt eine Reihe von Schichten, die parallel zur Kathodenfläche laufen. Die Ritzhärte ist auf der Badseite am größten bei feinkristallinischem Gefüge, auf der Formseite desto höher, je größer die Stromdichte und die Bewegungsgeschwindigkeit des Elektrolyten waren.

Dünne Schichten aus Kupfer, die durch kathodische Zerstäubung in strömendem Wasserstoff hergestellt worden sind, erhöhen nach A. Riede⁶ mit der Zeit langsam ihren elektrischen Widerstand, desto stärker, je dünner sie sind.

Legierungen und Verbindungen des Kupfers.

Von den Lösungen, in denen die Potentiale des Kupfers und des Zinks einander nahestehen, sind als elektrolytische Messingbäder nach C. W. Bennett und A. W. Davison⁷ ungeeignet: Kupfer-Zink-Sulfat, Kupferfluosilikat-Zinkbenzolsulfonat, Kupferbenzolsulfonat-Zinksulfat, Kupfer-Zink-Fluosilikat, Kuprizinkfluorid, Kuprifluorid-Zinksulfat, Ammonium-Kupri- und Zinksulfat. Ein gutes Messing kann aus einer Lösung niedergeschlagen werden, die in 1 l 130 g Kaliumkuprozyanid, 44 g Kaliumzinkcyanid und 65 g freies Kaliumcyanid oder an Metallen rd. 53 g Kupfer und 12 g Zink enthält. Bei der Elektrolyse verarmt die Lösung um die Kathode herum derart an Zink, daß die Legierung sich abscheidet. Dies bleibt so, wenn die Kathode bei 1 Amp/qdm 500–1500mal in 1 min gedreht wird. Wird die Umdrehungsgeschwindigkeit größer, so arbeitet sie der Verarmung an Zink derart entgegen, daß immer weniger Kupfer abgeschieden wird. Bei 2500 Umdrehungen ist der Niederschlag schon äußerst reich an Zink. Will man weiter Messing abscheiden, so muß der

Zinkgehalt des Elektrolyten herabgesetzt werden, bei 4500 Umdrehungen z. B. auf 7,1 g in 1 l gegenüber 50,8 g Kupfer. Vor längerer Zeit hat schon F. Spitzer¹ gefunden, daß sich aus Lösungen, die in 1 l je 0,1 Mol. $K_2Cu(CN)_3$ und $K_2Zn(CN)_4$ enthalten, elektrolytisch Messing abscheidet. Dasselbe gilt nach A. Höing² für gleich konzentrierte Bäder, die $KCu(CN)_2$ an Stelle von $K_2Cu(CN)_3$ enthalten. Das rein gelbe Messing ist bis zu Stromdichten von 0,1 Amp/qdm meist glänzend, mit etwas grünlichem Anflug, bei höhern matt und stumpf. Die Polarisierung der Kathode oder die Erhöhung des Abscheidungspotentials des Kupfers, die $K_2Zn(CN)_4$ bewirkt, tritt in erheblichem Maße auch beim Stehenlassen und Aufkochen der Lösungen ein. Bei diesem Altern der Bäder spielen wohl kleine Mengen von Kolloiden eine wichtige Rolle. Ein Überschuß von Kaliumcyanid begünstigt die Bildung von Messing nicht und beeinträchtigt mit wachsender Menge die Metallausbeute. Während (mit 0,1 Amp/qdm unter lebhafter Bewegung des Elektrolyten) die kathodische Abscheidung aus Bädern mit 0,1 Mol. $K_2Cu(CN)_3$ und 0,1 Mol. $K_2Zn(CN)_4$ kupferrot ist, wird sie bei Ersatz der Hälfte des $K_2Cu(CN)_3$ durch $KCu(CN)_2$ messinggelb mit rötlichen Stellen, bei völligem Ersatz messinggelb und sehr schwach glänzend. Setzt man zu dem ersten Bade 0,03 Mol. KOH, so erhält man ein glänzendes, helles Messing, während bei 0,1 Mol. KOH die Abscheidung in der Mitte wieder hellrot (Kupfer) wird. Diese Erscheinungen sind noch ausgeprägter, wenn gleichzeitig 0,03 bzw. 0,1 Mol. KCN in das Bad gegeben werden. Statt des glänzenden Messings, das aus Lösungen mit 0,1 Mol. $KCu(CN)_2$ und 0,1 Mol. $K_2Zn(CN)_4$ nach Zusatz von 0,03 Mol. KCN niedergeschlagen wird, erhält man lehmgelbes, mattes bei Gegenwart von 0,1 Mol. KCN.

Zur elektrolytischen Abscheidung von Bronze sind nach R. Kremann³ die Bäder von Salzsäure und von Ruolz nicht geeignet. Ersteres, das Kupro- und Stannochlorid sowie Kaliumkarbonat und -zyanid enthält, liefert nur Zinn, letzteres, eine Lösung von Kupri-zyanid und Stannioxyd in Kaliumcyanid, ist wegen der geringen Löslichkeit des Zinnioxyds kaum herzustellen. Dagegen gelingt es⁴, Bronzen von wechselnder Zusammensetzung aus Stannichlorid-Kuprisulfatlösung, die Kaliumcyanid und Natronlauge enthält, abzuscheiden. Statt Kaliumcyanid kann, wenn auch nicht mit demselben Erfolge, Weinsäure oder Seignettesalz benutzt werden. Die Stromdichte soll etwa 0,3 Amp/qdm, die Badspannung 1,5–2 V betragen. Als Anoden werden abwechselnd Kupfer- und Zinnbleche in den Elektrolyten gehängt. Als solcher ist zur Abscheidung einer Bronze mit 92% Kupfer und 8% Zinn beispielsweise ein Bad geeignet, das in je 1 l 0,1 Mol. Kuprisulfat, 0,1 Mol. Stannichlorid, 0,25 Mol. Weinsäure und 2,4 Mol. Natriumhydroxyd enthält. Für zinnreichere Bronzen nimmt man besser zyankalische Lösungen, z. B. für eine Bronze mit 65% Kupfer und 35% Zinn ein Bad mit (in je 1 l) 0,017 Mol. Kuprisulfat, 0,038 Mol. Stannichlorid,

¹ a. a. O. S. 153.

² ebenda.

³ vgl. die des Elektrolytkupfers auf S. 639.

⁴ Die Struktur elektrolytisch erzeugter Kupferniederschläge, Dissertation, Leipzig 1914.

⁵ Z. f. anorg. Chem. 1915, Bd. 93, S. 287.

⁶ Ann. Physik 1914, Reihe 4, Bd. 45, S. 881.

⁷ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1914, Bd. 25, S. 387.

¹ Z. f. Elektrochem. 1905, Bd. 11, S. 363.

² Z. f. Elektrochem. 1916, Bd. 22, S. 1286.

³ D. R. P. 267 718 vom 7. Dez. 1912.

⁴ vgl. Glückauf 1915, S. 921.

0,056 Mol. Kaliumcyanid und 0,038 Mol. Natriumhydroxyd.

Aus der letztgenannten Lösung haben W. D. Treadwell und E. Beckh¹, die allerdings anscheinend mit vierfacher Konzentration arbeiteten, nur dunkle, unscheinbare Niederschläge von Kupfer und erst nach Verarmung des Elektrolyten, daran vorübergehend Bronzefällung beobachten können. Dasselbe gilt für andere ätzalkalisch-zyankalische Bäder, die außerdem Zinnsäure abscheiden. Ammoniumoxalatdoppelsalzlösungen, die E. B. Cuvry² früher vorgeschlagen hat, liefern nicht mit Sicherheit Bronze und verlangen die Nachlieferung von Kupfer in das Bad durch eine Lösung oder eine Hilfsanode. Auch aus den von Langbein angegebenen Doppelpyrophosphaten ist eine dauernd gleichförmige Bronzeabscheidung nicht zu erreichen.

Die Mißerfolge sind meist darauf zurückzuführen, daß in den Lösungen das Kupfer stets um einige Zehntel Volt edler als das Zinn bleibt. Dagegen wird das Zinn ebenso edel wie das Kupfer oder sogar noch edler, wenn den alkali- und kaliumcyanidhaltigen Kupfer- und Zinnlösungen Alkalisulfid oder -oxalat zugesetzt wird³. Bei weitgehender Änderung der Fällungsbedingungen erhält man aus einem Bade m/10 (CuSO_4 , 8 KCN, 5 KOH, SnCl_4 , 10 Na_2S) eine goldglänzende Bronze mit 80% Kupfer und 20% Zinn, die etwas heller als eine erschmolzene Bronze gleicher Zusammensetzung ist und von Salzsäure nur langsam angegriffen wird. Die Niederschläge haften auf den verschiedensten Metallen, auch dem sonst sehr ungünstigen Gußeisen, äußerst fest. Die Bronze ist hart, elastisch, frei von Poren und läßt bei 500facher Vergrößerung keine Kristallstruktur erkennen. Zur Herstellung des Bades setzt man zu einer wäßrigen Lösung von 50 g Kupfervitriol 104 g Kaliumcyanid und 70 g Kaliumhydroxyd, andererseits zu der Lösung von 480 g Natriumsulfid 82 g Kaliumstannichlorid, mischt beide Lösungen, verdünnt auf 2 l und elektrolysiert bei 40° unter Verwendung von Bronze- oder Kupferanoden mit 1–5 Amp/qdm. Bei der Herstellung dicker Überzüge muß der Zinngehalt des Bades halb- bis einständlich, der Kaliumcyanidgehalt in größeren Zwischenräumen ergänzt werden. Wird das Kaliumhydroxyd durch die billigere Pottasche ersetzt, so erhält man mit 1,2–2,4 Amp/qdm an fester und bewegter Kathode goldglänzende, glatte Bronze.

Rotstichige Bronze (mit etwa 85% Kupfer) wird bei 40° mit 1–2 Amp niedergeschlagen, wenn in der obigen Vorschrift das Natriumsulfid durch 37 g Kaliumoxalat ersetzt und die Trübung durch etwas Kalilauge in Lösung gebracht wird.

Bronzeähnliche kathodische Überzüge werden nach Ch. H. Proctor⁴ aus Nickel enthaltenden Kupferbädern erzeugt. Man macht auch die Farbe der Abscheidungen

aus Kupfer-Zinkbädern durch Zugabe von etwas Arsenik bronzartig.

Unter den elektrischen Widerstandsmetallen spielt bekanntlich das Manganin, eine Kupfer-Nickel-Manganlegierung, eine wichtige Rolle. G. L. Gray¹ hat bestätigt, daß der Widerstand der verschiedensten Kupfer-Nickellegierungen durch Zusatz von Mangan wächst, während sein Temperaturkoeffizient abnimmt. Er wird Null bei einer Legierung mit etwa 55% Kupfer, 45 Nickel, 15 Mangan, die einen spezifischen Widerstand von 70 Mikrohm/ccm hat.

Kupferkalziumlegierungen (z. B. mit 70% Kupfer und 23% Kalzium) lassen sich nach F. O. Bense² erzeugen, wenn man in eine der Elektrolyse unterworfenen Schmelze eines Gemenges von Flußspat mit reichlichem Kalziumchlorid (30% des gesamten Elektrolyten) nach und nach Kuprochlorid einträgt. Mit 550 Amp wurden in 2½ st 1,4 kg erhalten. Kuprichlorid ist wegen der größeren Chlorentwicklung weniger vorteilhaft. Kuprifluorid liefert an Kalzium ärmere Legierungen (z. B. mit etwa 84% Kupfer und 15% Kalzium).

Als Anode in Kochsalzlösung wird Messing nach C. H. Desch³ so angegriffen, daß mehr Zink in die Lösung und in den flockigen Niederschlag im Verhältnis zum Kupfer geht, als der Zusammensetzung der Legierung entspricht. Dies gilt namentlich für die β -Legierung, so daß bei ihr unter der angegriffenen Oberfläche eine poröse Schicht mit 99,6% Kupfer auftreten kann. Jedoch enthält sie auch beim α -Messing weit mehr Kupfer als die ursprüngliche Legierung. Das Zink löst sich zuerst längs der Grenzen der Kristallkörner, bei den Zwillingkristallen des α -Messings längs der Zwillingssebene. Der Angriff wird beschleunigt durch Eisen in fester Lösung, nach kurzer Zeit gehemmt durch Zinn und größere Mengen (bei α -Messing 2%) Blei infolge der Bildung einer Schutzschicht aus basischen Salzen.

Ähnlich verhalten sich Bronzen und Kanonenmetalle. Bei letzteren wird je nach der Höhe der elektromotorischen Kraft entweder der α - oder der δ -Bestandteil des Eutektikums α , δ schneller angegriffen. Eine Kupferschicht bildet sich nicht. Die basischen Salze werden in lockerer oder zusammenhängender Schicht erhalten und hemmen nur im letztern Falle den weiteren Angriff.

Wird Kuprooxyd durch Elektrolyse von Natriumchloridlösung zwischen Kupferelektroden erzeugt, so läßt sich seine Farbe und Einheitlichkeit nach B. Hunt⁴ durch Zusatz von Natriumnitrat und Erhitzen der Lösung verbessern. Gut arbeitet eine Lösung mit 10% Natriumchlorid und 5% Natriumnitrat bei 100°. Die Nitratkonzentration wird durch ständige Zugabe von frischem Salz aufrechterhalten, während das entstandene Nitrit zeitweise durch Abkühlen und Kristallisierenlassen abgeschieden wird.

¹ Elektrochem. Z. 1916/17, Bd. 23, S. 171; 1917/18, Bd. 24, S. 27, 51 und 78.

² Metall u. Erz 1914, Bd. 11, S. 16.

³ J. Soc. Chem. Ind. 1915, Bd. 34, S. 258.

⁴ Engl. P. 14 310 vom 9. Okt. 1915.

¹ Z. f. Elektrochem. 1915, Bd. 21, S. 374.

² J. of Physical Chem. 1906, Bd. 10, S. 515.

³ Diese Bäder sind auch Gegenstand des D. R. P. 290 090 vom 1. Dez. 1913.

⁴ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1903, Bd. 23, S. 277.

Die unter der preußischen Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung stehenden Staatswerke im Jahre 1917.

Dem vom Minister für Handel und Gewerbe der Preussischen Landesversammlung vorgelegten »Betriebsbericht der preussischen Bergverwaltung für das Rechnungsjahr 1917« sind die nachstehenden Ausführungen entnommen:

Die Betriebsergebnisse der staatlichen Bergwerke im Berichtsjahr 1917, dem 4. Kriegsjahr, können im allgemeinen als zufriedenstellend bezeichnet werden. Der Absatz hat trotz des anhaltenden, sehr starken Wagenmangels im Winter 1917/18 zumeist eine Steigerung erfahren. Wenn auch die Verkaufspreise durchweg nicht unwesentlich erhöht wurden, so entsprach der Gewinn doch nicht immer den gehegten Erwartungen, weil einerseits die Leistung des Bergarbeiters infolge der unzureichenden Ernährung gesunken war, andererseits die Betriebskosten, und zwar besonders für Löhne (Teuerungszulagen) und Betriebsstoffe wesentlich höhere Aufwendungen nötig machten.

Der gesamte Wert der eigentlichen Bergwerkserzeugnisse ist mit 481,7 Mill. \mathcal{M} in 1917 gegen 335,3 Mill. \mathcal{M} in 1916 um 43,7% gestiegen, während der Wert der verarbeiteten Erzeugnisse mit 144,2 Mill. gegen 118,3 Mill. \mathcal{M} um 21,9% zugenommen hat. Wie aus der Bilanz der Bergverwaltung hervorgeht, hat der Reingewinn im Berichtsjahr rd. 51,2 Mill. \mathcal{M} betragen gegenüber 38,6 Mill. \mathcal{M} im Vorjahr, d. s. 10% des buchmäßigen Anlage- und Betriebskapitals von 512,8 Mill. \mathcal{M} am Anfang des Rechnungsjahres, während im Vorjahr 7,6% erzielt wurden. Von dem Reingewinn sind in 1917 17,6 (27,3) Mill. \mathcal{M} , d. h. 3,4 (5,4)% des Anlage- und Betriebskapitals in bar abgeliefert worden, während der Rest zur Vermehrung des Anlagekapitals (Landankauf, Bau von Tagesanlagen, Schachtausbau usw.) verwendet worden ist. Die Abschreibungen von 23,5 Mill. \mathcal{M} halten sich auf annähernd der gleichen Höhe wie im Vorjahr (23,8 Mill. \mathcal{M}) und entsprechen 4,5 (5,1)% der Anlagekonten am Beginn des Berichtsjahres.

Im einzelnen gestalteten sich die Verhältnisse der staatlichen Berg-, Hütten- und Salinenbetriebe wie folgt.

Steinkohlenbergwerke.

Im Bezirk der Bergwerksdirektion Hindenburg O.-S. ist es im Berichtsjahr gelungen, infolge der Zurückstellung gelehrter Bergleute aus dem Heeresdienst und der Einstellung von weiteren Kriegs- und Strafgefangenen die Förderung der oberschlesischen Staatsbergwerke gegen das Vorjahr 1916 nicht unerheblich zu steigern. Infolge der Preisaufbesserungen, die die Erzeugnisse im Berichtsjahr 1917 erfuhren, hat sich das wirtschaftliche Ergebnis trotz der erheblich gestiegenen Selbstkosten günstiger gestaltet als im Vorjahr. Der rechnungsmäßige Betriebsüberschuß im Bezirk der Bergwerksdirektion Hindenburg O.-S. betrug 24,07 Mill. \mathcal{M} und überstieg den Sollüberschuß des Haushaltplans von 22,52 Mill. \mathcal{M} um 1,54 Mill. \mathcal{M} . Gegen das Vorjahr stellte sich der Betriebsüberschuß des Berichtsjahres um 7,29 Mill. \mathcal{M} höher. Dieses günstige Ergebnis findet seine Erklärung in der wesentlichen Erhöhung des Kohlenverkaufspreises. Unter Einrechnung der Einnahmen und Ausgaben der »außerordentlichen Verwaltung« sowie der »sonstigen außerplanmäßigen Einnahmen und Ausgaben« belief sich der rechnungsmäßige Gesamtüberschuß sämtlicher Werke und Verwaltungen des Bezirks einschließlich des Zuschusses der Bergwerksdirektion im Rechnungsjahr 1917 auf 19,43 Mill. \mathcal{M} . Er überstieg den Gesamtüberschuß des Vorjahres um den erheblichen Betrag

von 7,22 Mill. \mathcal{M} . Das Mehr des im Bezirk Hindenburg O.-S. für das Rechnungsjahr 1917 trotz der bei allen vier Werken eingetretenen beträchtlichen Steigerung der Betriebsausgaben an Generalkosten, Betriebslöhnen und Betriebsrohstoffen gegen das Vorjahr erzielten Gesamtüberschusses ist neben der erhöhten Steinkohlenförderung und der Steigerung der Verkaufspreise für Steinkohle, Preßkohle, Koks und Nebenerzeugnisse nicht zum mindesten auf den durch die Kohlenausfuhr nach den nordischen Ländern über die jeweiligen Listenpreise hinaus erzielten Sondergewinn zurückzuführen. Der bilanzmäßige Reingewinn der oberschlesischen Staatswerke betrug im Berichtsjahr rund 25,99 Mill. \mathcal{M} gegen 15,12 Mill. \mathcal{M} im Vorjahr; er ist also um 10,87 Mill. \mathcal{M} gestiegen.

Diese Zunahme ist bilanzmäßig teils auf die um rd. 7,6 Mill. gestiegene Barablieferung und teils darauf zurückzuführen, daß der Zugang des Wertes der Rohstoffvorräte in 1917 gegen den gleichen Zugang in 1916 ein Mehr von rd. 4,5 Mill. aufwies.

Die Steinkohlenwerke bei Obernkirchen erbrachten einen rechnungsmäßigen Gesamtüberschuß von 1,05 Mill. \mathcal{M} gegen einen solchen von 732 931 \mathcal{M} im Vorjahr und einen bilanzmäßigen Reingewinn von 1,07 Mill. \mathcal{M} gegen 905 462 \mathcal{M} im Jahre vorher. Auch in Barsinghausen konnte trotz der erheblich gestiegenen Selbstkosten ein höherer Ertrag erzielt werden, nämlich an rechnungsmäßigem Gesamtüberschuß 439 361 \mathcal{M} gegen 166 784 \mathcal{M} im Vorjahr und an bilanzmäßigem Reingewinn 65 686 \mathcal{M} gegen 10 872 \mathcal{M} im Vorjahr. Das günstige Ergebnis wurde einerseits durch höhere Förderung, andererseits durch wesentliche Preissteigerung der Kohle erzielt.

Die westfälischen staatlichen Zechen standen im Rechnungsjahr 1917 weit mehr unter einer ungünstigen Einwirkung des Krieges. Der erheblich gesteigerte Bedarf an Erzeugnissen des Steinkohlenbergbaus konnte nur z. T. befriedigt werden. Auf die Absatzverhältnisse wirkte im Berichtsjahr der vom Herbst 1917 bis in das Frühjahr 1918 anhaltende starke Wagenmangel außergewöhnlich störend ein, dergestalt, daß selbst die auf den einzelnen Schachtanlagen bestehenden Lagerungsmöglichkeiten keinen vollen Ausgleich schaffen konnten. Andererseits wurde von der Möglichkeit der Verschiffung auf dem Rhein-Herne-Kanal und dem Rhein der weitestgehende Gebrauch gemacht. Trotz der durch die Kriegsverhältnisse hervorgerufenen Betriebsschwierigkeiten konnte die Steinkohlenförderung des Bezirks eine Steigerung gegen das Vorjahr erfahren, ohne jedoch das Soll des Haushaltsplanes zu erreichen. Die Mehrförderung ist hauptsächlich durch die gegen das Rechnungsjahr 1916 um rd. 1300 Köpfe größere Arbeiterzahl erreicht worden.

Ebenso wie die Förderleistung hat auch das geldliche Ergebnis für den Bergwerksdirektionsbezirk die in den Haushaltplänen vorgesehenen Beträge nicht erreicht. Zwar wurde ein rechnungsmäßiger Betriebsüberschuß in Höhe von 3,68 Mill. (- 635 247) \mathcal{M} erzielt, dieser ist jedoch nach Einrechnung der außerordentlichen und außerplanmäßigen Einnahme und Ausgabe in einen rechnungsmäßigen Gesamtzuschuß von 4,10 (7,19) Mill. \mathcal{M} übergegangen. Der bilanzmäßige Verlust hat sich gegenüber dem Vorjahr wesentlich verringert, nämlich von 10,06 Mill. im Vorjahr auf 1,56 Mill. \mathcal{M} in 1917. Die hauptsächlichste Ursache für die Mindereinnahme dieses Bezirks

lag in der außerordentlichen Steigerung der Selbstkosten Diese betragen auf die Tonne reine (verwertbare) Förderung berechnet

bei den	1917		gegen das Soll (mehr)	gegen 1916 (mehr)
	Ist M.	Soll M.		
Generalkosten . .	6,35	3,02	3,83	3,02
Betriebslöhnen . .	13,45	10,81	2,64	2,33
Betriebsrohstoffen	5,71	4,15	1,56	1,11
zus. .	25,51	17,08	7,53	6,46

Gegen das Rechnungsjahr 1916 ergibt sich eine Erhöhung der Selbstkosten um 6,46 M. je Tonne, oder um 33,9%. Gegen das Soll des Haushaltplanes für 1917 beträgt die Steigerung 7,53 M. oder 41,9%. Hieran sind die Betriebslöhne mit 21% und die Betriebsstoffe mit 24,1% beteiligt.

Die wirtschaftlichen Verhältnisse der der Bergwerksdirektion zu Saarbrücken unterstellten Werke standen gleichfalls während des Berichtsjahres noch mehr als in den vorausgegangenen Kriegsjahren unter dem Druck wachsender Schwierigkeiten. Wenn auch infolge von Entlassungen aus dem Heeresdienst die Zahl der beschäftigten Arbeiter wieder erheblich zugenommen hatte, erfuhr doch die Förderung bei weitem keine entsprechende Steigerung, da die Leistung auf den Kopf der Belegschaft wesentlich zurückging, so daß die andauernd starke Steigerung der Arbeitslöhne doppelt empfindlich auf den wirtschaftlichen Erfolg einwirken mußte. Daneben trugen auch die immer weiter in die Höhe getriebenen Rohstoffpreise beträchtlich zu der Erhöhung der Selbstkosten bei, und in gleicher Weise wirkten die Teuerungszuschläge, die den für den Betrieb arbeitenden Unternehmern, zum Teil weit über die anfänglich geforderten, schon an sich sehr hohen Vertragspreise hinaus, zugestanden werden mußten. Unter diesen Umständen hat der erzielte Betriebsüberschuß trotz Erhöhung der Verkaufspreise nicht den Erwartungen entsprochen und ist durch die einmaligen und außerordentlichen Ausgaben, die im Interesse einer ordnungsmäßigen Fortsetzung des Betriebes auch im Berichtsjahr für Neu- und Erweiterungsanlagen entstanden sind, sowie durch die Aufwendung bedeutender außerplanmäßiger Mittel für Teuerungszulagen und Kriegsbeihilfen an Beamte und Arbeiter sowie an deren Familien und für Versorgung der Belegschaft mit Lebensmitteln sogar in einen namhaften Zuschuß umgewandelt worden.

Der rechnermäßige Betriebsüberschuß der Steinkohlenbergwerke des Saarbezirks belief sich unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Ergebnisse der Bergfaktorei, des Hafenamts, der Kraft- und Wasserwerke sowie der Verwaltungskosten der Bergwerksdirektion und der Bergschule auf 14,07 (23,77) Mill. M. Dieser rechnermäßige Betriebsüberschuß verwandelte sich jedoch nach Einrechnung der außerordentlichen und außerplanmäßigen Einnahme und Ausgabe in einen rechnermäßigen Gesamtzuschuß von 5,09 Mill. M. gegenüber einem vorjährigen rechnermäßigen Gesamtüberschuß von 12,60 Mill. M. Der bilanzmäßige Reingewinn betrug dagegen 5,10 Mill. M. gegen 13,35 Mill. M. im Vorjahr.

Braunkohlenbergwerke.

Die drei staatlichen Braunkohlenbergwerke Eggersdorf, Löderburg und Tollwitz hatten trotz gebesserten Verkaufspreisen und stärkerem Absatz ein ungünstiges wirtschaftliches Ergebnis zu verzeichnen, das jedoch den erheblichen

Anforderungen für Landankäufe und Neubauten zuzuschreiben ist. Der rechnermäßige Gesamtzuschuß betrug für die drei Werke 146 024 (133 469) M., während sich der bilanzmäßige Reingewinn auf 986 (- 120 263) M. stellte.

Bernsteinwerke zu Königsberg.

Bei den staatlichen Bernsteinwerken hat sich die nachteilige Wirkung des Krieges auf die Betriebsverhältnisse durch Arbeitereinziehungen weiter fortgesetzt und die Bernsteinergewinnung ungünstig beeinflusst. Die bereits im Vorjahr eingetretene Besserung des Absatzes erfuhr im Berichtsjahr eine weitere Steigerung, die Nachfrage konnte jedoch infolge der geringen Rohbersteinausbeute nicht voll ausgenutzt werden. Der rechnermäßige Gesamtüberschuß betrug im Berichtsjahr 74 970 (- 1 Mill.) M., der jedoch einem bilanzmäßigen Verlust von 582 825 (1,66 Mill.) M. entsprach.

Eisenerzbergwerke.

Die Förderung der Nassauischen Eisenerzbergwerke bei Dillenburg ist wegen der zur Zeit weniger günstigen Beschaffenheit der in Abbau stehenden Lagerteile und wegen der notwendig gewordenen stärkern Belegung der unproduktiven Arbeitspunkte zurückgegangen. Die Verkaufspreise stiegen zwar, in noch größerem Maße aber erhöhten sich die Selbstkosten, so daß der bilanzmäßige Reingewinn (372 833 M. gegen 421 015 M.) gegen das Vorjahr zurückblieb.

Sonstige Erzbergwerke.

Das wirtschaftliche Ergebnis des Bleierzbergwerks Friedrich hat zwar den Voranschlag infolge etwas größerer Erzablieferung als vorgesehen übertroffen, den Erfolg des Vorjahres jedoch bei weitem nicht erreicht. Der bilanzmäßige Reingewinn betrug 1,23 Mill. M. gegen 1,81 Mill. M. im Vorjahr. Das erklärt sich aus der stark zurückgegangenen Bleierzergewinnung, die gegen 1916 infolge Erschöpfung der Erzaufschlüsse um 30% gesunken ist.

Der Erzbergwerksbetrieb am Oberharz wurde im Berichtsjahr weit stärker als im Vorjahr durch die Kriegsverhältnisse beeinflusst; die Betriebsergebnisse waren aber trotzdem noch recht befriedigend und überholten an Menge und Wert die Ergebnisse der letzten Friedenszeit teilweise um 50% und mehr. Die schwierigste Frage war im vergangenen Jahr die Kraftversorgung wegen der mangelhaften Kohlenbelieferung. Dank den befriedigenden Betriebswasserverhältnissen war der Kohlenbedarf jedoch nicht zu groß. Immerhin hat die Berginspektion Grund, die einen großen Teil ihrer Antriebskraft von der Überlandzentrale Licht- und Kraftwerke G. m. b. H. Osterode bezieht, schwer unter Kraftmangel gelitten und dadurch Betriebsstilllegungen in wechselndem Umfang wochen-, ja monatelang vornehmen müssen. Die Leistungsfähigkeit der Belegschaften hat gegenüber dem günstigen Stand im Vorjahr sichtbar abgenommen, weil sie trotz aller Bemühungen der Werksverwaltungen nicht so gut mit Lebensmitteln versorgt werden konnten wie die Rüstungsarbeiter. Die Oberharzer Erzbergwerke hatten im Berichtsjahr einen rechnermäßigen Gesamtüberschuß von 3,94 (4,57) Mill. M. und einen bilanzmäßigen Reingewinn von 4,68 (4,09) Mill. M. aufzuweisen. Der Erzbergbau des Rammelsberges hat hinsichtlich seines wirtschaftlichen Ergebnisses den Erwartungen des Voranschlags (826 800 M.) nicht voll entsprochen. Immerhin erreichte der erzielte rechnermäßige Gesamtüberschuß infolge stärkeren Verhiebtes der Kupfererze mit 592 150 M. fast die Höhe des vorjährigen (617 730 M.). Der bilanzmäßige Reingewinn stellte sich auf 593 177 (722 310) M.

Steinbrüche.

Der Kalksteinbruch bei Rüdersdorf hatte infolge der schwierigen Arbeiter- und Betriebsverhältnisse und der geringen Absatzmöglichkeit einen bilanzmäßigen Verlust von 585 857 (25 886) ₰ zu verzeichnen. In diesem Betrage ist jedoch die Auszahlung von 410 000 ₰ für den Anschluß

des Rüdersdorfer Knappschaftsvereins an den Brandenburger enthalten.

Die Gipsbruchbetriebe zu Lüneburg und Seeberg brachten einen rechnungsmäßigen Gesamtüberschuß von 27 316 ₰ gegen 12 891 ₰ im Vorjahr und einen bilanzmäßigen Reingewinn von 22 855 ₰ gegen 10 833 ₰ im Jahre vorher. (Schluß f.)

Volkswirtschaft und Statistik.

Kohlegewinnung Kanadas im Jahre 1918¹. Im letzten Jahre wurden in Kanada 14,98 Mill. sh. t Kohle im Werte von 55,75 Mill. \$ gewonnen gegen 14,05 Mill. t im Werte von 43,20 Mill. \$ im Vorjahr; die Zunahme beträgt der Menge nach 6,64 und dem Werte nach 29,06%. Von der letztjährigen Gewinnung waren 11,15 Mill. t Weichkohle, 3,33 Mill. t Braunkohle. Die Einfuhr des Landes an Kohle belief sich 1918 auf 21,68 Mill. t im Werte von 71,65 Mill. \$ gegen 20,86 Mill. t und 70,56 Mill. \$ in 1917. Der Kohlenverbrauch stellte sich im Berichtsjahr auf 34,84 Mill. t gegen 33,12 Mill. im Jahre vorher. An Koks wurden in 1918 1,23 Mill. t hergestellt; von den hierzu verwandten 1,95 Mill. t Kohle stammten 597 000 t aus dem Ausland; im Jahre vorher waren 1,23 Mill. t Koks erzeugt worden. Das Ausbringen betrug 1918 63,4 und 1917 63,9%. Der Verbrauch an Koks, der für 1918 mit 2,36 Mill. und für 1917 mit 2,19 Mill. t angegeben wird, ging erheblich über die einheimische Erzeugung hinaus, so daß der Bedarf nur durch beträchtliche Bezüge aus den Ver. Staaten gedeckt werden konnte. 71,2% der letztjährigen Kokserzeugung stammten aus Öfen mit Nebenproduktengewinnung; diese lieferten 10 525 t schwefelsaures Ammoniak und 7,7 Mill. Gallonen Teer.

Schwedens Eisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1918.

Nach einer von der Vereinigung der schwedischen Stahlwerke veröffentlichten Aufstellung hatte die schwedische Eisen- und Stahlindustrie im letzten Jahre, verglichen mit 1917, das nachstehende Ergebnis:

	1917	1918
	t	t
Roheisen und Hochofenguß	821 200	749 800
Puddeleisen und Stahlblöcke	114 100	92 000
Bessemer Knüppel	76 900	66 500
Siemens Martin Knüppel.	489 700	458 300
Walz- und Schmiedeeisen und Stahl	378 000	361 400

Die Ausfuhr Schwedens an Eisenerz belief sich 1918 auf 4,486 Mill. gegen 5,613 Mill. t in 1917, die Roheisenausfuhr betrug 118 113 gegen 231 244 t und die Gesamtausfuhr an Eisen- und Stahlerzeugnissen stellte sich auf 183 753 t gegen 230 204 und 299 086 t in den beiden Vorjahren.

Roheisenerzeugung der Ver. Staaten von Amerika im Jahre 1918². Der Krieg traf das amerikanische Wirtschaftsleben in einer Zeit des Niedergangs, der bereits in der zweiten Hälfte von 1913 begonnen hatte. Infolgedessen war auch in diesem Zeitraum die Roheisenerzeugung schon um gut 1 Mill. t kleiner gewesen als in der entsprechenden Zeit des Vorjahres. Der Rückgang setzte sich in verschärftem Maß im ersten Halbjahr 1914 fort, seine Erzeugungsziffer war daher um rd. 4 Mill. t kleiner als die der ersten 6 Monate von 1913. Fast ebenso groß war der Ausfall in der zweiten Jahreshälfte, so daß sich für das ganze Jahr 1914 gegen 1913

bei 23,33 Mill. t eine Abnahme der Roheisenerzeugung um 7,63 Mill. t ergab. Im folgenden Jahr trat eine bemerkenswerte Besserung ein, die Roheisenerzeugung stieg auf 29,92 Mill. t und war damit nur um gut 1 Mill. t kleiner als 1913, das die bisher höchste Ziffer aufwies. In 1916 setzte sich die Belebung fort, und es wurde die gewaltige Erzeugungsziffer von 39,43 Mill. t erreicht. In den folgenden beiden Kriegsjahren konnte jedoch diese Ziffer nicht voll behauptet werden; das Jahr 1917 brachte einen Rückfall auf 38,65 Mill. t, dem in 1918 wieder eine kleine Erholung auf 39,05 Mill. t folgte.

Jahr	Roheisenerzeugung im		
	1. Halbjahr l. t	2. Halbjahr l. t	ganzen Jahr l. t
1913	16 488 602	14 477 699	30 966 152
1914	12 536 094	10 796 150	23 332 244
1915	12 233 791	17 682 422	29 916 213
1916	19 619 522	19 815 275	39 434 797
1917	19 258 235	19 389 162	38 647 397
1918	18 227 730	20 824 261	39 051 991

Über die Verteilung der Roheisenerzeugung der Union in den letzten beiden Jahren auf die einzelnen Staaten gibt die nachstehende Zahlentafel Auskunft.

Staaten	Zahl der Hochofen		Roheisenerzeugung	
	in Betrieb am 30. Juni 1918	am 31. Dez. 1918 insgesamt	1917 l. t	1918 l. t
Massachusetts	1	2		
Connecticut	2	2	10 527	11 485
New York	24	27		
New Jersey	4	5	2 417 527	2 871 118
Pennsylvanien	137	165	15 539 728	15 198 271
Maryland	4	5	422 212	373 817
Virginien	13	19	520 311	513 737
Alabama	31	46	2 953 705	2 587 852
West-Virginien	3	4		
Georgien	—	4		
Texas	—	2	561 951	594 675
Kentucky	5	7		
Mississippi	—	1		
Tennessee	12	15	369 951	369 822
Ohio	71	79	8 518 603	8 764 132
Illinois	24	25	3 483 096	3 440 307
Indiana	15	16		
Michigan	11	14	2 657 503	3 073 599
Wisconsin	4	8		
Minnesota	3	3	738 541	750 366
Missouri	2	2		
Kolorado	4	6		
Oregon	—	1	453 742	502 810
Washington	1	1		
zus.	371	459	359	38 647 397 39 051 991

¹ Nach Board of Trade Journal 1919, S. 515.

² Nach Iron Age 1919, S. 889.

An der Zunahme der Roheisenerzeugung im letzten Jahr waren hauptsächlich beteiligt: New York und New Jersey (+ 454 000 t = 18,76 %), Indiana und Michigan (+ 416 000 t = 15,66 %) und Ohio (+ 246 000 t = 2,88 %). Dagegen verzeichnen Alabama (366 000 t = 12,39 %) und Pennsylvanien (341 000 t = 2,20 %) eine größere Abnahme.

Die folgende Zusammenstellung läßt die Verteilung

der Roheisengewinnung auf die verschiedenen Roheisen-sorten in der Kriegszeit ersehen. Allein Thomasroheisen war an der Zunahme der gesamten Roheisenerzeugung in der Kriegszeit um 8,06 Mill. t mit 6,11 Mill. t beteiligt; auf Bessemerroheisen entfiel eine Zunahme von 1 435 000-t, auf Temperroheisen eine solche von 124 000 t, auf Puddelroheisen von 69 000 t; dagegen ergab sich für Gießereiroheisen ein Rückgang von 78 000 t.

Jahr	Thomasroheisen	Bessemerroheisen	Gießereiroheisen	Temperroheisen	Puddelroheisen	Anderes Roheisen	zusammen
	l. t	l. t	l. t	l. t	l. t	l. t	
1913	12 536 693	11 590 113	5 220 343	993 736	324 407	300 860	30 966 152
1914	9 670 687	7 859 127	4 533 254	671 771	361 651	235 754	23 332 244
1915	13 093 214	10 523 306	4 864 348	829 921	316 214	289 210	29 916 213
1916	17 084 087	14 422 457	5 553 644	921 486	348 344	504 779	39 434 797
1917	17 671 662	13 714 732	5 328 258	1 015 579	345 707	545 278	38 621 216
1918	18 646 174	13 024 966	5 142 607	1 117 914	393 932	726 398	39 051 991

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 21. Juli 1919 an:

5 e. Gr. 3. R. 46 212. Adalbert Rutenborn, Essen-Altenessen. Verfahren und Vorrichtung zum Offenhalten von Aufbruchbohrlöchern im Bergbau. 10. 7. 18.

10 b. Gr. 9. H. 75 270. Hermann Hellersberg, Kray. Wärmofen mit drehbarem Tisch für Briquetfabriken. 19. 9. 18.

21 h. Gr. 11. A. 30 935. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz); Vertr.: Robert Boveri, Mannheim-Käferthal. Kippbarer Elektrodenofen für elektrochemische oder metallurgische Zwecke. 2. 9. 18.

21 h. Gr. 12. E. 23 885. Elektrische Schweißmaschinen-Gesellschaft m. b. H., Charlottenburg. Verfahren, Körper von hoher elektrischer Leitfähigkeit mit Hilfe des elektrischen Widerstandsverfahrens zusammenschweißen. 1. 4. 19.

23 b. Gr. 1. A. 29 762. Allgemeine Gesellschaft für chemische Industrie m. b. H., Berlin. Verfahren zur Gewinnung eines Schmieröls aus dem Schweröl des Urteers. 9. 10. 17.

23 b. Gr. 1. N. 16 711. Dr. Wilhelm North, Hannover, Schillerstr. 32. Verfahren zur Überführung von Mineralölen in höher siedende Produkte. 1. 3. 17.

24 e. Gr. 11. B. 84 900. Bergmann Elektrizitäts-Werke, A.G., Berlin. Gaserzeuger mit hin- und herbeweglichem Rost. 9. 11. 17.

78 e. Gr. 5. W. 48 178. Arthur Wilhelmi, Annaberg, Kr. Ratibor. Verfahren zur Herstellung von Hülsen für Sprengpatronen. 31. 7. 16.

Vom 24. Juli 1919 an:

5 b. Gr. 9. N. 16 695. Heinrich Nickolay, Bochum, Pieperstr. 31. Schrämmaschine. 12. 2. 17.

21 h. Gr. 11. G. 46 171. Gesellschaft für Elektrostananlagen m. b. H., Siemensstadt b. Berlin, und Dipl.-Ing. Wilhelm Rodenhauer, Völklingen (Saar). Elektrischer Schmelzofen. 25. 1. 18.

26 d. Gr. 1. C. 27 875. F. J. Collin, Aktiengesellschaft zur Verwertung von Brennstoffen und Metallen, Dortmund. Verfahren zur Gewinnung von Nebenprodukten aus Gasen von Brennstoffen. 3. 3. 19.

35 a. Gr. 22. St. 19 749. Friedrich Stolarczyk, Kattowitz (Schlesien). Selbsttätige Sperrvorrichtung an Handhebelsteuerungen für Fördermaschinen, Förderhaspel, Aufzüge u. dgl. 29. 4. 14.

40 a. Gr. 34. N. 17 824. Walter Nestmann, Köln-Kalk, Odenwaldstr. 84. Verfahren zum Raffinieren von Zink und andern Metallen durch langsames Umschmelzen und längeres Stehenlassen im geschmolzenen Zustande. 31. 3. 19.

78 e. Gr. 5. S. 48 942. Sprengstoff A.G. Carbonit, Hamburg. Sprengpatrone für Flüssigluft-Sprengverfahren. 14. 9. 18.

80 e. Gr. 13. P. 36 346. Fa. G. Polysius, Dessau. Austragvorrichtung für Schachtöfen mit Drehteller. 14. 1. 18.

81 e. Gr. 10. A. 30 938. Amme, Giesecke & Konegen A.G., Braunschweig. Befestigung der Becher bei Becherwerken. 4. 9. 18.

81 e. Gr. 15. E. 23 653. Gebr. Eickhoff, Bochum. Schüttelrutschenverbindung. 6. 1. 19.

Änderung in der Person des Inhabers.

Folgende Patente (die in der Klammer angegebenen Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle ihrer Veröffentlichung) sind auf die Genannten übertragen worden:

12 e. 308 285 (1918, 699) Kriegsausschuß für Ersatzfutter G. m. b. H., Berlin.

12 k. 271 421 (1914, 516), 292 307 (1916, 544) Dr. W. Strommenger, Waldkirch i. B.

12 r. 304 459 (1918, 220) Dr. W. Strommenger, Waldkirch i. B.

81 e. 302 276 (1918, 926), 302 982 (1918, 89) Herm. Löhnert, Bromberger Maschinenbau-Anstalt A.G., Bromberg.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 21. Juli 1919.

5 b. 709 872. Maschinenfabrik „Westfalia“ A.G., Gelsenkirchen. Aufschiebbares Anschlußstück für hammerartig wirkende Maschinen mit Schutz für Stulpdichtung. 4. 6. 19.

5 d. 710 049. Düsseldorfer Metallwerke Dipl.-Ing. Alois Siebeck, Ratingen. Düse. 10. 6. 19.

35 b. 710 000. Fa. R. Fölsche, Halle (Saale). Gelenkrohrkran bei Wasserförderern für Schüttgut. 16. 5. 19.

35 e. 709 979. Heberlein-Gesellschaft m. b. H., Neukölln. Bremskupplung für Winden u. dgl. 13. 6. 19.

59 a. 710 148. Arthur Steinert, Bunzlau. Zwillingskolbenpumpe. 12. 6. 19.

59 b. 710 062. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Schaufelrad für Schleuderpumpen. 20. 8. 17.

Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf drei Jahre verlängert worden:

59 e. 650 646. Wilhelm Bolte, Arnstadt. Flügelpumpe. 23. 6. 19.

61 a. 660 373 bis 660 375, 660 666, 660 667, 660 673, 660 684, 660 687 bis 660 691, 664 136, 664 137, 665 472, 666 604, 666 605, 673 566 bis 673 572, 673 574, 673 575, 673 926, 673 927, 674 023, 674 725, 675 328, 675 837, 677 226, 677 227, 677 375, 678 382, 678 383, 680 555, 682 377, 682 380, 683 006, 683 013 bis 683 015, 685 483, 686 264, 692 485, 698 667, 703 972 und 704 952. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. Gesichtsmasken, Atmungsgeräte und Teile solcher Masken und Geräte.

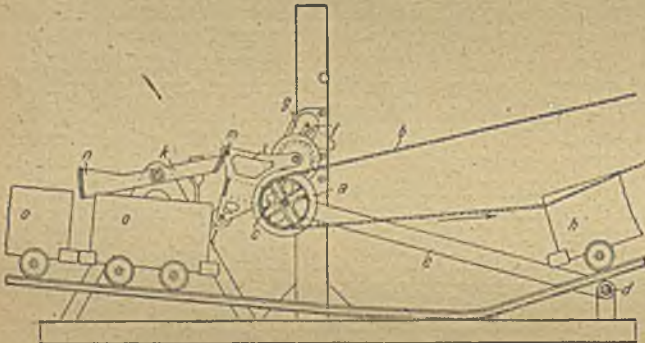
81 e. 678 045. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. Zweiteiliger Behälter usw. 27. 6. 19.

81 e. 678 046. Drägerwerk Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. Zweiteiliger Behälter usw. 27. 6. 19.

81 e. 709 940. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Saugluftförderanlage. 23. 5. 19.

Deutsche Patente.

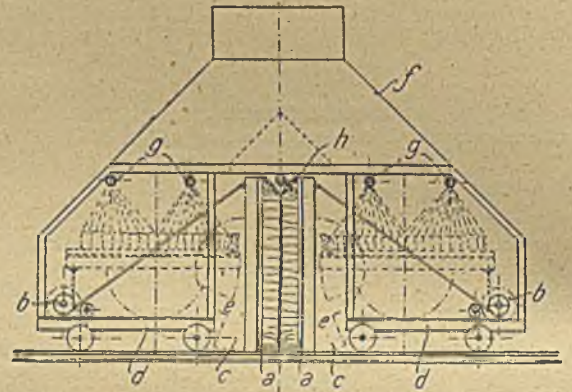
5 d (5). 313 753, vom 5. Mai 1918. Offene Handelsgesellschaft E. Nack's Nachf. in Kattowitz (O.-S.) Vorrichtung zum Einleiten der Förderwagen in das Strickleiterförderband.



Die Umkehrtrommel *a*, die durch das Strickleiterförderband *b* in Drehung gesetzt wird, ist in Längsschlitzen *c* von zwei um die Achse *d* drehbaren, am freien Ende durch den Rahmen *i* miteinander verbundenen Hebeln *e* gelagert. Außerhalb der letztern ist auf beiden Enden der Trommelachse je ein Zahnrad befestigt. Die beiden Zahnräder greifen in je eine Zahnstange *f* mit Triebstockverzahnung ein, die ortsfest angeordnet und nach einem Kreisbogen gekrümmt ist, dessen Mittelpunkt mit der Achse *d* zusammenfällt. Die Trommelachse greift ferner mit ihren beiden Enden in geschlossene Führungsnuten *g* ein, so daß die Trommel sich bei ihrer Drehung ständig auf der einen Seite der Zahnstangen *f* aufwärts und auf ihrer andern Seite abwärts bewegt. Dabei wird das Förderband so weit gesenkt, daß seine Sprossen die unter dem Band stehenden Förderwagen *h* erfassen und mitnehmen. Soll die Trommel sich nicht ständig an den Zahnstangen auf- und abwärts bewegen, sondern nur dann, wenn eine bestimmte Sprossen-zahl um die Trommel gelaufen ist, so wird der obere Teil der Zahnstangen so umklappbar gemacht, daß die Zahnräder der Trommel bei ihrer höchsten Lage mit den Zahnstangen außer Eingriff kommen und die Trommel neben der Drehbewegung keine weitere Bewegung ausführt. Außerdem wird in diesem Fall eine Vorrichtung zum Festhalten der Trommel in der höchsten Lage angeordnet, die so mit einem Zählwerk verbunden wird, daß sie die Trommel freigibt, nachdem die gewünschte Zahl Sprossen um sie gelaufen ist. Alsdann fällt die Trommel so weit herab, daß die auf ihrer Achse befestigten Zahnräder mit dem feststehenden Teil der Zahnstangen in Eingriff kommen und die Trommel sich abwärts bewegt.

Der die Hebel *e* verbindende Rahmen *i* kann dazu verwendet werden, den Wagenzulauf zu dem Förderband mit Hilfe des um eine Achse schwingbaren Bügels *k* zu regeln. Zu diesem Zweck wird unten an dem Rahmen *i* die Rolle *l* gelagert, die bei der tiefsten Lage des Rahmens in dem Bereich der Förderwagen liegt, und oben am Rahmen eine Stange *m* vorgesehen, die bei der tiefsten Lage des Rahmens den einen Arm des Bügels *k* so weit nach unten drückt, daß der andere Arm *n* des Bügels, der gewöhnlich in dem Bereich der anrollenden Förderwagen *o* liegt und daher diese festhält, aus dem Bereich der Wagen gehoben wird, so daß ein Wagen bis gegen die Rolle *l* des Rahmens *i* laufen kann. Die Rolle gibt den Wagen bei der Aufwärtsbewegung des Rahmens frei, so daß er unter das Förderband rollen kann. Die übrigen Wagen werden dabei von dem Arm *n* des Bügels festgehalten, indem sich dieser Arm bei der Aufwärtsbewegung des Rahmens infolge seines Gewichtes senkt.

10 a (17). 313 779, vom 14. Juni 1917. Otto Schröder in Recklinghausen. Koksloschvorrichtung, durch welche der Koks-kuchen in seiner Garungsnaht buchartig auseinandergeklappt wird.

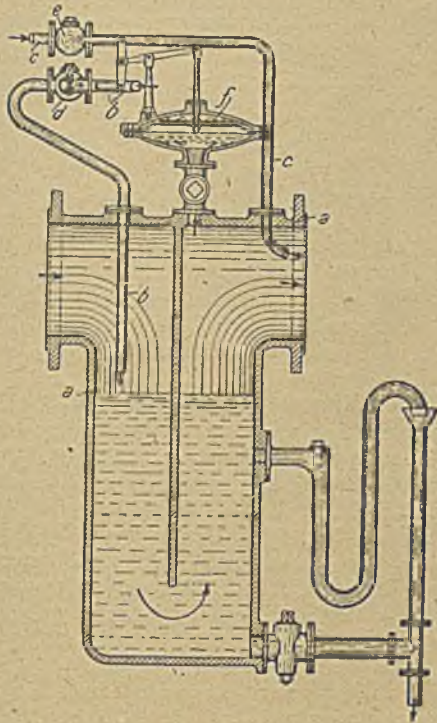


Der den Koks-kuchen aufnehmende Kasten *a* ist mit seinem Boden in seiner Längsachse, d. h. in der Garungsnaht des Koks-kuchens aufklappbar. Infolgedessen werden die Koks-kuchenhälften beim Kippen der Kasten-hälften ständig unterstützt. An den oberen Längskanten des Kastens sind Klauen *h* drehbar befestigt, die eine solche Länge haben, daß sie in der Längsachse (Garungsnaht) in den Koks-kuchen eingreifen und beim Kippen der Kasten-hälften die Spaltung des Koks-kuchens einleiten. Außen an den Seitenwänden des Kastens *a* sind ferner Wälzkörper *c* befestigt, deren Wälzkurven in der scharfen Kante *e* zusammenstoßen. Mit dieser Kante legen sich die Wälzkörper beim Kippen der Kasten-hälften auf die Kante der Plattform des Wagens *d*, auf der sich die Wälzkörper beim weiteren Kippen der Kasten-hälften abwälzen. Auf dem Wagen *d* sind zum Kippen der Kasten-hälften dienende Windevorrichtungen *b* angeordnet, deren Zugseile an der oberen Kante der Kasten-hälften angreifen. Die Kasten und die Wagen umgibt ein Gehäuse *f*, in dem Löschbrausen *g* angebracht sind.

10 a (20). 313 649, vom 8. März 1916. Rudolf Wilhelm in Altenessen (Rhld.). Sicherungsvorrichtung von Gasleitungen des Großbetriebes gegen Gasexplosionen. Zus. z. Pat. 308 073. Längste Dauer: 20. September 1930.

Die Membran *f* steht bei der durch das Hauptpatent geschützten Vorrichtung unter der Wirkung des in der Gasleitung *a* herrschenden Druckes und ist mit einem Absperrventil *e* der Leitung *c* verbunden, durch die beim Nachlassen des Druckes in der Gasleitung indifferentes Gas in diese strömt. Die Membran ist ferner so mit dem Absperrventil *d* der in einen Wasserabschluß der Gasleitung mündenden Wasserleitung *b* verbunden, daß dieses Ventil gleichzeitig mit dem Ventil *e* geöffnet wird.

Die Mündung der Gasleitung *c* kann in Richtung des Gasstromes in der Leitung *a* hinter der Mündung der Wasserleitung *b* liegen und die Ventile *e* und *d* können so mit der Membran verbunden werden, daß bei der Bewegung



der letztern das Ventil *e* dem Ventil *d* naheilt. Infolgedessen wird bei allmählichem Nachlassen des Gasdruckes zunächst der Wasserabschluß bewirkt und erst dann das indifferente Gas in die Gasleitung eintreten, und zwar nur in dem zu der Verbrauchsstelle führenden Teil der Brenngasleitung, nicht aber in dem zur Erzeugungsstelle führenden Teil dieser Leitung.

24 c (7). 313 760, vom 4. Mai 1917. Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Co. A.G. in Troisdorf b. Köln (Rhein). *Luft- und Gaswechselklappe für gasbeheizte Öfen.*

Die Anschlagleisten für die Klappe sind auswechselbar, und im Ventil-(Klappen-)gehäuse sind seitlich Öffnungen vorgesehen, die das Auswechseln der Leisten ermöglichen.

26 a (5). 313 643, vom 25. April 1918. Aktiengesellschaft für Brennstoffvergasung in Berlin. *Vorrichtung zur Entgasung bituminöser Brennstoffe.*

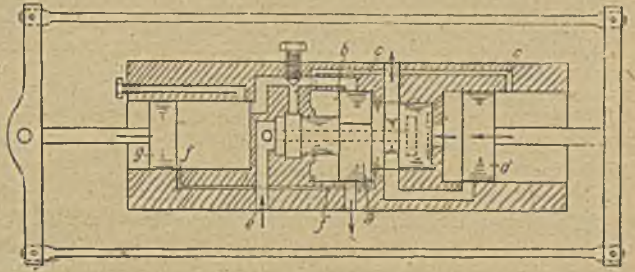
Ein Schacht von rechteckigem Querschnitt ist durch Querwände so unterteilt, daß in ihm mehrere selbständige retortenartige Entgasungskammern gebildet werden. Die unter dem Rost liegende Kammer kann durch Querwände in eine der Zahl der Entgasungskammern entsprechende Zahl von Rostkammern geteilt sein.

42 k (4). 313 858, vom 17. April 1918. Dr. Robert Naumann in Berlin-Schlachtensee. *Verfahren zur Bestimmung von brennbaren Gasen in Gasgemischen durch Verbrennung an Katalysatoren.*

Die zu prüfenden Gasgemische sollen mit allmählich veränderter Strömungsgeschwindigkeit zu den Katalysatoren geleitet werden, und die Messung der Temperaturerhöhung der letztern soll bei derjenigen Geschwindigkeit des Gasgemisches erfolgen, bei der die Veränderungen der Katalysatoren den höchsten Wert erreichen.

46 d (5). 313 738, vom 21. Juli 1918. Hugo Klerner in Gelsenkirchen. *Steuerung für doppelwirkende Schüttelrutschenmotoren mit mindestens zwei Arbeitskolben.*

Die Steperung hat einen Differentialsteuerkolben *a*, auf dessen kleinere Stirnfläche ständig das durch die Eintrittöffnung *e* in den Motor tretende Druckmittel wirkt, und auf dessen nach dieser Stirnfläche zu gerichtete Zusatzfläche *b* zwecks Umsteuerung des Steuerkolbens nach rechts durch den Kanal *c* Druckluft geleitet wird, sobald der Arbeitskolben *d* des Motors bei seinem Arbeitshub die Mündung



dieses Kanals überschritten hat. Die Umsteuerung des Steuerkolbens nach links wird dadurch bewirkt, daß auf die größere (rechte) Stirnfläche des Steuerkolbens einerseits durch den Arbeitskolben *d* nach Überschreiten der Mündung des Auspuffkanals *c* zusammengedrückte Luft, andererseits durch den Kanal *f* tretende Druckluft zur Wirkung gelangt, nachdem der zweite Arbeitskolben *g* bei seinem Arbeitshub die Mündung des Kanals *f* überschritten hat.

50 e (5). 313 809, vom 6. Januar 1918. E. Barthelmeß in Düsseldorf-Oberkassel. *Trommelkugelmühle mit Verbundwirkung.*

In dem den Vormahlraum bildenden Teil der Mahltrommel ist eine an sich bekannte Ringmühle zur Vorkleinerung des Mahlgutes angeordnet.

59 a (9). 313 811, vom 12. November 1918. Franz Lang in Klosterneuburg (Österreich). *Vorrichtung zum selbsttätigen Ein- und Ausschalten von elektrisch betriebenen Pumpen.* Für diese Anmeldung wird gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 12. September 1917 beansprucht.

Die Ein- und Auslaßventile jeder Kolbenseite eines Steuerzylinders für den Anlaßwiderstand des Pumpenmotors sind so mit einem zweiarmigen, mit der Kolbenstange eines mit dem Windkessel bzw. der Druckleitung der Pumpe in Verbindung stehenden Druckzylinders verbunden, daß bei der einen Schwenkbewegung des Gewichthebels das Auslaßventil der einen Kolbenseite und das Einlaßventil der andern Kolbenseite und bei der andern Schwenkbewegung des Gewichthebels die entsprechenden Ventile der andern Kolbenseite geöffnet werden. Dadurch wird durch das Druckwasser unter Austritt des vorher im Zylinder wirksam gewesenen Druckwassers der Kolben des Steuerzylinders und dementsprechend der mit ihm gekuppelte Schalthebel des Anlaßwiderstandes für den Pumpenmotor ein- oder ausgeschaltet.

59 b (2). 313 812, vom 28. Januar 1917. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. *Ansaugvorrichtung an Kreiselpumpen.*

Die aufwärts gerichtete Saugleitung der Pumpe ist durch eine absperrbare Leitung mit der Druckleitung so verbunden, daß die angesaugte Luft mit der Umlaufflüssigkeit vermischt wird, bevor sie in das Laufrad der Pumpe eintritt. Die Mischung wird von dem Rade nach der Druckleitung gefördert und hier von der Luft befreit. Die die Saug- und Druckleitung verbindende Leitung kann ständig offen bleiben oder nach dem Ansaugen selbsttätig geschlossen werden.

80 a (13). 313 837, vom 20. Juli 1913. Karl Haerting in Berlin. *Vorrichtung zur Beschleunigung der Abwärtsbewegung frei fallender Stampfer für Stampfmaschinen.*

Die Vorrichtung besteht aus einem auf einer beweglichen Achse gelagerten Rad oder aus mehreren Rädern, durch die der Stampfer gegen eine Führungsrolle gedrückt und zu beschleunigter Abwärtsbewegung gezwungen wird.

80 e (13). 313 676, vom 25. April 1917. Gustav Pralle in Groß-Hartmannsdorf, Kr. Bunzlau. *Selbsttätiger Entleerungsrost für Schachtöfen.*

Der Rost besteht aus aneinander gekuppelten, mit Brechzähnen versehenen, einzeln um Achsen schwingenden Stäben, die parallel zu den Achsen in einer zur Rostoberfläche parallelen Ebene liegen. Die Spaltweite des Rostes kann veränderlich sein.

81 e (15). 313 794, vom 27. Februar 1918. Bruno Proksch in Rosdzin (O.-S.). *Antriebsvorrichtung für im Niederfall fördernde Förderrinnen.* Zus. z. Pat. 313 591. Längste Dauer: 1. August 1932.

Von der Förderrinne aus wird ein Geschwindigkeitsregler angetrieben, der das Preßluft-Druckminderventil so beeinflusst, daß dem einseitig wirkenden, steuerungslosen Kraftzylinder je nach der Belastung der Rutsche Preßluft von höherer oder niedrigerer Spannung zugeführt wird. Soll die Förderrichtung der Rutsche geändert werden, so wird der bei der durch das Hauptpatent geschützten Vorrichtung an die Rutsche angreifende einseitig wirkende regelbare Kraftzylinder auf höchste Leistung eingestellt und um 180° gedreht, oder die Steuerung des Zylinders wird entsprechend verstellt. Bei Rutschenanlagen, die aus einer Hauptrutsche und einer oder mehreren mit ihr gekuppelten Zubringerutschen bestehen, werden die einseitig wirkenden, regelbaren Kraftzylinder zum Antrieb der Zubringerutschen verwendet.

Bücherschau.

Der Hohennersehe Präzisionsdistanzmesser und seine Verbindung mit einem Theodolit (D. R. P. Nr. 277 000). Einrichtung und Gebrauch des Instrumentes für die verschiedenen Zwecke der Tachymetrie; mit Zahlenbeispielen sowie Genauigkeitsversuchen. (Abhandlungen und Vorträge aus dem Gebiete der Mathematik, Naturwissenschaft und Technik, 4. H.) Von Dr.-Ing. H. Hohenner, o. Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt. 64 S. mit 7 Abb. und 1 Taf. Leipzig 1919, B. G. Teubner. Preis geh. 3,20 M.

Dieser neue Distanzmesser unterscheidet sich von den üblichen tachymetrischen Instrumenten im wesentlichen dadurch, daß die Distanzfäden in allen Entfernungen auf die Mitte der Zentimeterfelder gestellt werden. Die Möglichkeit dafür ist durch eine zwischen Fadenkreuz und Objektiv angebrachte verschiebbare Linse gegeben, durch die das Lattenbild um einen kleinen Betrag vergrößert und verkleinert wird. Die durch ein geringes Verschieben der Linse verursachte Unschärfe des Lattenbildes wird durch eine entsprechende Verschiebung des Objektivs wieder beseitigt.

Der Vorzug der neuen Einrichtung liegt in einer erheblichen Steigerung der Genauigkeit, da die Einstellung des Fadens auf die Mitte eines Feldes bekanntlich zuverlässiger erfolgen kann als die Ablesung bzw. Abschätzung von Bruchteilen des Feldes. Die Distanzlatte läßt sich in lotrechter und wagerechter Lage verwenden und wird durch besondere Stützen in der richtigen Lage erhalten.

Theorie, Anwendung und Genauigkeitsuntersuchung des Gerätes werden in der Schrift ausführlich behandelt. Der mittlere Fehler der einmaligen Messung einer Strecke beträgt rd. 1/3000 in der Länge und ist etwa dreimal kleiner als bei ändern aus der Literatur bekannten präzisions-tachymetrischen Messungen.

Das Studium der Hohennersehe Darlegungen führt den Bergmann und besonders den Markscheider zu dem noch ungelösten Problem der Richtungs- und Längenmessung von einem Punkt aus. Es ist nicht ausgeschlossen, daß auch für die Zwecke der Grubenaufnahme ein tachymetrisches Gerät von genügender Leistungsfähigkeit ausgeführt werden kann. Aus diesem Grunde wird das Studium der Schrift auch an dieser Stelle lebhaft empfohlen.

Dr. Mintrop, Bochum.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 17 - 19 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

The chemistry and constitution of coal. Von Fieldner. *Coal Age*. 26. Juni. S. 1150/8*. Anwendung der Mikroskopie bei der Bestimmung der Zusammensetzung und des Aufbaues der Kohle. Einteilung der Kohle nach ihrem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen. Vergleich des Heizwerts und der chemischen Zusammensetzung der verschiedenen Kohlenarten. Erläuterung des verschiedenartigen Aufbaus der einzelnen Kohlenarten an Hand einer Reihe von Dünnschliffen. Erörterungen über die Entstehung der »Glanzkohle«.

Zur Kenntnis der Braunkohlenablagerungen des ältern Jungtertiärs in Ostbosnien. Von Katzer. *Bergb. u. Hütte*. 1. Aug. S. 255/9*. Geologische Verhältnisse der Braunkohlenablagerungen von Seona, Banovici, Omacici und Gjurgjevik. (Schluß f.)

Bergbautchnik.

Der Großfraganter Kiesbergbau. Von Rainer. (Schluß.) *Bergb. u. Hütte*. 1. Aug. S. 259/64*. Die Verwertung der Aufbereitungserzeugnisse. Berechnung der Ende 1918 noch vorhandenen Erzmengen. Gegenwärtige und zukünftige Gesteungskosten. Entwürfe für neue Aus- und Vorrichtungsbau. Wirtschaftliche Ergebnisse.

Die Zinn- und Wolframbergbaue von Schönfeld und Schlaggenwald in Böhmen. Von Kudielka. (Schluß.) *Mont. Rdsch*. 1. Aug. S. 479/83*. Die Erzgänge in der Gegend der Kieferspitze westlich von Schlaggenwald. Die frühern und im Kriege errichteten technischen Anlagen auf der Maria-Schönfeld-Grube. Menge und Art der geförderten und aufbereiteten zinn- und wolframhaltigen Erzeugnisse. Bergbautätigkeit der Erzgrube G. m. b. H. während des Krieges. Verwertung des Wolframs.

The evolution and development of the Kent coalfield. Von Ritchie. (Forts.) *Ir. Coal Tr. R.* 25. Juli. S. 112/3*. Angaben über die finanziellen Verhältnisse und die Ergebnisse von Bohrungen der Deal and Walmer Coalfield, Limited, sowie über die Gründung und Bedeutung der East Kent Light Railways Company. (Forts. f.)

Preparation of bituminous coal. Von Prochaska. (Forts.) *Coal Age*. 19. Juni. S. 1118/22*. 3. Juli. S. 9/15*. Auswahl des Materials zur Herstellung von Setzkästen. Verwendung von Schüttelherden für die weitere Behandlung der Feinkohlen und der Mittelzerzeugnisse von den Setzkästen. Der zulässige Feuchtigkeitsgehalt der gewaschenen Kohle. Beschreibung verschiedener Verfahren zum Trocknen der Kohle. Möglichkeiten der Fortbewegung

des Schlammes. Das Trocknen des Schlammes. Gewinnung etwa vorkommenden Schwefelkieses. Klärung und Wiedergewinnung des Wassers. (Schluß f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Dampfkesseluntersuchungen in den Rektifikationsanlagen der frühern Akziseverwaltung des russischen Finanzministeriums. Von v. Doepp. Z. Dampfk. Betr. 1. Aug. S. 233/4. Zusammenstellung von Versuchsergebnissen einer größeren Anzahl von Dampfkesseln russischer Branntweinfabriken.

Merkwürdige Explosionen an Dampferzeugungsanlagen. Von Grempe. Bergb. 7. Aug. S. 608/9. Beschreibung, Ursachen und Mittel zur Verhütung der Explosionen.

Der Weck-Wanderrost. Von Pradel. Z. Dampfk. Betr. 1. Aug. S. 235/7*. Beschreibung mehrerer Ausführungsarten des Rostes. Mitteilung von Versuchsergebnissen.

Burning steam sizes of anthracite with or without an admixture of soft coal. Coal Age. 3. Juli. S. 4/5*. Die Einteilung der zur Erzeugung von Dampf gebrauchten Hartkohle nach der Korngröße. Eignung dieser verschiedenen Arten allein und in verschiedenen Mischungsverhältnissen mit Weichkohle für die Kesselfeuerung. Die Einrichtung der Feuerung. Richtige Art der Verbrennung von Hartkohle.

Mehrdimensionale Strömung von Gasen. Von Flügel. (Schluß.) Z. Turb. Wes. 30. Juni. S. 178/80*. Berechnung der stationären Achsenströmung in einem Leitrad und der drehstationären Achsenströmung in einem Laufrad.

Das Zusammenarbeiten von Überlandzentralen mit Einzel-Kraftwerken. Von Boccali. Z. Bayer. Rev. V. 31. Juli. S. 111/3*. Gemeinverständliche Erläuterung an einem Beispiel zum leichtern Verständnis für den Nichtfachmann.

Beurteilung des Energieverlustes von Kreiselladmaschinen auf Grund ihrer Kennlinien. Von Müller. Z. Turb. Wes. 30. Juni. S. 173/8*. 10. Juli. S. 189/92*. Verfahren zur Bestimmung des stoßfreien Ganges einer Kreiselladmaschine und zur Zerlegung ihres Energieverlustes in seine wichtigsten Bestandteile unter der Voraussetzung, daß ihre Entwurfzeichnungen und Kennlinien vorliegen.

Versetzte Aufstellung liegender Francisturbinen. Von Reindl. Z. Turb. Wes. 10. Juli. S. 185/9* Vorteile der Bauweise an Hand vergleichender Betrachtungen und Berechnungen. Darstellung eines größeren nach der beschriebenen Bauweise ausgeführten Entwurfes.

Peltonrad-Modell. Von Bock. Z. Turb. Wes. 20. Juli. S. 202/4*. Beschreibung des in den Lehrwerkstätten des Staatlichen Technikums Nürnberg hergestellten, für Lehrzwecke geeigneten Modells.

Schnellaufende Wellen. Von Dresden. Z. Turb. Wes. 20. Juli. S. 197/202*. Zusammenfassende Besprechung der wichtigsten Punkte aus Aufsätzen, die verschiedene Forscher über die Theorie sich schnell drehender Wellen in den letzten Jahren geschrieben haben. (Forts. f.)

Zur Berechnung der Hochdruckkompressoren. Von Fischer. Z. kompr. Gase. H. 2. S. 13/7*. Besprechung einer Berechnungsart, die an einem dreistufigen und einem vierstufigen Hochdruckkompressor als Beispielen erläutert wird. (Schluß f.)

Die Ersatzstoffriemenfrage. Von Steinmetz. Betrieb. Juli. S. 293/9. Notwendigkeit der Bewirtschaftung

der Treibriemen. Die Ersatzstoffe. Herstellung und Prüfung von Ersatzstoffen sowie praktische Erfahrungen mit ihnen.

Elektrotechnik.

Power factor correction. Von Humphrey. Coll. Guard. 25. Juli. S. 228/9*. Besprechung von drei Möglichkeiten zur Verbesserung des Kraftfaktors einer elektrischen Anlage.

Elektrische Arbeitsmessung unter Berücksichtigung der Phasenverschiebung. Von Bußmann. El. Bahnen. 4. Aug. S. 169/4*. Allgemeines über die Phasenverschiebung. Die bisher gemachten Vorschläge zur Berücksichtigung der Phasenverschiebung bei Verbrauchsmessungen. Der Sinuszähler. Der RWE-Sinustarif für reine Abnehmer. (Forts. f.)

Schutzwiderstände für Hochspannungsanlagen. Von Gewecke. E. T. Z. 31. Juli. S. 370/1*. Herstellung und Erprobung neuer Schutzwiderstände für Hochspannungsvorrichtungen, besonders für Spannungswandler, die aber auch als Vorkontaktwiderstände u. dgl. verwendet werden können.

Leitungsbrüche, ihre Ursachen und Verhütungsmaßnahmen. Von v. Stadler. Mittel. El.-Werke. Juli. H. 1. S. 179/81* Ursachen der Brüche an Leitungen aus Kupfer, Eisen oder Aluminium. Verhütung der Brüche durch verschiedene Maßnahmen.

The importance of rail bonding. Von Steck. Coal Age. 26. Juni. S. 1167/8. Wichtigkeit der Herstellung einer gut leitenden Verbindung der Schienen für den Betrieb der elektrischen Lokomotivförderung. Vorteile und Nachteile des elektrischen Schweißens hierbei.

Kondensatoranfressungen. Von Michalke. Z. d. Ing. 2. August. S. 728/31*. Die Verwendung elektrischen Gleichstromes als Vorbeugungsmittel gegen Anfressungen. Rechnerische Ermittlung der Verteilung des Stromes und der Stromdichte an den verschiedenen Rohrstellen. Aufstellung von Formeln zur Errechnung der Stromdichte und Durchrechnung eines Beispiels.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physlk.

Aus der Praxis der Kleinbessemerei. Von Treuheit. St. u. E. 31. Juli. S. 861/5*. Untersuchungsergebnisse hinsichtlich des Einflusses der Windzuführung zu den Düsenkästen, der Düsenlage und der Badtiefe auf Windverbrauch, Blasezeit und Abbrand.

Der Verbrennungsvorgang im Gießereischacht-Ofen (Kupolofen) und die Vorausbestimmung der Zusammensetzung der Gichtgase. Von Osann. Gieß.-Ztg. 1. Aug. S. 225/30*. Betrachtungen und Berechnungen zur Bestimmung der Gichtgaszusammensetzung im Gießereischacht-Ofen.

Das Glühen des Stahlformgusses. Von Erbreich. (Schluß.) Gießerei. 7. Juli. S. 11/3*. Der Einfluß der Glüh- und Abkühlungsdauer auf die Korngröße des Stahlgusses. Schlußfolgerungen hieraus für die Praxis.

Problems in the utilisation of fuels. Von Bacon und Hamer. Coll. Guard. 25. Juli. S. 225/6. Betrachtungen über die Verwendung von minderwertigen Brennstoffen und ihre Verbesserung durch Waschen und Mischen mit bessern Brennstoffen. Besprechung von feuerungstechnischen Aufgaben auf den Gebieten des Dampfkesselwesens sowie der Ton-, Glas-, Eisen- und Stahlindustrie.

Die fossilen Brennstoffe und ihre Verwertung in den Kriegsjahren 1914-1918. Von Fürth. (Schluß.) Z. angew. Chem. 29. Juli. S. 236/40. Der Inhalt der Veröffentlichungen über Gewinnung, Behandlung und Verwertung der Nebenerzeugnisse, und zwar von Ammoniak, Benzol und andern Kohlenwasserstoffen, Naphthalin, Teer, und Gasreinigungsmasse.

Über die Zusammensetzung von Braunkohlenteeren. Von Strache und Dolch. (Forts.) Mont. Rdsch. 1. Aug. S. 483/5. Untersuchungsergebnisse des Urteers aus einer böhmischen, einer oberösterreichischen und einer Braunkohle aus Trifail. (Forts. f.)

Beiträge zur Chemie der Kohlenwasserstoffe. III. Von Tausz und Wolf. Z. angew. Chem. 29. Juli. S. 233/5. Nachweis der Abwesenheit von Terpenkohlenwasserstoffen in Roherdölen.

Untersuchung eines Rohöles aus Stara Wies (Kropiwnik.) Von Rosner und Kulka. Petroleum. 1. Aug. S. 1077/9. Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse des durch sein niedriges spezifisches Gewicht und seinen hohen Benzingeht auszeichneten Öles.

Über Verdampfer und die Bestimmung der Leistung ihrer Heizflächen. Von Claassen. Z. angew. Chem. 5. Aug. S. 241/6*. Die Vorgänge bei der Übertragung der Wärme von Heizdampf durch eine Metallwand auf eine siedende Flüssigkeit. Die Bestimmung der Wärmedurchgangszahl als Maß für die Leistung der Verdampfer.

Volkswirtschaft und Statistik.

Die Auswertung unserer Naturschätze und der deutsche Kohlenbergbau. Von Herbst. (Schluß.) Techn. Bl. 2. Aug. S. 206/8. Erörterungen über die Zweckmäßigkeit des Brikettierens der Braunkohle. Besprechung von Maßnahmen für die ausgiebigere Gewinnung der Steinkohlen- und Braunkohlenvorräte. Überblick über die Bedeutung der besprochenen Verlustquellen.

Die wirtschaftlichen und geologischen Verhältnisse der nordargentinisch-bolivianischen Ölfelder Südamerikas. Von Herbing. (Schluß.) Petroleum. 1. Aug. S. 1079/83*. Reisewege in die Ölfelder und deren Zugänglichkeit. Beschaffenheit des Öles. Entwicklung der Untersuchungen. Bohrergebnisse in den Tälern des Gatarza, Capiazuti und Mandiyuti. Geologische Verhältnisse.

Die Kohlenversorgung im kommenden Winter. J. Gasbel. 2. Aug. S. 429/33. Aufzählung der Gründe für die im Winter voraussichtlich besonders mangelhafte Kohlenversorgung aller in Betracht kommender Bedarfsgebiete.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller. (Schluß.) St. u. E. 31. Juli. S. 866/33. Bericht an die Hauptversammlung am 11. Juli über Steuerfragen, Rechtsfragen, Kleiderversorgung, Kriegsbeihilfen, Roheisen- und Flußstahlerzeugung während des Krieges.

Etwas über die genaue Bestimmung der Arbeitszeiten. Von Meixner. Techn. Bl. 2. Aug. S. 205/6. Besprechung der Ausführung von Zeitstudien, welche die Grundlage für die Einführung des Taylor-Systems bilden, an Hand eines Beispiels.

Das Stickstoffsyndikat. Von Caro. Chem. Ind. Juli. S. 149/53. Die Entwicklung der Stickstoffindustrie während des Krieges. Die Grundlagen für die künftige Preisgestaltung des Stickstoffs und den Wettbewerb mit der ausländischen Erzeugung. Der Zusammenschluß der Industrie im Stickstoffsyndikat. Beteiligung und Leistung

der Gesellschafter. Vorbehaltene Rechte des Reiches. Vorgesehene Organisation des Syndikates.

Die deutschen Aluminiumwerke und die staatliche Elektrizitätsversorgung. Von Tröger. Z. d. Ing. 2. Aug. S. 717/20. Vorgeschichte und Wirtschaftlichkeit der Aluminiumwerke. Gemeinsame Belange der Aluminiumindustrie und der staatlichen Elektrizitätsversorgung.

Bergbau, Hüttenindustrie und Industrie der Steine und Erden im künftigen Polen. Von Gerke. Bergb. 7. Aug. S. 606/8. Grenzen und Oberflächengestaltung des künftigen Polenreichs. Allgemeine geologische Betrachtungen. Lage, Größe, Vorrat und Förderung der Stein- und Braunkohlenvorkommen Großpolens. (Forts. f.)

Verkehrs- und Verladewesen.

Die Betriebskosten der Eisenbahnen und ihre Bedeutung für die Tarifbildung. Von Ahlberg und Norman. (Forts.) Arch. Eisenb. H. 4. S. 541/68. Zusammenfassung der Ergebnisse, die aus den angestellten Untersuchungen (s. Glückauf 1917, S. 502) folgen. Die veränderlichen Kosten im Güterverkehr. (Schluß f.)

Über die Wirtschaftlichkeit einiger Kohlenumschlaganlagen mit besonderer Berücksichtigung der Gasanstalten. Von Hermanns. J. Gasbel. 2. Aug. S. 433/7*. 9. Aug. S. 449/55*. Beschreibung von Vorrichtungen zur Entladung und Lagerung auf dem Wasserwege oder der Eisenbahn angefahrener Kohlen mit Berechnungen und schaubildlichen Darstellungen zur Feststellung der Umschlagmengen, bei denen sich die Wirtschaftlichkeitsgrenzen der verschiedenen Bauarten ergeben.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Ausbildung von Gießereitechnikern auf der staatlichen Hütterschule in Duisburg. Von Erbreich. (Schluß.) Gieß. Ztg. 1. Aug. S. 230/3*. Aufzählung der wichtigsten Laboratoriumseinrichtungen und Zusammenstellung der verschiedenen Unterrichtsfächer.

Verschiedenes.

Die Regulierung und Beseitigung der Abwässer im linksniederrheinischen Kali-, Steinsalz- und Kohlenrevier. (Schluß.) Bergb. 31. Juli. S. 589/91. Besprechung der wichtigsten Bestimmungen des Genossenschaftsgesetzes für das linksniederrheinische Industriegebiet.

Personalien.

Der Bergassessor Bälz (Bez. Breslau) ist zur vorübergehenden Aushilfe in die Bergabteilung des Ministeriums für Handel und Gewerbe berufen worden.

Der Bergassessor von Marécs (Bez. Clausthal) ist zur Übernahme der Leitung von Braunkohlengruben der Niederrheinischen Licht- und Kraftwerke, A.G. in München-Gladbach, auf 1 Jahr beurlaubt worden.

Dem Bergrevierbeamten Bergrat Hollender in Recklinghausen ist zum Übertritt in die Dienste der Gewerkschaft König Ludwig in Recklinghausen-Süd die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Gestorben:

am 7. August in Schleiz der Bergassessor a. D. Karl Körner im Alter von 44 Jahren.