

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

78. Jahrgang

21. März 1942

Heft 12

Versuche zur Steigerung der Abteufleistung beim Niederbringen von Schächten in der Sowjet-Union.

Von Dr.-Ing. habil. Ernst Glebe, Essen.

In seinem Aufsatz »Die Gewinnungs- und Lademaschinen im Steinkohlenbergbau in der Sowjet-Union«¹ hat Kiefer dargelegt, daß der schnelle Anstieg der Steinkohlenförderung der Sowjet-Union während der letzten 10 Jahre in erster Linie durch Erweiterung und neuzeitliche Ausgestaltung der vorhandenen Gruben, durch Ausführung eines für das ganze Land aufgestellten umfangreichen Schachtbauplanes und durch die weitgehende Verwendung von Gewinnungs- und Lademaschinen bei der Kohlen-gewinnung ermöglicht worden ist. Er erwähnt ferner, daß man auch Ladeeinrichtungen für das Schachtabteufen versuchsweise gebaut hat und daß auf diesem Gebiet weitergearbeitet wird.

Überblick über das neueste russische Fachschrifttum.

Nachforschungen hierüber ergaben, daß im sowjet-russischen Fachschrifttum in den Jahren 1939 und 1940 eine Reihe von Veröffentlichungen erschienen sind, die sich mit Untersuchungen über den Einsatz vollmechanischer Ladeeinrichtungen für das Haufwerk auf der Abteufsohle beim Niederbringen von zutage ausgehenden Schächten beschäftigen. Ferner wird über Versuche zur beschleunigten Herstellung der Bohrlöcher für die Sprengarbeit auf der Schachtsohle und über Entwicklungsarbeiten zur weiteren Vervollständigung der verschiedenen Schachtabbohrverfahren berichtet. Aus diesem Arbeitsgebiet konnten in der russischen Monatszeitschrift »Ugol«² die nachstehend mit wenigen Stichworten gekennzeichneten Aufsätze ermittelt werden.

Neuerungen beim Schachtbau³. Einsatz eines Krans mit Greiferlader, Bauart Tschugunow, auf der Grube Petrowa-Lidiewka und eines Eimerkettenbaggers auf der Grube Nikitrowka. Hinweis auf die Notwendigkeit der Entwicklung von kombinierten Maschinen (Kombajn)⁴ für ein beschleunigtes Abteufen, so z. B. von Kombajnen, deren Wirkungsweise auf der Verwendung besonderer Bohrmeißel zur Hereingewinnung des Nebengesteins und von Elevatoren zum anschließendem Wegfördern des Haufwerks beruht.

A. F. Tschugunow: Versuchsergebnisse eines Greiferladers beim Schachtbau⁵. Beschreibung der Einzelteile des Greiferladers, des Krangerüstes, Triebwerkes und Greifers. Prüfung des Greiferkrans übertage. Durchführung der Schießarbeit. Einfahren, Heben und Abfangen des Krans während der Arbeitsvorgänge auf der Abteufsohle. Ladearbeit des Greifers. Hauptmängel des Greiferkrans.

A. F. Tschugunow: Ergebnisse des Prüfungsversuches eines Bohrwerkes für die vollmechanische Herstellung der Bohrlöcher beim Schacht-abteufen⁶. Gleichzeitige Herstellung von etwa 20 Bohrlöchern mit Hilfe eines Bohrwerkes auf der Schachtsohle. Vorschubmechanismus der Bohrhämmer mit Hilfe von Preßluft. Aus- und Einfahren, Ausrichten und Abfangen sowie Hauptmängel des Bohrwerkes.

Lademaschinen und kombinierte Maschinen (Kombajn) für das Schachtabteufen¹. Kennzeichnung des Eimerkettenbaggers von Rickmann und seiner Hauptmängel; Beschreibung der Greiferlader. Anwendung der Kombajnverfahren mit dem Ziel der vollmechanischen Durchführung aller Arbeitsvorgänge, wie Hereingewinnung des Haufwerks, Förderung nach übertage bis auf die Bergehalde, Hebung der zusitzenden Wasser und Einbringung des vorläufigen Ausbaus. Hinweis auf die Verfahren von Kind-Chaudron, Honigmann, Pattberg, Thyssen, Stockfisch usw. Anwendung russischer Schachtbohrverfahren, z. B. desjenigen von Ingenieur Iwanow mit Meißeln von verschiedenem Durchmesser unter Benutzung einer Dickspülung und Einbringung von Schachtringen; ferner des Projektenkontors »Juschschachtprojektrust« mit Aufstellung des Bohrerantriebs und der Bedienungsanlage auf der Schachtsohle. Förderung des Haufwerks durch Bodensauger und Druckluftheber.

Über das beschleunigte Schachtabbohrverfahren². Hinweis auf das Abbohren von Schächten in Westeuropa und Darlegung der Hauptgründe für den langsamen Arbeitsfortschritt und die hohen Kosten der verschiedenen Schachtabbohrverfahren. Auswertung der jüngsten Bohrerfahrungen in der Erdölindustrie. Vorschlag, die Schachtbohrung nicht in vollem Querschnitt, sondern in Absätzen vorzunehmen. Abbohren von 2 Schächten (Zwillingschächten) in geringster Entfernung, z. B. von je 1 m Dmr. als Ersatz eines Wetterschachtes mit großem Durchmesser.

In offener Weise werden in den Abhandlungen die aufgetretenen Mängel und die Nachteile der Verfahren erörtert. Die Ausführungen lassen einen ziemlich hohen Stand bergmännischer Forschungsarbeit, gepaart mit guten Kenntnissen auf dem Gebiet der Schachtbautechnik, erkennen. Die Untersuchungen und Entwicklungsarbeiten sind, soweit aus den deutschen Übersetzungen ersichtlich ist, durchweg in den Forschungsinstituten der russischen Kohlenindustrie durchgeführt worden. Zeitaufnahmen auf breiter Grundlage zur Erfassung der Arbeitsvorgänge während der praktischen Einsatzzeit sowie genaue Ermittlungen der verschiedenen Bezugseinheiten zur Beurteilung der Leistungssteigerung und zur Auswertung für die weiteren Versuchsarbeiten schlossen sich regelmäßig an.

Die Verladeeinrichtungen.

Im Hinblick auf den Hauptanteil, den die Wegfüllarbeit für das hereingeschossene Haufwerk beim Schachtabteufen von Hand gegenüber den andern Arbeitsvorgängen, wie z. B. der Bohrarbeit und dem Einbringen des vorläufigen Ausbaus, beansprucht, hat sich das Augenmerk der russischen Forschungsinstitute in erster Linie auf eine vollmechanische Gestaltung der Ladearbeit gerichtet. Es sei jedoch darauf aufmerksam gemacht, daß diese Bestrebungen in der deutschen Schachtbautechnik ebenfalls nicht unbekannt sind. So sehen u. a. die deutsche Patentschrift Nr. 691070, Klasse 5c, Gruppe 101³ die Verwendung eines Kleinkrans für Abteufschachte und die deutsche Patentschrift Nr. 577621, Klasse 5c, Gruppe 101⁴ ein Hebezeug als Einrichtung zum Fördern des beim Abteufen anfallenden Abraums vor.

¹ Ugol 1940, S. 12/14.

² Moskauer Tageszeitung Iswestia, Jahrgang 1941, Nr. 12 vom 15. Januar.

³ Erfinder: Hugo Bierwisch in Siersdorf über Jülich und Gerhard Bierwisch in Berlin-Charlottenburg.

⁴ Erfinder: J. Pohlrig AG. in Köln-Zollstock.

¹ Glückauf 77 (1941) S. 693, 711.

² »Die Kohle«.

³ Ugol 1939, S. 19.

⁴ Die neuerdings im sowjetrussischen Bergbau eingeführte Bezeichnung »Kombajn« ist aus dem landwirtschaftlichen Maschinenbau entlehnt worden. Mit Kombajn wird hier ein doppelt- oder mehrfach wirkendes Aggregat, z. B. eine Mah-Dresch-Maschine, bezeichnet, das eine Reihe von Arbeiten ausführt und daher aus mehreren Maschinen besteht. Sinngemäß wird die Bezeichnung im Bergwerksmaschinenbau angewandt (s. a. Glückauf 77 [1941] S. 696).

⁵ Ugol 1939, S. 41/47.

⁶ Ugol 1940, S. 50/55.

Der Greiferlader von Tschugunow.

Von den russischen Entwicklungsarbeiten über die vollmechanische Verladung verdienen der Greiferlader, Bauart Tschugunow, und der Eimerkettenbagger nach Rickmann besondere Beachtung. Der erstgenannte ist Ende 1938 erstmalig im Donkohlenrevier eingesetzt worden, und seine Entwicklungszeit reicht bis 1931 zurück. Das Ladeaggregat, bestehend aus dem Kranerüstrahmen und dem Triebwerk, den Seilen und dem Greifer, wie Abb. 1 erkennen läßt, ist in den Grubenwerkstätten des Donbasschachtstrotustes gebaut worden. Der Greifer wird von dem Kranerüst in Gestalt eines dreizackigen Sternes getragen, der mit 3 ausziehbaren Füßen zum Abfangen des Krans gegen die Schachtmauer versehen ist (Abb. 2).

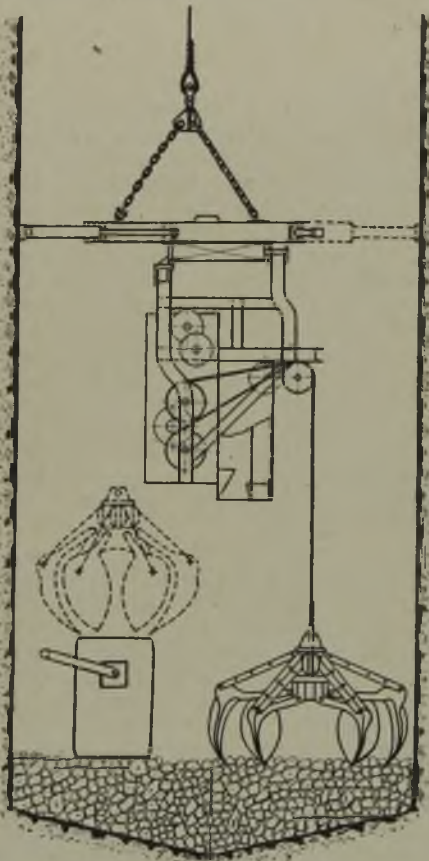


Abb. 1. Greiferlader, Bauart Tschugunow.

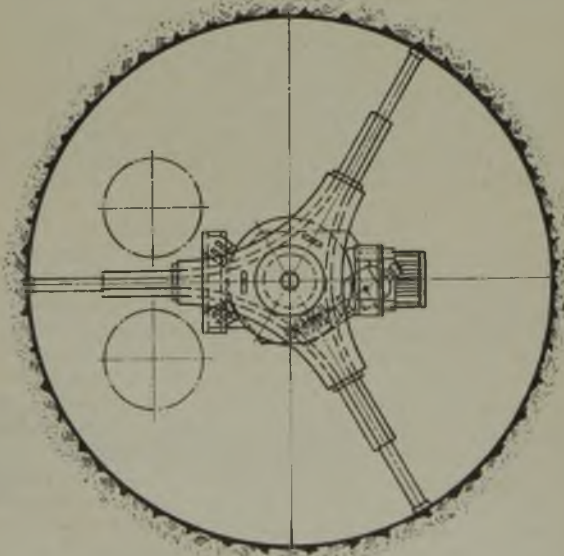


Abb. 2. Trageinrichtung für den Greiferbagger von Tschugunow.

Der Kran hängt an einem Seil von 56 mm Dmr. und 25 t Tragfähigkeit, das über eine elektrisch angetriebene, übertage aufgestellte Winde läuft.

Über die wichtigsten technischen Daten des Krans mit Greiferlader unterrichtet nachstehende Zusammenstellung:

Tragfähigkeit	7 t
Krangewicht ohne Greifer	12 t
Rauminhalt des Greifers »Bauart Polyp« (Demag)	1,25 m ³
Greifergewicht	3 t
Greiferdurchmesser	
a) offen	3 m
b) geschlossen	1,8 m
Greiferhöhe	1,92 m
Nutzbarer vertikaler Greiferhub	6 m
Motorleistung des Schwenkmechanismus	11 kW
Motorleistung des Hubwerkes	30 kW

Während der Arbeiten hängt der Kran ständig im Seil. Der Kranmaschinist wird im Förderkübel zu dem Kranrahmen gefahren, und nachdem er ihn mit Hilfe der ausziehbaren Füße gegen die Schachtwandungen abgesteift hat, steigt er in den Führerstand. Der Greifer fördert das Haufwerk auf gleiche Höhe des Förderkübels und übergibt es diesem. Die Zeitdauer eines Arbeitskreislaufes bei der Beladung schwankt im Durchschnitt zwischen 2 und 5 min. Die Beladung gestaltete sich am erfolgreichsten in denjenigen Fällen, in welchen die Länge der Greifertragseile 4 bis 7 m, die Greiferhöhe 1,9 m und die Kübelhöhe 1,6 m betrug.

Von November 1938 bis April 1939 wurde der Greiferlader von Tschugunow beim Abteufen in einem Schacht mit einem Durchmesser von 6,5 m einem Prüfungsversuch unterworfen. Er fand in einer Teufe von 120 bis 190 m bei einem Gebirge aus Ton, Sandschiefer und Sandstein statt. Im Verlauf des Versuches wurden annähernd 1400 m³ Haufwerk verladen.

Die Leistung des Greiferkrans betrug nach Zeitstudien 20 bis 33 m³/h, wobei das Fassungsvermögen der Förderkübel sich auf 1 und 2,4 m³ belief. Die mittlere Stundenleistung bei 593 m³ Haufwerk ergab sich zu 25 m³. Nach den Zeitaufnahmen betrug die mittlere Leistung eines Schachthauers auf der Sohle 1,79 m³/h bei Verladung von Hand. Sie stieg auf 10 m³ lose Berge bei Verwendung des Greiferladers. Vom gesamten Haufwerk wurden durch den Greifer unmittelbar 45%, durch Zuwurf mit Hand 30% und von Hand selbst 25% verladen.

Die mangelhafte konstruktive Gestaltung des Aufbaus bildete die Hauptursache für mancherlei Unterbrechungen der Arbeit. Einrichtung und Lage des Führerhauses gewährleisteten dem Maschinisten kein freies Blickfeld auf die Schachtsohle, und das Kranlenkungssystem bereitete ihm Schwierigkeiten. Das Pendeln und Drehen beeinträchtigte die Kranlenkung, verlangsamte die Kranarbeit und erhöhte das Verschütten des Haufwerkes bei der Beladung der Kübel. Als Endergebnis war zu buchen, daß bei den Prüfungsversuchen noch keine Leistungssteigerung erreicht werden konnte. Für die Weiterentwicklung ist bemerkenswert, daß zur Erreichung einer höhern Nutzleistung der Ladearbeit möglichst tiefe Bohrlöcher von etwa 3 bis 4 m vorzusehen sind, und daß die Bohr- und Schießarbeit so ausgeführt wird, daß das Haufwerk möglichst klein, mit einem Durchmesser von etwa 50 bis 350 mm anfällt, damit möglichst wenig Haufwerk beim Abräumen der Schachtsohle zurückbleibt.

Infolge der dem Greiferkran von Tschugunow anhaftenden Mängel wurden von andern Forschungsinstituten Abwandlungen von Greiferkränen entwickelt, welche sich von dem beschriebenen Greiferkran nicht nur in Konstruktionseinzelheiten, sondern auch im Arbeitsgang selbst unterscheiden. In einem Fall ist die Kübelförderung durch eine Kippkübelförderung ersetzt worden, wobei die Verladung in den Kippkübel durch einen Trichter, der das Verschütten des Haufwerkes vermeidet, erfolgt.

Der Eimerkettenbagger, Bauart Rickmann.

Dieses Ladeaggregat ist auf zwei senkrechten Rahmen aufgebaut, von denen einer im Seil hängt und in Gleitschienen bewegt wird. Der andere Rahmen, auf Zapfen montiert, kann um die vertikale Achse innerhalb des ersten Rahmens gedreht werden.

Während der Bohr- und Schießarbeit wird der Bagger, dessen Eimer ein Fassungsvermögen von 0,75 m³ besitzt, etwa 30 m oberhalb der Schachtsohle gefahren. Nach dem Abzug der Schießgase befördert man ihn in den Gleitschienen zurück. Seine Höhe beträgt etwa 6 m und die Breite 2,5 m, das Gewicht 17 t. Für den Schöpfvorgang,

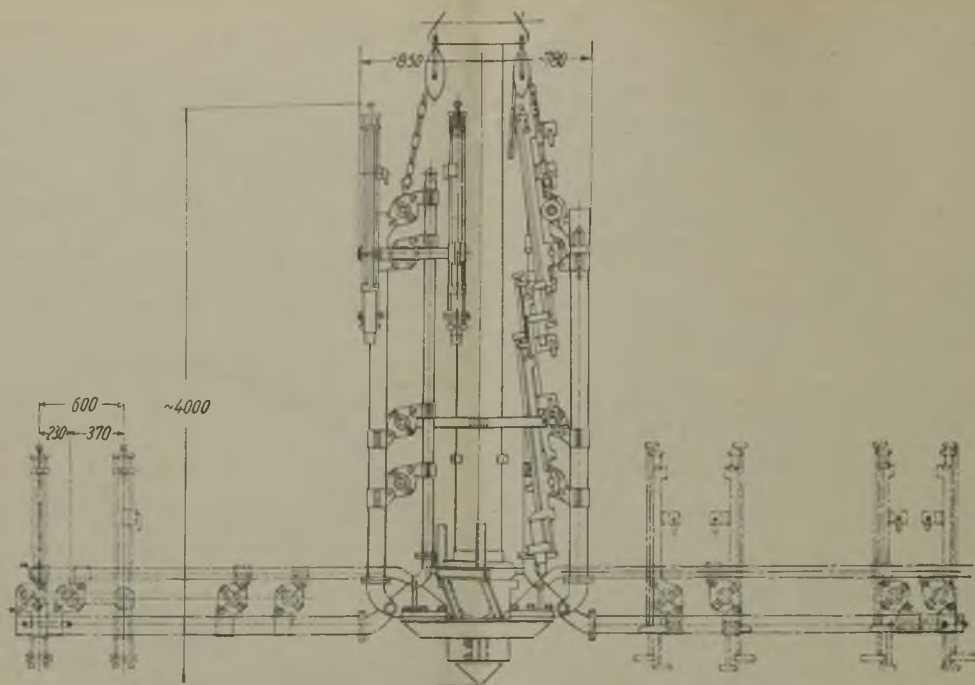


Abb. 5. Bohrwerk in hochgezogenem Zustand.

schränkte Anzahl von neu abzuteufenden Schächten zur Verfügung, die ihre vornehmste Aufgabe in dem Gelingen des Werkes, namentlich in Richtung der Standsicherheit der Schächte, sieht. Immerhin dürften die geschilderten Versuchsarbeiten mancherlei Anregung geben für die Erstellung von Blindschächten, die in jüngster Zeit immer

mehr die Abmessungen von zutage ausgehenden Schächten annehmen.

Auch für die vollmechanische Gestaltung der Arbeitsvorgänge beim Schachtabteufen gilt das Wort: »Erst wird ein Problem belächelt, dann wird die Ausführung bestaunt und hinterher für selbstverständlich gehalten.«

Gasabzweigung und -umwälzung im Generatorbetrieb.

Von Dr.-Ing. Josef Gwosdz †, Charlottenburg.

Die Strömung der Vergasungsmittel und der aus ihnen in Berührung mit der glühenden Kohle gebildeten Gase ist in den meisten Fällen gegen den im Vergasungsschacht herabsinkenden Brennstoff, also aufwärts gerichtet, weniger häufig, und zumeist nur durch die Absicht der Erzielung teerarmer Oase aus bituminösen Kohlen unter pyrogener Zersetzung der Teerbestandteile bedingt, ist die Führung der Gase im Gleichstrom zur Kohle, also mit aufwärts gerichtetem Zuge; die Vergasung im Querstrom, die schon früher, so bei den Schrägrostgeneratoren üblich war, hat neuerdings, und zwar im Fahrzeugbetriebe, eine gewisse Bedeutung erlangt. Diese Strömungsrichtungen treten mitunter auch in Kombination auf (z. B. bei den Doppelfeuer- und Zweischachtgeneratoren).

Die Strömung der Gase ist ursprünglich innerhalb des Gaserzeugers und der Zubehörteile (Kühler und Reiniger) einheitlich. Eine größere praktische Bedeutung erlangte die Betriebsweise mit geteiltem Gasstrom, die einzeln bei der Herstellung von Motorengas aus teerabgebenden Brennstoffen bereits früher in Anwendung war, bei den Gaserzeugern mit Schwelteergewinnung und neuerdings unter stärkerem Heranziehen des abgezweigten Teilstromes der Nutzgase für die Warmebelieferung als Walzgasheizung bei den neu entwickelten Verfahren zur Erzeugung von Wassergas oder wassergasähnlichen Gasgemischen für die Gewinnung von Synthesegasen im stetigen Betriebe, wobei neben der thermischen auch andere für den Vergasungsverlauf wichtige Wirkungen zur Geltung gelangen.

Weiterhin spielt die Gasabzweigung, auch in Verbindung mit der Gasumführung im Sauggasbetriebe eine Rolle, wo es darauf ankommt, die Saugwirkung des Motors mit dem Gas- und Luftbedarf des Motors einerseits und der Gaslieferung des Gaserzeugers andererseits in Einklang zu bringen. Hier handelt es sich wesentlich um eine Beeinflussung der Gasdruckverhältnisse in der vom Gaserzeuger zum Motor führenden Leitung. Nachstehend wird eine zusammenfassende Darstellung der im Gaserzeugerbetriebe, besonders bei den neueren Verfahren, zur Anwendung gelangten Maßnahmen zur Gasabzweigung und -umwälzung mit ihren verschiedenen Zweckbestimmungen und Wirkungen im Umriß gebracht, die gleichzeitig dazu dienen

möge, auf verschiedene im Schrifttum bisher noch wenig erörterte Verhältnisse hinzuweisen und dadurch die neuere Entwicklung des jetzt so bedeutsamen großen Gebietes der Brennstoffvergasung auch dem Verständnis ferner stehender Fachkreise näher zu bringen.

Gasabzweigung und Umführung in die Glutzone zwecks Teerzersetzung.

Die bei Sauggaserzeugern für Verarbeitung bituminöser Brennstoffe vorgenommene Abzweigung eines Teilstromes der Vergasungsgase unter Ansaugung durch ein Dampfstrahlgebläse über den in den Gaserzeuger hineingehangten Entgasungsschacht und Einführung des Gemisches von Klargasen und Destillationserzeugnissen in die Verbrennungs- oder Vergasungszone, die trotz der Zersetzung heizkräftiger Kohlenwasserstoffe auch bei Steinkohlen zumeist ein wenig heizkräftiges Gas ergab (bei einer der bekanntesten Bauarten z. B. folgender Zusammensetzung: $\text{CO}_2 = 8,6$, $\text{CO} = 18,3$, $\text{H}_2 = 14,0$, $\text{CH}_4 = 0,6\%$), hat sich nicht weiter durchzusetzen vermocht. Erwähnung verdient hier jedoch ein von der Baukegasgesellschaft im Versuchsbetriebe erprobter Sauggaserzeuger, bei dem die Umführung zu dem ausgesprochenen Zwecke erfolgte, den Gaserzeuger mit einer so niedrigen Brennstoffschüttung zu betreiben, wie sie sonst nur bei direkten Rostfeuerungen zulässig ist. In der Tat konnte man bei dem Versuchsgenerator beobachten, daß der Motor nach Abschließung der Umleitung alsbald aussetzte. Die Gasumleitung war in diesem Falle, der allerdings für den Sauggaserzeugerbetrieb keine weitere praktische Bedeutung erlangt hat, Grundbedingung der Gasbildung überhaupt. Auch der mit der Umleitung bei wasserreicheren Brennstoffen bisweilen unter Einführung zusätzlicher Heizgase verfolgte Zweck einer Trocknung des Brennstoffs unter Benutzung eines Teiles der Brennstofffeuchtigkeit als Vergasungsdampf scheint zu keiner dauernd befriedigenden Lösung geführt zu haben.

Gasabzweigung bei Gaserzeugern mit Schwelteergewinnung.

Die mit Gewinnung des Schwelteeres betriebenen Schwelgeneratoren, die bei Verarbeitung wasserabgebender Brennstoffe, wie Braunkohlenbriketts, wie gewöhnliche

Gaserzeuger mit nur einem Gasabzug arbeiten, besitzen bei Vergasung von Steinkohlen getrennte Abgänge für die Klargase und für die von diesen abgezweigten mit den Schwelgerzeugnissen angereicherten Vergasungsgase, damit sich die Temperaturen im Schwelschacht den Anforderungen der Schwelung leichter anpassen lassen. Die Schwelgeneratoren mit geteiltem Gasstrom haben in letzter Zeit eine stärkere Anwendung gefunden, seitdem man sie zur Verarbeitung der für die Schwelteergewinnung besonders geeigneten oberschlesischen Steinkohlen in Großanlagen, deren eine beispielsweise an 1000 t Kohle täglich verarbeitet, herangezogen hat. Die Mengenregelung der beiden Zweigströme erfolgt in der Weise, daß der Schwelgaststrom durch ein besonderes Sauggebläse abgeleitet und alsdann nach seiner Reinigung dem unter Überdruck oder gleichfalls unter Saugdruck stehenden Klargasstrom wieder zugeführt wird. Der Heizwert des Gesamtgases liegt infolge der Erhaltung der gasförmigen Kohlenwasserstoffe zwischen 1600 bis 1700 kcal m³.

Wassergaserzeugung im stetigen Betrieb mit Walzgasheizung.

Hauptaufgabe der Gasabzweigung und -umführung bei der Herstellung von Wassergas im Fließbetriebe, wie sie zuerst in dem Pintsch-Hillebrandverfahren verwirklicht wurde, ist das Hereinbringen der bedeutenden Mengen an Wärme für die Durchführung des endothermen Prozesses, die mit allen Abgängen zu 1000 kcal m³ erzeugten Wassergases anzusetzen sind, wobei bei einem Temperaturgefälle von rd. 500° in der Reaktionszone rd. die vierfache Menge des zu zersetzenden Wasserdampfes an Trägergas erforderlich ist. Deshalb wurde außer dem durch den Schwelschacht geleiteten Teil und mit den vom Teer befreiten Schwelgasen und umgeleiteten Gasen noch ein beträchtlicher Teil der Klargase durch die Wärmespeicher umgewälzt, dessen fühlbare Wärme nicht an die Schwelchichten abgegeben wurde. Mit dem Übergang zu der mit weniger hohen Spitztemperaturen durchzuführenden Synthesegasbereitung mit niedrigerem CO- und höherem CO₂-Gehalt sowie mit größerem Anteil an unzersetztem bleibendem Wasserdampf wurde auch der Anteil des Wasserdampfes im Walzgasgemisch größer und mit Rücksicht auf die Wärmebelieferung der Schwelzone die Menge des über die Schwelzone zu führenden Klargases größer, so daß bei dem von vornherein auf die Synthesegasbereitung abgestellten Verfahren von Koppers alle Klargase bis auf den als Nutzgas abgeführten Anteil sämtlich über die Schwelchichten abzogen. Mit dem erhöhten Wiedereinbringen der fühlbaren Gaswärme durch den in die Glutzone herabsinkenden Brennstoff wurde auch die Wärmeausnutzung für die Vergasung besser. Eine weitere Steigerung der Wärmeausnutzung und der Nutzgasleistung ergab sich gegenüber der ursprünglichen Arbeitsweise beim Pintsch-Hillebrandgenerator mit Aufheizung der Regeneratoren durch einen am Ausgang zum Gaserschacht abzweigenden Teilstrom des hocherhitzten Walzgas-Dampfgemisches, die zeitweilig zur Vermeidung allzu hoher Spitztemperaturen in dem in der Aufheizung befindlichen Regenerator die Rückleitung kälterer Rauchgase des unter Gebläsewirkung stehenden Kreisgasstromes erforderlich macht, durch den Übergang zu der Aufheizung mit Fremdgas oder eigens hergestelltem Generatorgas. Mit Hilfe der hier nur kurz angedeuteten Maßnahmen konnten die an sich beträchtlichen Wärmeabgänge des Verfahrens verringert und die Vergasungsleistung unter besserer Ausnutzung der Einrichtung besonders bei der Synthesegasbereitung erheblich gesteigert werden. Als eine weitere Aufgabe der Gasumleitung ist bei diesen Verfahren auch die für die Synthesezwecke wichtige Umsetzung der in den Schwelgasen enthaltenen gas- oder dampfförmigen Kohlenwasserstoffe zu vermerken, die in Gegenwart des Reaktionsdampfes am Gitterwerk der Regeneratoren in Wasserstoff und Kohlenoxyd umgesetzt werden.

In Abb. 1 ist das schematische Umlaufbild des Pintsch-Hillebrand-Verfahrens bei der Synthesegasbereitung mit Fremdgasbeheizung wiedergegeben. Das Wintershall-Schmalfeldt-Verfahren zur stetigen Wassergaserzeugung aus Rohbraunkohlen hauptsächlich mulmiger Beschaffenheit, bei dem die Vergasung im Gegensatz zu den Verfahren von Pintsch-Hillebrand und Koppers nicht in einer zusammenhängenden Brennstoffschicht aus stückigen Kohlen, sondern als Feinkorn in der Schwebel erfolgt, wird in einem System

mit noch weiteren Gasabzweigungen und Gaskreisläufen durchgeführt, da es neben der Wärmebelieferung weitere Aufgaben, wie die Trocknung und Zerkleinerung der Rohkohle, ihre Sichtung unter Trennung eines größeren Teiles der bei der Vergasung ausgeschiedenen Aschenteilchen von der Staubkohle in einem Zyklon, ferner die Förderung der Staubkohle zum Wassergaserzeuger und davon abzweigend zu dem das Heizgas für die Wärmespeicher liefernden Schwachgasgenerator und in einem weiterhin verlaufenden Verzweigungsnetz, das am anderen Ende unter der Einwirkung des Schornsteinzuges steht, sowie die Förderung der Heizgase, der Verbrennungsluft und der Abgase zu besorgen hat. Das feindurchdachte Verfahren, das im Schrifttum bisher meist nur kurz behandelt ist, sei an Hand der schematischen Darstellung (Abb. 2) einer zu seiner Ausführung dienenden Großanlage etwas näher erläutert.

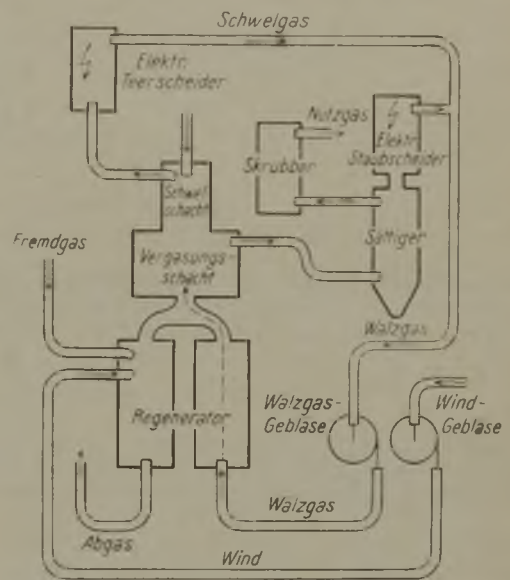
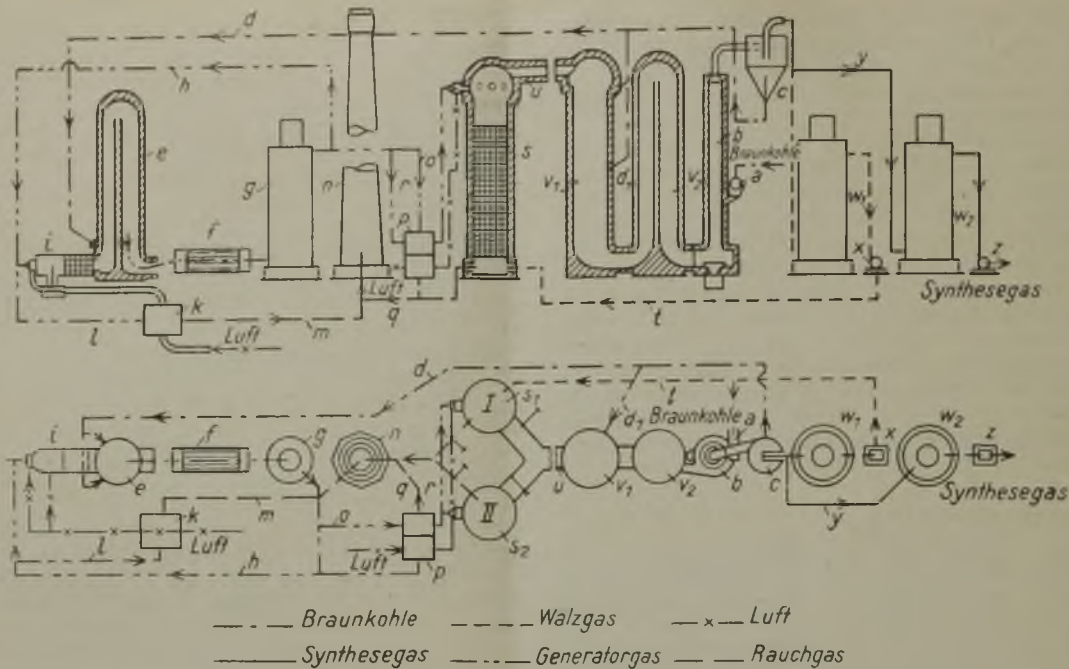


Abb. 1. Schematisches Umlaufbild des Pintsch-Hillebrand-Verfahrens.

Die vorgetrocknete Rohbraunkohle gelangt aus der Aufgabevorrichtung *a* in den Flugtrockner *b*, in dem sie von dem heißen Rohwassergas aufgenommen und nach oben mitgerissen wird. Infolge der plötzlichen, durch die hohe Gastemperatur im Kohlengefüge bewirkten Dampfspeicherung zerfallen die Kohlenkörner unter Staubbildung. Das Gas wird in dem Zyklonscheider *c* vom Staub befreit, um darauf durch die Leitung *d* über die Zweigleitung *d*₁ nach dem Wassergaserzeuger *v* und über die Zweigleitung *d*₂ zu dem Schwachgaserzeuger *e* geleitet zu werden. Das in letzterem erzeugte Generatorgas gibt seine fühlbare Wärme an den Abhitzekeessel *f* ab und wird dann in dem Kühlwascher *g* entstaubt, um sodann auf die Brennstellen verteilt zu werden. Durch die Leitung *h* gelangt es zu der mit dem Gaserzeuger *e* verbundenen Brennkammer *i*, der durch den Erhitzer *k*, dessen Brennkammer durch die Leitung *l* Gas erhält, vorgewärmte Verbrennungsluft zugeleitet wird. Die vom Lufterhitzer *k* abziehenden Verbrennungsgase werden durch den Kanal *m* in den Schornstein *n* gesaugt. Durch einen Abzweig *o* tritt Generatorgas über einen Erhitzer *p*, in welchem in einer getrennten Teilkammer ebenfalls Verbrennungsluft erhitzt wird. Der die Abgase des Erhitzers *p* zum Schornstein leitende Kanal ist mit *q* und die zu den Brennern der Regeneratoren führende Gasabzweigung mit *r* bezeichnet. Gas und Luft werden also vorgewärmt den Brennern der Regeneratoren *s*₁ und *s*₂ wechselweise zugeführt, die in absteigender Richtung beheizt werden, wobei die Abgase durch den Fuchs *q* zum Schornstein *n* entweichen. In die aufgeheizten Regeneratoren *s*₁ und *s*₂ wird Walzgas durch die Leitung *t* von unten zugeführt und strömt erhitzt durch die ausgemauerte Leitung *u* in den abwärts gerichteten Schenkel *v*₁ des Staubvergaser, wobei gleichzeitig die staubförmige Kohle durch die Zweigleitung *d*₁ Zutritt. Das Rohgas gibt hinter dem Nachvergaseschacht geschalteten Flugtrockner *b* seine fühlbare Wärme an die Rohkohle ab, die dabei getrocknet und zerkleinert wird. Der hinter dem Zyklon *c* abgezweigte Walzgasstrom wird im Wascher *w*₁ entstaubt, dabei gleichzeitig mit Wasserdampf *g* gesättigt und hierauf durch das Gebläse *z* durch die Leitung *t* zu den Regeneratoren



a Aufgabevorrichtung, *b* Flugtrockner, *c* Zyklon, *d* Leitung mit Abzweig d_1 , *e* Staubvergaser, *f* Abhitzeessel, *g* Wascher, *h* Leitung, *i* Brennkammer, *k* Lufterhitzer, *l* Leitung, *m* Fuchs, *n* Schornstein, *o* Leitung, *p* Erhitzer, *q* Fuchs, *r* Leitung, s_1, s_2 Regeneratoren, *t* Leitung, *u* Rohrverbindung, v_1, v_2 Vergaser, w_1, w_2 Wascher, *x* Gebläse, *y* Leitung, *z* Gebläse.

Abb. 2. Arbeitsweise des Schmalfeldt-Wintershall-Verfahrens zur Walzgasstaubvergasung.

gedrückt. Der als Synthesegas dienende Anteil wird durch die Leitung *y* in den Wascher w_2 gedrückt und durch das Gebläse *z* der Entschwefelungseinrichtung zugeführt.

Gasumwälzung beim Winklerverfahren.

Auch bei dem von der I. G. Farbenindustrie für die Verwertung feinkörniger Brennstoffe entwickelten Winklerverfahren, das zunächst zur Erzeugung von Schwachgas diente, später aber auch zur Gewinnung wassergasähnlicher Gasgemische unter Benutzung von Sauerstoff-Wasserdampfgemischen ausgebildet wurde, findet zwischen den beiden Vergasungsstufen, in denen das Verfahren in bisher wohl einzigartiger Weise durchgeführt wird, nämlich in der auf dem Rost lagernden durch die Vergasungsmittel in wallender Bewegung erhaltenen emulsionsähnlichen Brennstoffschüttung einerseits und dem anschließenden hohen Schachtoberteil andererseits, in dem die Gasbildung unter Vergasung der vom Gasstrom emporgetragenen feineren Brennstoffteilchen ihren Abschluß findet, ein Gaskreislauf statt, dessen Bedeutung für die Betriebsführung wohl kaum, wie von mancher Seite¹ angenommen wird, in dem Bestreben nach einer Verringerung des beträchtlichen Wärmeverbrauchs im Winklergenerator durch Rückführung von fühlbarer Wärme der abziehenden Gase in die Vergasungszone, sondern in der Herbeiführung günstigerer Vergasungsbedingungen in physikalischer und chemischer Beziehung zu sehen sein wird. Denn wenn auch die Temperaturen im oberen Schacht um etwa 150° höher liegen als in der ersten Vergasungsstufe, so würde doch die Rückgewinnung der fühlbaren Wärme aus einem Teilstrom kaum den dafür erforderlichen Energieaufwand rechtfertigen. Eine größere Rolle wird hierbei aber der durch die Verbrennung des Teilstromes entwickelten Wärmemenge und beim Sauerstoffbetriebe der dadurch bedingten Verlagerung der Wärmeentwicklung von der festen Kohle auf brennbare Gase zuzuschreiben sein, worauf noch bei der Besprechung der Sauerstoff-Wasserdampfverfahren weiter unten zurückzukommen sein wird. Von größerer Bedeutung für das Winklerverfahren dürfte die Kreislaufführung fertiger Gase insofern sein, als sie zur Erhöhung der Menge und Geschwindigkeit der Vergasungsmittel beiträgt, falls diese an sich nicht zur Erzielung der wallenden Bewegung des Brennstoffbettes ausreichen. An dieser Stelle sei bemerkt, daß beachtliche Hinweise über die zur Herbeiführung der wallenden Bewegung einer Säule aus feinkörnigem Brennstoff maßgeblichen Gasmengen- und Druckverhältnisse der Beschreibung eines von der I. G.

Farbenindustrie in Gemeinschaft mit Dr. Pattenhausen ausgebildeten Vergasungsverfahren zu entnehmen sind, aus denen besonders bemerkenswert ist, daß eine Gasabzweigung unterhalb der Brennstoffoberfläche, wie sie etwa bei Schwelgeneratoren üblich ist, nicht nur, wie dies ohne weiteres zu erwarten ist, auf die Bewegung der oberhalb der Zweigstelle liegenden Schüttung, sondern auch auf die darunter liegenden Schichten sich auswirkt, so daß auch diese von der Bewegung nicht erfaßt werden¹.

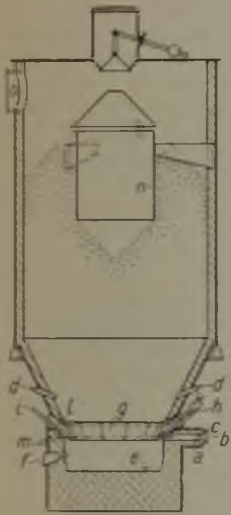
Gaskreislauf bei der Vergasung mit Sauerstoff-Wasserdampfgemischen.

Nach den wenig befriedigenden Ergebnissen mit den ersten im technischen Ausmaße angestellten Versuchen zur Vergasung von Kohlen mit Sauerstoff im Gemisch mit Wasserdampf in Drehrostgeneratoren sah man die Ursache für die mangelhafte Umsetzung der Vergasungsmittel bei einer auf Vermeidung der Verschlackung gerichteten Betriebsführung in einer zu niedrigen Ausbildung der heißen Feuerzone, die nach einem Vorschlage der Metallgesellschaft durch Zurückleitung eines Teiles des erzeugten Gases in den Feuerraum in der Höhenausdehnung verlängert und damit vergleichmäßigt werden sollte. In weiterem Verfolg des Gedankens sollten solche Mengen an Fertiggas umgeleitet und in einer Vorkammer durch das Vergasungsgemisch verbrannt werden, daß dabei möglichst der gesamte freie Sauerstoff verzehrt wurde, im Generator selber also im wesentlichen nur noch Reduktionsvorgänge auftraten. Die mit dem Verfahren angestellten Versuche dürften unter der durch die Verschlackungsgefahr gebotenen Temperaturbeschränkung vor allem hinsichtlich einer erhofften Leistungssteigerung wenig anspornend gewesen sein. Der Vorschlag ist jedoch deswegen bemerkenswert, weil er bei dem in längerer Vorarbeit entwickelten und neuerdings im großtechnischen Ausmaße zur Verwirklichung gelangenden Vergasungsverfahren von Thyssen-Galocsy Anwendung gefunden hat, bei dem allerdings die Rücksichtnahme auf die Verschlackung durch Verwendung eines Abstichgenerators ausgeschaltet blieb. Die Temperaturhöhe findet ihre Begrenzung nur in der gebotenen Vermeidung einer Zerstörung der Ofenbaustoffe. Wesentlich ist für das Verfahren die Unterteilung der Sauerstoffverbrennung in zwei für sich regelbare Abschnitte. Im ersten Verfahrensabschnitt wird in einer den unteren Schachteil ringförmig umschließenden als »Sauerstoffdüse« bezeichneten Vorkammer, in die das Gemisch von Sauerstoff und Wasserdampf eintritt, eine solche Menge von Kreislaufgas oder eines anderen Hilfgases verbrannt, daß

¹ Brückner, Horst: Handbuch der Gasindustrie, München 1940 Bd. 2, S. 2, 27.

¹ Vgl. DRP. 634877.

das Gemisch und die Abgase des Hilfsgases »auf ihre Reaktionstemperatur mit dem glühenden Kohlenstoff und zweckmäßig auf die Schmelztemperatur der Schlacke« erhitzt werden; im zweiten Verfahrensgang tritt dieses Gemisch heiß in das Feuerbett ein, und zwar mit soviel Sauerstoffüberschuß, daß gerade der Wärmebedarf für die Reduktion von Wasserdampf und Kohlensäure sowie für Schlackenschmelzung und Verlust gedeckt, aber eine die Ofenbaustoffe zerstörende Temperaturspitze vermieden wird. Hierdurch wird eine rasche Aufeinanderfolge der Verbrennung des festen Kohlenstoffs durch den restlichen Sauerstoff und der Reduktionsvorgänge, im besonderen auch der Dampfzersetzung herbeigeführt. Abb. 3 zeigt schematisch die bauliche Ausführung des mit Sauerstoff-Wasserdampfgemischen zu betreibenden Abstichgenerators von Thyssen-Gálocsy, die an Hand der beigegebenen Erläuterungen leicht verständlich ist. Besondere Sorgfalt ist für die Kühlung der untersten sehr heißen Zone verwendet, die sich aber, auch hinsichtlich des Kühlwasserverbrauchs nicht, wie zunächst anzunehmen wäre, sehr kostspielig stellen soll, weil die geringe Höhenausdehnung der Brennzonen und ihre Einschnürung auch in horizontaler Richtung verminderte Wärmeverluste zur Folge hat.



a rund um den Gaserzeuger angeordnete Verbrennungskammern, *b* Eintritt von wasserdampfgesättigtem Sauerstoff, *c* Eintritt des Hilfsbrennstoffes, *d* Eintritt von Zweitsauerstoff oder Konvertierungsdampf, *e* Eisenabstich, *f* Schlackenabstich, *g* auswechselbare Kühlkästen, *h* Wassereintritt zum Kühlrohr im Innenwinkel eines Kühlkastens, *i* Wasseraustritt aus dem Kühlrohr im Innenwinkel eines Kühlkastens, zu einem (nicht dargestellten) Rückkühler geführt, um bei *h* wieder einzutreten, *k* Eintritt des Wassers zur Kühlung der Außenwand eines Kühlkastens, *l* Spritzrohr zur Kühlung der Außenwand eines Kühlkastens, *m* Ablauf des Spritzwassers eines Kühlkastens, *n* mittig in den Brennstoff tauchendes Gasabgangsrohr, *o* Gasabgang.

Abb. 3. Abstichgenerator von Thyssen-Gálocsy.

Nach den Ergebnissen des Versuchsbetriebes ist zu schließen, daß sich das Verfahren zur Vergasung sehr verschiedenartiger, besonders auch aschenreicherer Kohlen, beim Arbeiten mit einem Vergasungsgemisch mit etwa gleichen Anteilen von Sauerstoff und Wasserdampf eignet, wobei kohlenäure- und stickstoffarme Gasmische erzeugt werden, die zu etwa zwei Dritteln aus CO und zu einem Drittel aus H₂ bestehen. Ob sich das Verfahren auch bereits im Versuchsbetrieb als für die Gewinnung wasserstoffreicherer Synthesegasmische als erfolgversprechend erwiesen hat, ist nicht bekannt geworden. Aus vorstehendem dürfte hervorgehen, daß das Verfahren unter dem von uns betrachteten Gesichtspunkt der Verwendung von Kreislaufgas von großem Interesse ist.

Gasabzweigung und -kreislauf im neueren Sauggasbetriebe.

Abgesehen von der bereits erwähnten Umführung der Entgasungserzeugnisse zum Zwecke ihrer Zersetzung und Überführung in beständige Gase gewinnt die Verzweigung des Gas- und des Luftstromes sowie die Kreislaufführung jetzt auch bei Sauggasanlagen im besonderen für Fahrzeuggeneratoren an Bedeutung, und zwar weniger für die Befüllung der Gasbildung in thermischer und chemischer Beziehung als für die Regelung und Verstärkung des Druckes und der Menge des dem Motor zugeführten Gases sowie der Verbrennungsluft. Schon bei früheren Sauggasanlagen wurde der vom Motor bei schwächeren Belastungen nicht benötigte Gasüberschuß in einer hinter dem Wascher abzweigenden Umlaufleitung durch ein Hilfsgebläse zum Eingang des Waschers zurückgedrückt, wodurch sich die Menge des vom Motor aus dem Gaserzeuger angesaugten Gases verminderte. Später wurde bei Gaserzeugern für teerabgebende Brennstoffe das die Gasreinigung bewirkende Schleudergebläse auch gleichzeitig zum Ansaugen und Weiterleiten der Gase zum Motor benutzt, wobei das Gas mit einem mäßigen Überdruck von etwa 10 bis 20 mm WS dem Motor zugeedrückt wird. Weiterhin wurde unabhängig von der Gasreinigung die Einfügung eines Zwischengebläses allgemeiner aufgenommen, um die zum Teil erheblichen Druckunterschiede im Gaserzeuger zu überwinden, gegen die besonders Dieselmotoren auf der Saugseite empfindlich zu sein pflegen. Auch hat man das Zwischengebläse gleichzeitig zum Ansaugen der Verbrennungsluft für den Motor und zum gründlichen Durchmischen von Luft und Gas benutzt.

Bei der Anpassung des Sauggasbetriebes an die neuzeitlichen Fahrzeuggeneratoren mit ihren gegenüber den üblichen ortsfesten Anlagen erheblich gesteigerten Beanspruchungen des Generatorquerschnittes und den häufigen Belastungswechseln der Anlage, erwuchs zunächst die Aufgabe, die Gaslieferung durch den Gaserzeuger den jeweiligen Anforderungen des Motors besser anzupassen, wobei die Regelung der Arbeitsweise des Zwischengebläses und der Druckverhältnisse in der Gasleitung von Bedeutung ist. Auf die zur Zeit noch in der Entwicklung begriffenen diesem Zweck dienenden Einrichtungen kann hier nicht näher eingegangen werden. Es sei aber im Verfolg dieser Betrachtung kurz darauf hingewiesen, daß bei Versuchen zur Lösung des Problems auch die Kreislaufführung eines Gasteilstromes in Betracht gezogen ist. Bei einer solchen Anlage ist die Drehzahl des Zwischengebläses innerhalb gewisser Grenzen von einer auf den Gasdruck in der Leitung vor dem Motor ansprechenden Vorrichtung eingestellt, die so wirkt, daß dem Motor auch unter verschiedensten Druckverhältnissen im Generator das Gas mit gleichbleibendem Druck zugeleitet wird. Fällt nun die Gasentnahme, beispielsweise bei geschlossener Gasdrossel noch weiter, so daß auch bei der eingestellten Mindestdrehzahl der Gasdruck wieder ansteigt, so wird ein Auslaßventil geöffnet, das den Gasüberschuß durch eine im Rostraume des Gaserzeugers ausmündende Rücklaufleitung treten läßt. Das Walzgas dient in diesem Falle zu einem Temperatenausgleich in der Feuersäule des Gaserzeugers und bewirkt, daß die Glutzone beispielsweise auch bei längerer Talfahrt nicht so stark abkühlt.

U M S C H A U

Laboratoriumsvorschriften des Kokereiausschusses IIb.

Die Bestimmung des Gesamtschwefels in festen Brennstoffen durch Verbrennung im Sauerstoffstrom¹.

Grundlage des Verfahrens.

Das Bestimmungsverfahren beruht darauf, daß bei der Verbrennung des Brennstoffes im Sauerstoffstrom sämtlicher Schwefel, auch der der Sulfate, in SO₂ bzw. SO₃ übergeführt wird. Die Verbrennungsgase werden in Wasserstoffsperoxydölösung geleitet, und die gebildete Schwefelsäure wird mit eingestellter Natronlauge titriert.

1. Bestimmung des Schwefelgehaltes im Koks.

Versuchseinrichtung. Die Versuchseinrichtung² besteht im wesentlichen aus einer Sauerstoffbombe mit Redu-

zierventil, einer Waschflasche mit konzentrierter Schwefelsäure, einem etwa 22 cm langen, elektrisch geheizten Ofen¹ mit Porzellanrohr und einem Absorptionsgefäß von etwa 175 cm³ Inhalt mit Aufsatz von 40 cm³ Inhalt. Das Porzellanrohr von etwa 18 mm lichter Weite und 500 mm Länge wird durch zwei einfach durchbohrte Gummistopfen verschlossen; einer davon bildet die Verbindung mit dem Absorptionsgefäß, durch den anderen führt ein kurzes, rechtwinklig gebogenes Glasrohr für die Zuleitung des Sauerstoffes. Der Gummistopfen und etwa 1 cm des Porzellanrohres werden mit Asbestschnur umwickelt und diese durch Auftropfenlassen von Wasser dauernd feucht gehalten.

Ausführung der Bestimmung. Für die Ausführung der Bestimmung füllt man das Absorptionsgefäß mit 50 cm³ und den Aufsatz mit 20 cm³ einprozentiger Wasserstoff-

¹ Vgl. Seuthe, Glückauf 75 (1939) S. 409 und Glückauf 75 (1939) S. 909.

² Hersteller ist die Firma W. Feddeler, Essen, Michaelstraße 24a.

¹ Die Verwendung gasbeheizter Ofen ist zulässig, sofern damit die erforderlichen Temperaturen erreicht werden.

superoxydlösung (hergestellt durch Verdünnen von Perhydrol mit destilliertem Wasser) und bringt den Ofen auf die erforderliche Verbrennungstemperatur von etwa 1250°. Man wiegt 1 g der nach DIN 53711 aufbereiteten Probe in einem Porzellanverbrennungsschiffchen ein, setzt es sofort mit Hilfe eines dünnen Eisenstabes in die Glühzone und verschließt das Rohr mit dem Gummistopfen. Dann leitet man Sauerstoff in lebhaftem Strom (etwa 45–50 l/h) hindurch. Nach insgesamt 8 min ist die Verbrennung beendet, und sämtlicher Schwefel befindet sich als Schwefelsäure in der Vorlage. Man titriert unter weiterem Zuleiten von Sauerstoff mit 1/20 n Natronlauge und unter Zusatz von einigen Tropfen Methylrot (0,15 g/100 cm³ Alkohol) zunächst den Inhalt des Aufsatzes und dann den des Absorptionsgefäßes bis zum Farbumschlag. Ist dieser erreicht, spült man das Einleitungsrohr des Absorptionsgefäßes mit der Wasserstoffsuperoxydlösung aus, indem man den Quetschhahn, der zwischen Sauerstoffbombe und Waschflasche an einem T-Rohr angebracht ist, öffnet und die Lösung im Einleitungsrohr zurücksteigen läßt. 1 cm³ der 1/20 n Lauge entspricht 0,08% S.

Die restlose Erfassung des Schwefelgehaltes ist gewährleistet, wenn die Asche vollkommen verschlackt ist. Nach Durchführung einiger Verbrennungen kann man häufig am Ende des Porzellanrohres einen dunklen Belag beobachten, der geringe Schwefelmengen enthält. Diese Mengen, die je Bestimmung etwa 0,005% S betragen, sind aber so gering, daß sie innerhalb der Fehlergrenze liegen und daher unberücksichtigt bleiben können.

2. Bestimmung des Schwefelgehaltes in Kohle.

Versuchseinrichtung. Die allgemeine Versuchseinrichtung ist dieselbe wie bei der Schwefelbestimmung im Koks. An Stelle des einfachen Porzellanrohres benötigt man jedoch ein Sonderrohr und eine besondere Schiffcheneinführung. Das Sonderrohr, das von gleicher Länge und gleichem Durchmesser wie das einfache Rohr ist und nach der Seite des Absorptionsgefäßes etwa 12 cm aus dem Ofen herausragt, ist an einem Ende etwas geneigt und besitzt einen kleinen Rohrstutzen, um nach Beendigung der Verbrennung der Schwefelmengen, die von dem gebildeten Kondenswasser zurückgehalten werden, in das Absorptionsgefäß überzuspielen. Die Schiffcheneinführung besteht aus einem T-Rohr, durch dessen waagerechten Schenkel ein beiderseits zugeschmolzenes Quarzrohr von etwa 5 mm Durchmesser und 320 mm Länge führt, dessen im Innern des Rohres befindliches Ende etwas abgeflacht ist. Das Quarzrohr ist gegen das Glasrohr durch ein überzogenes Stück Gummischlauch abgedichtet, läßt sich aber leicht hin- und herbewegen. Die Verbindung von Rohr und Absorptionsgefäß wird durch ein Stück Gummischlauch hergestellt, das man über das Einleitungsrohr zieht, dessen Ende bis zum Innendurchmesser des Porzellanrohres erweitert ist. Das Ansatzrohr wird mit einem Gummistopfen verschlossen, ebenso wie das geneigte Rohrende mit Asbestschnur umwickelt und durch Auftropfenlassen von Wasser gekühlt.

Ausführung der Bestimmung. Man erhitzt das Rohr auf 1350°, setzt das Verbrennungsschiffchen mit 1 g Einwaage zunächst nur soweit in den kalten äußeren Teil des Rohres, daß es sich noch etwa 5–6 cm vom Rohrende befindet und leitet dann Sauerstoff in lebhaftem Strom hindurch. Die Kohle muß nach etwa 1/2–1 min durch die ausstrahlende Wärme des Rohres brennen, andernfalls schiebt man das Schiffchen etwas weiter vor. Innerhalb 6 min sind die flüchtigen Bestandteile verbrannt; dann bringt man das Schiffchen mit Hilfe eines Quarzstabes in die Mitte der Glühzone. Es besteht jetzt keine Gefahr mehr, daß unverbrannte Kohlensubstanz oder Teerbestandteile in das Absorptionsgefäß übergehen. Nach insgesamt 10 min, vom Einsetzen der Probe an gerechnet, ist auch hierbei die Verbrennung beendet, und man titriert die in der Vorlage befindliche Schwefelsäure mit 1/20 n-Natronlauge. Ist der Umschlagpunkt erreicht, entfernt man, ohne vorher den Sauerstoffstrom abzustellen, den Gummistopfen von dem Ansatzrohr, spült das Rohrende mit kohlendioxydfreiem,

destilliertem Wasser aus und titriert nach Wiederaufsetzen des Gummistopfens die Lösung zu Ende. Das Ausspülen wiederholt man solange, bis ein Tropfen der Natronlauge den Farbumschlag herbeiführt. Nach Herausnahme des Schiffchens muß auch hierbei die Asche vollkommen verschlackt sein.

3. Bestimmung des Schwefelgehaltes in Waschbergen und Schwefelkies.

Ausführung der Bestimmung. Die Bestimmung erfolgt in der gleichen Versuchseinrichtung und in der gleichen Weise wie bei Kohlen, nur daß hierbei eine Verbrennungstemperatur bis 1450° erforderlich ist. Der Endpunkt der Bestimmung läßt sich an dem Verschwinden der weißen Nebel in den Absorptionsgefäßen erkennen. Die Einwaage der feinstgepulverten Probe (Durchgang durch das Prüfsiebgewebe 0,12, DIN 1171) beträgt 1/2 oder 1 g; entsprechend der sich bildenden größeren Menge Schwefelsäure verwendet man eine 1/2 n-Natronlauge und gibt etwa 65 cm³ Wasserstoffsuperoxydlösung in das Absorptionsgefäß.

4. Bestimmung des Schwefelgehaltes in natriumchloridhaltigen Proben.

Das Verbrennungsverfahren ergibt bei allen praktisch vorkommenden oder möglichen Gehalten an Sulfaten und Sulfiten, Nitraten und Nitriten oder organischen Stickstoffverbindungen mit dem Eschkaverfahren übereinstimmende Werte. Natriumchlorid wird jedoch unter Bildung von Chlorwasserstoff oder chloriger Säure zersetzt und als Salzsäure in der Vorlage zurückgehalten und mittitriert. Entsprechend dem Äquivalentgewicht findet man daher etwa die Hälfte des vorliegenden Chlorgehaltes als Schwefel zu viel. Da die meisten Brennstoffe aber nur wenige Hundertstelprozente an Natriumchlorid enthalten, erübrigt sich hierbei die Berücksichtigung; bei größeren Gehalten muß jedoch anschließend eine Chlorbestimmung durchgeführt werden. Eingehende Versuche haben ergeben, daß NaCl-Gehalte bis 1%, die praktisch kaum vorkommen werden, noch einwandfreie Schwefelgehalte ergeben, während bei höheren NaCl-Gehalten zu wenig Schwefel gefunden wird. Die Bestimmung beruht auf dem Verfahren von Volhard¹ und wird folgendermaßen durchgeführt:

Nach Beendigung der Schwefelbestimmung durch Verbrennung kocht man die austitrierte Wasserstoffsuperoxydlösung in einem Becherglase bis zur Zerstörung des Indikators, setzt 5–10 cm³ einer 1/20 n-Silbernitratlösung und einige cm³ Salpetersäure (1,2) hinzu und engt bis auf ein Volumen von etwa 75 cm³ ein. Dann kühlt man die Lösung ab, gibt gesättigte Ferriammoniumsulfatlösung als Indikator zu und nimmt den Überschuß von Silbernitratlösung mit 1/20 n-Ammoniumrhodanidlösung zurück. Der Endpunkt der Titration ist erreicht, wenn die bei jedem einfallenden Tropfen der Ammoniumrhodanidlösung auftretende Rotfärbung bestehen bleibt. Die Differenz zwischen vorgelegter und zurücktitrierter Lösung entspricht dem Chlorgehalt der Probe und ist von der Anzahl cm³ 1/20 n-Natronlauge, die man für die Schwefelsäuretitration verbraucht hat, in Abzug zu bringen. Die restliche Menge 1/20 n-Natronlauge multipliziert mit 0,08 ergibt den Prozentgehalt an Schwefel.

Kritik und Durchführung von Kohlenberechnungen.

Der in meinem unter der vorstehenden Überschrift erschienenen Aufsatz² erwähnte Fragebogen vom Oktober 1938 ist von der Bezirksgruppe Steinkohlenbergbau Ruhr und nicht, wie von mir irrtümlich angenommen, vom Reichswirtschaftsministerium entworfen worden. Die von mir besprochene Deutung der Begriffe »sichere«, »wahrscheinliche« und »mögliche« Vorräte befindet sich in den Erläuterungen zu dem genannten Fragebogen der Bezirksgruppe.

K. Lehmann.

¹ Treadwell, F. P.: Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie. Bd. 2, 11. Auflage, Wien 1921/23, S. 614.
² Glückauf 77 (1941) S. 213.

WIRTSCHAFTLICHES

Der spanische Bergbau im Jahre 1941.

Die Förderzahlen liegen für die Jahre 1940 und 1941 noch nicht vollständig vor; zum Vergleich ist das Jahr 1935, das letzte Jahr vor dem Bürgerkrieg, hinzugefügt. Der mit

allen Kräften geförderte Wiederanstieg des Bergbaus ist durch die militärischen Ereignisse der letzten Jahre, die den Verkehr der Absatzmärkte mit den Hauptbergbauzweigen abschnitten bzw. beeinträchtigten, empfindlich auf-

gehalten worden; dies gilt namentlich für Eisenerz und Schwefelkies. Umgekehrt hat der Kohlenbergbau, der die erschwerte Einfuhr ausländischer Kohle ersetzen muß, von der veränderten Lage einen bemerkenswerten Auftrieb erfahren.

Spaniens Bergbauförderung.

Mineral	Einheit	1935	1940	1941
Steinkohle	1000 t	7017	8849	8800
Braunkohle		304	568	823
Gold ¹	kg	118	453	
Quecksilber ¹	t	1232	1842 ²	
Kupfer ¹	"	30000		
Zinn ¹	"	300	255	225 ³
Zink ¹	"	33300	82626 ³	88000 ³
Blei ¹	"	66200	56490	62000 ³
Eisenerz	1000 t	2633	2815	1635
Manganerz	"	1	4	9
Wolframerz	t	45	247	460
Schwefelkies	1000 t	2280	958 ⁴	485
Kalisalz	"	121		

¹ Metallinhalt der Erzförderung. — ² 1939. — ³ Erz. — ⁴ Ausfuhr.

Die Aluminiumversorgung der Ver. Staaten.

Aluminium steht infolge des Bedarfs der Flugzeugindustrie im Begriff, sich zum wichtigsten Metall der Wehrwirtschaft nächst dem Eisen zu entwickeln; namentlich in den Ver. Staaten bildet die Aluminiumversorgung zur Zeit das dringendste und kritischste Rohstoffproblem. Allein für die dortige Flugzeugproduktion würde im Jahre 1942 — vorausgesetzt, daß das Programm auch nur annähernd erfüllt wird — ein Aluminiumbedarf von kaum unter 600000 t eintreten, fast das Fünffache der Gewinnung der Ver. Staaten im letzten Friedensjahr 1938. Schon längst vor dem offenen Kriegseintritt Amerikas Anfang Dezember 1941 war die Aluminiumnot offenbar; im Sommer 1941 hatte das Office of Production Management die Aluminiumzuteilung für alle nichtmilitärischen Zwecke gesperrt und Ende Juli sogar die Bevölkerung zu einer Sammlung von Aluminiumgegenständen aufgerufen. Gleichzeitig wurde ein umfassendes Bauprogramm aufgestellt, das wenigstens für die Zukunft eine annähernde Befriedigung des Bedarfs gewährleisten soll.

Zahlentafel 1. Erzeugung, Außenhandel und Verbrauch von Aluminium in den Ver. Staaten (in 1000 metr. t).

Jahr	Erzeugung	Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch ¹	Verbrauch von Alt-Aluminium
1936	102,0	11,6	0,7	124,7	47
1937	132,8	20,5	2,5	152,2	57
1938	130,1	8,0	5,7	81,3	35
1939	148,4	8,4	33,2	152,2	45
1940	187,1	15,8	24,3	205,9	.
1941	fast 300
1942	450 ²	100 ²	.	.	90 ²

¹ Unter Berücksichtigung der Lagerbewegungen. — ² Soll-Mengen.

Der Außenhandel nahm in der Aluminiumwirtschaft der Ver. Staaten von Amerika bisher keinen wichtigen Platz ein; erst im jetzigen Krieg hat sich eine nennenswerte Ausfuhr entwickelt, die vorwiegend Großbritannien und in geringerem Umfang andern aus politisch-militärischen Gründen unterstützten Ländern zu Gute kam. Die Ausfuhr unterliegt seit Juli 1940 dem Lizenzverfahren. Einfuhr erfolgt aus Kanada, früher in Mengen von jährlich einigen 1000 t auch aus Norwegen, Frankreich und der Schweiz. Die wachsende Aluminiumknappheit hat in jüngster Zeit zur Steigerung der Einfuhr aus Kanada geführt; die Lieferung soll mit Hilfe der USA-Regierung durch Ausbau der Werke der Aluminium Co. of Canada, die zum gleichen Konzern wie der führende Aluminiumtrust der Ver. Staaten — Aluminium Co. of America (Alcoa) — gehört, auf mindestens 100000 t jährlich gesteigert werden, um die bedenkliche Spanne zwischen Bedarf und Erzeugung zu verkleinern.

Vor allem wird aber die Aluminiumgewinnung der Ver. Staaten selbst kräftig erhöht und bei dieser Gelegenheit auch das bisherige Monopol der Alcoa beseitigt, auf die bis 1940 100% der Landeserzeugung entfielen. Im Juli 1941 schloß das Amt für Produktionslenkung (OPM) mit fünf Unternehmen Verträge zur Finanzierung von sieben

neuen Werken ab, die eine Gesamtkapazität von 270000 metr. t erhalten und damit die Leistungsfähigkeit der Aluminiumindustrie auf insgesamt rd. 635000 t jährlich bringen sollen. Die neuen Werke liegen teilweise, wie die bisherigen, im Osten der Ver. Staaten, andererseits sollen aber auch die neu ausgebauten Wasserkräfte an der pazifischen Küste ausgenutzt werden. Die Erreichung der genannten Leistung erscheint vor 1943 ausgeschlossen; inzwischen sind noch einige weitere Anlagen geplant worden, deren Fertigstellung wohl noch bis in das Jahr 1944 hineinreichen wird.

Zahlentafel 2. Die Bauxitversorgung der Ver. Staaten.

Jahr	Förderung	Einfuhr	Ausfuhr	Förderung in Guayana	
				britisch	niederländ.
1936	386	328	86	173	235
1937	432	516	125	305	392
1938	316	463	59	382	377
1939	381	529	52	484	512
1940	446	640	83	700 ¹	615
1941	über 600 ¹	—	—	1000 ¹	1200 ¹

¹ Vorläufige Zahlen.

Die Aluminiumversorgung der Ver. Staaten ist aber auch von der Rohstoffseite her nicht unabhängig: Die Bauxitreviere in den Grafschaften Saline und Pulaski im Staate Arkansas liefern praktisch die gesamte Landesförderung (1940: 97,4%). Der Bauxit ist gütemäßig nicht vollwertig (50–60% Al₂O₃, neben 5–6% SiO₂) und wird daher nur teilweise (1940 zu 48%) für metallurgische Zwecke verwendet. Von der Aluminiumproduktion von 1940 stammte schätzungsweise nur reichlich ein Drittel aus inländischem Bauxit, und dieser Anteil wird sich trotz des eifrig betriebenen Ausbaus der inländischen Gruben, deren Förderung auf 1 Mill. t gebracht werden soll, in den nächsten Jahren verringern. Die Bauxiteinfuhr stammt ganz überwiegend aus Niederl. Guayana (Surinam). Die geringe BauxitAusfuhr geht fast vollständig nach Kanada.

Zahlentafel 3. Bauxiteinfuhr der Ver. Staaten (in 1000 t).

Herkunftsland	1938	1939	1940
Niederl. Guayana	393	485	596
Brit. Guayana	61	30	30
Niederl. Indien	1	0	14
Griechenland	9	8	—
Frankreich	—	6	—
Insges.	464	529	640

Die ausgezeichneten Bauxitvorkommen Niederl. Guayanas (mit durchschnittlich 59% Al₂O₃ und 2% SiO₂) liegen in etwa 150 km Entfernung von der Küste an den Flüssen Cottica und Para. Während bisher die Alcoa durch eine Tochtergesellschaft (Surinaamsche Bauxite Mij.) den Hauptteil der Förderung kontrollierte, richtet jetzt auch der große holländische Bergbaukonzern, die Billiton Mij., einen umfangreichen Tagebau mit Aufbereitung am Para-Fluß ein, der die Jahresförderung der 2 Mill.-t-Grenze nähern wird. Ähnlich weitgreifend sind die Ausbaupläne des Bauxitbergbaus von Brit. Guayana. Er befindet sich durch die Demerara Bauxite Co. Ltd. ebenfalls in den Händen der Alcoa, versorgt aber überwiegend die Aluminiumhütten von Kanada und Großbritannien. Außer Guayana war auch Brasilien für die Deckung des nordamerikanischen Bauxitbedarfs in Aussicht genommen. Die bei Poços de Caldas in Minas Geraes nachgewiesenen Bauxitvorkommen sollten im Jahre 1941 100000, 1942 180000 t liefern; die Verschiffungen scheinen aber infolge der schwierigen Eisenbahntransportverhältnisse nicht fristgemäß und nur unzureichend in Gang gekommen zu sein. Niederl. Indien scheidet als Lieferer jetzt ganz aus, von den europäischen Bauxitländern, die gelegentlich auch nach Amerika verschifften, ganz zu schweigen. Umso dringender bleibt die Aluminiumindustrie der Ver. Staaten auf Niederl. Guayana angewiesen. Die vor einigen Monaten erfolgte Besetzung des kleinen Landes durch nordamerikanische Truppen wurde von Roosevelt ausdrücklich mit dem Schutzbedürfnis der Bauxitlieferungen begründet. Immerhin hängen diese vor allem auch von der Bereitstellung ausreichenden Schiffsraumes ab, und die erfolgreiche Kriegführung der deutschen U-Boote an der amerikanischen Atlantikküste bedroht vor allem auch diese lebenswichtige Zufahrtstraße.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen¹,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 5. März 1942.

- 1b, 1514769. Metallgesellschaft AG., Frankfurt (Main). Elektrostatischer Scheider. 1. 8. 40.
 5b, 1514889. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Schram- und Ladevorrichtung für den Abbau untertage. 12. 8. 40.
 5c, 1514722. Adolf Baron, Beuthen (O.-S.). Elastische Betonkappe für den Grubenausbau. 21. 3. 41.
 5d, 1514750. Emil Wolff, Maschinenfabrik und Eisengießerei GmbH., Essen. Lüftbremse in Abhängigkeit von der Treibmittelzufuhr. 24. 12. 41.
 5d, 1514798. Lietsch & Kantert, Essen-Borbeck. Verstellbare Bandstütze für Streckenbänder im Bergbau. 20. 12. 41.
 10a, 1514707. Josef Limberg, Essen. Selbstdichtende Koksentföhr. 7. 8. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.
 10b, 1514601. Kurt Zimmermann, Berlin-Grünwald, und Hermann Menz, Berlin. Brikkettanzünder. 4. 12. 41.
 10b, 1514849. Niederschlesische Bergbau AG., Neu-Weißstein bei Waldenburg (Schles.). Primärzünder. 3. 10. 41.
 81e, 1514715. Carl Schenck, Maschinenfabrik Darmstadt GmbH., Darmstadt. Fördereinrichtung zur wahlweisen Abgabe der Fördergüter an mehreren Stellen. 7. 8. 40.
 81e, 1514752. Otto Ruß, Maschinenfabrik und Eisenkonstruktionswerkstätte, Mähr.-Ostrau (Protektorat Böhmen und Mähren). Tragrolle für Band- oder Gurtförderer. 9. 1. 42.
 81e, 1514856. Fredenhagen GmbH., Offenbach (Main). Bunker für schüttbare Güter. 27. 12. 41.
 81e, 1514872. Nis Nissen, Oeverwisch bei Heide (Holst.). Bandförderer. 24. 1. 42.

Patent-Anmeldungen¹,

die vom 5. März 1942 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 1a, 33. W. 100593. Erfinder, zugleich Anmelder: Diplom-Kaufmann Ludwig Weber, Berlin-Wilmersdorf. Verfahren zur Verbesserung jüngerer, sauerstoffreicher Brennstoffe durch Erhitzung unter Luftabschluß mit nachfolgender Aufbereitung. 27. 2. 37.
 5c, 10/01. B. 189843. Erfinder, zugleich Anmelder: Eugen Biebricher, Köln-Lindenthal. Grubenstempel. 16. 2. 40.
 10b, 12. Z. 25614. Erfinder: Theodor Zeunert, Berlin-Lichterfelde, Anmelder: Theodor Zeunert & Co., Berlin-Lichterfelde. Verbrennlicher Feuerzünder. 28. 12. 39.
 35a, 9/08. K. 161441. Erfinder, zugleich Anmelder: Paul Kneisel, Essen-Altenessen. Versteckvorrichtung für Seilbände. 18. 6. 41.
 35a, 9/12. D. 83033. Erfinder: Carl Schneider, Duisburg. Anmelder: Demag AG., Duisburg. Aufschiebvorrichtung für Förderwagen. 26. 7. 40. Protektorat Böhmen und Mähren.
 35a, 9/12. D. 84678. Erfinder: Karl Mumm, Duisburg, Anmelder: Demag AG., Duisburg. Fernsteuerung an Aufschiebern für Förderwagen. 19. 3. 41.
 81e, 57. E. 54808. Erfinder: Dr.-Ing. Arno Rodehüser und Albert Enners, Bochum. Anmelder: Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Sicherung gegen selbständiges Lösen von Schüttelrutschenverbindungen. 29. 4. 41.
 81e, 134. B. 191756. Erfinder: Hans Donath, Dresden-Loschwitz. Anmelder: Gebr. Bühler GmbH., Freital-Dresden. Tellerschleuse für Schüttgut. 9. 9. 40.

Deutsche Patente.

(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

- 5b (19). 717057, vom 12. 5. 39. Erteilung bekanntgemacht am 15. 1. 42. Frankfurter Maschinenbau-AG. vormals Pokorny & Wittekind in Frankfurt (Main). *Gesteinsschlagbohrer mit auswechselbarer Bohrkronen*. Erfinder: Johannes Rödiger in Frankfurt (Main)-Höchst und Erich Pallas in Frankfurt (Main).



Die Krone *a* des Bohrers, die eine axiale mehrkantige Aussparung für das entsprechend geformte abgesetzte, d. h. dünnere Ende *b* des Bohrschaftes *c* hat, ist am Einsteckende mit einem axial zu ihm liegenden kegelförmigen Ring *d* versehen. Dieser Ring greift in eine axiale kegelförmige Ringnut der Ringfläche des Bohrschaftes ein, die dadurch gebildet ist, daß das Ende *b* des Schaftes abgesetzt ist. Die Neigung des kegelförmigen Ringes *d* der Bohrkronen *a* kann kleiner sein, als die Neigung der kegelförmigen Ringnut des Bohrschaftes. Ferner kann der kegelförmige Ring *d* der Bohrkronen mit axial verlaufenden Kerbschlitzen versehen sein, deren Kanten aneinander liegen, wenn die Krone in der Arbeitslage, d. h. vollkommen auf den Schaft *c* aufgeschoben ist. Die Schlitze können in den Ecken der mehrkantigen Aussparung der Bohrkronen angeordnet werden. Es ist möglich, die Aussparung so bezüglich des in sie eintretenden Endes des Bohrschaftes *c* zu bemessen, daß die Stirnfläche des Schaftes bei der Arbeitslage der Krone auf dem Boden der Aussparung aufliegt.

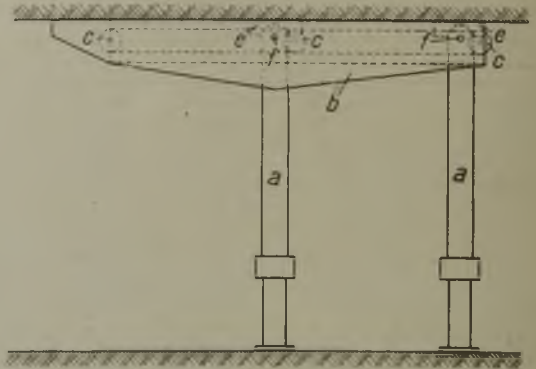
- 5b (29³⁰). 717058, vom 22. 6. 39. Erteilung bekanntgemacht am 15. 1. 42. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Schramkette mit Schrammeißeln und Haltetöcken, deren Querschnitte keil- oder trapezförmig sind*. Erfinder: August Milewski in Bochum.

Der Schaft der Meißel der Kette hat auf der dem Keilwinkel der Meißel gegenüberliegenden Seite eine Rippe oder eine die Keilflächen des Schaftes vor Verformungen schützende Wölbung. Diese wirkt mit der Meißel in den Löchern der Kette festhaltenden Schraube zusammen. Die Rippe kann einen Querschnitt haben, der mit dem übrigen Schaftquerschnitt einspringende Ecken bildet.

- 5c (10⁹¹). 717059, vom 26. 9. 40. Erteilung bekanntgemacht am 15. 1. 42. Konrad Frielinghaus in Siegen. *Wanderpfeiler*. Zus. z. Pat. 714182. Das Hauptpat. hat angefangen am 25. 2. 40.

Der durch das Hauptpatent geschützte Pfeiler besteht aus zwei gegeneinander beweglichen Teilen. Diese Teile werden für sich unter das

Hangende verspannt und sind so miteinander gekuppelt, daß der nach Lösen der Spannvorrichtung nicht unter Gebirgsdruck stehende Teil an dem unter Gebirgsdruck stehenden Teil hangend entlang bewegt werden kann. Gemäß

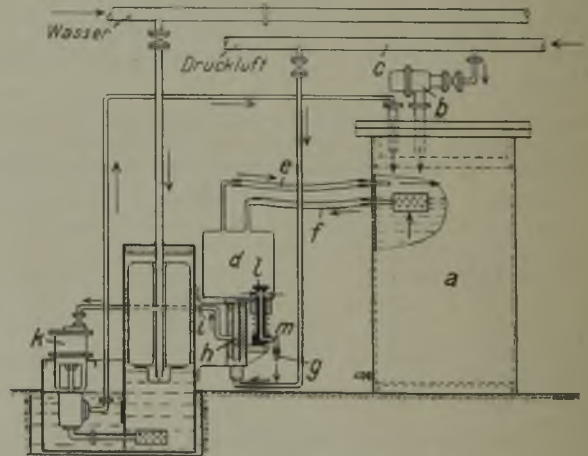


der Erfindung ist der eine Teil des Pfeilers durch nachgiebige Stahlstempel *a* und der andere Teil durch ein von den Stempeln getragenes Firstenstück *b* gebildet, an dem die Führungsrollen der Schienen *c* befestigt sind. Das Firstenstück *b* ruht z. B. mittels Widerlager *e* auf dem Kopf der Stempel *a* auf. Die letzteren sind durch Bolzen *f* gelenkig mit dem Firstenstück *b* verbunden.

- 5d (12). 717019, vom 23. 6. 39. Erteilung bekanntgemacht am 15. 1. 42. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Gewinnungs- und Ladeeinrichtung für den Bergbau*. Erfinder: Dipl.-Ing. Fritz Meininghaus in Minden (Westf.).

Unmittelbar hinter den Schram- und Brechwerkzeugen einer am Liegenden schrammenden Schrämmaschine ist ein das gewonnene Gut einem Strebförderer zuführender Schrapperförderer angeordnet. Die Umlenkmittel für das eine Zugseil des Schrapperförderers sind an der Schrämmaschine angebracht. Als Umlenkmittel können Rollen verwendet werden, die auf einem an der Schrämmaschine befestigten und in das Schrammefeld hineinragenden Ausleger gelagert sind. Der Ausleger kann in der Querrichtung verschiebbar oder umsetzbar an der Schrämmaschine oder die Umlenkrollen können auf dem Ausleger befestigt werden. Falls der Strebförderer der Einrichtung in einem Nachbarfeld liegt, kann man zwischen diesem Förderer und dem Schrapperförderer einen für sich verlegbaren Kurzbandförderer einschalten.

- 5d (18). 717091, vom 21. 5. 37. Erteilung bekanntgemacht am 15. 1. 42. Heinrich Heinz in Essen-Rellinghausen. *Wasserhaltung für die Zuführung des der Verschlammung des Gesteinstaubes dienenden Wassers*.



Die Wasserhaltung hat, wie bekannt, selbsttätig arbeitende Vorrichtungen, die beim Höchst- oder Tiefstand des Wasserspiegels im Vorratsbehälter die Pumpe zu- oder abschalten. Der Vorratsbehälter steht gemäß der Erfindung unter einem für in verschiedener Höhe liegende Entnahmestellen einstellbaren Preßluftdruck, der sich auf die Wasserleitung zu der Stelle überträgt, an der Gesteinstaub verschlammte werden soll. Der Druck der im Vorratsbehälter *a* befindlichen Luft wird durch ein Ventil *b* geregelt, das in der den Vorratsbehälter mit der Preßluftzuführungsleitung *c* verbindenden Leitung angeordnet ist. Die die Pumpe steuernde Vorrichtung hat einen geschlossenen, gegen einen elastischen Widerstand senkbaren Behälter *d*, der mit dem Druckraum des Sammelbehälters *a* durch eine Leitung *e* und durch eine Oberlaufleitung *f* verbunden ist und unten eine gesteuerte, einstellbare Abflußleitung *g* hat. Der auf den Behälter *d* wirkende elastische Widerstand (Druckluft) kann auf einen unteren kolbenförmigen Ansatz des Behälters wirken, der in einem an die Preßluftleitung *c* angeschlossenen, durch eine von dem Ansatz *h* gesteuerte Leitung *i* mit der Pumpe *k* verbundenen Zylinder verschiebbar ist. Der Behälter *d* hat ein Abflüßventil *l*, das sich beim Sinken des Behälters mit einem Ansatz auf einen ortsfesten Anschlag *m* aufsetzt und die gedrosselte Abflußleitung *g* öffnet, beim Heben des Behälters die Leitung *g* jedoch sofort schließt. Falls der Vorratsbehälter *a* hoch liegt, wird dem Behälter *d* der Regelvorrichtung ein Regelventil vorgeschaltet, das sich erst öffnet, wenn die Wassersäule in der Oberlaufleitung *f* eine bestimmte Höhe erreicht, und sich schließt, wenn das Wasser aus der Leitung *f* in den Behälter *d* getlossen ist.

- 81e (57). 717003, vom 27. 8. 40. Erteilung bekanntgemacht am 15. 1. 42. F. W. Moll Söhne, Maschinenfabrik in Witten. *Schüttelrutsche mit über die ganze Rutschenlänge durchlaufenden rohartigen Verstärkungen, die an den Schufenden kugelförmig gegeneinander abgestützt und durch Kupplungsseile verspannt sind*. Erfinder: Bernhard Siebers in Witten-Bommern.

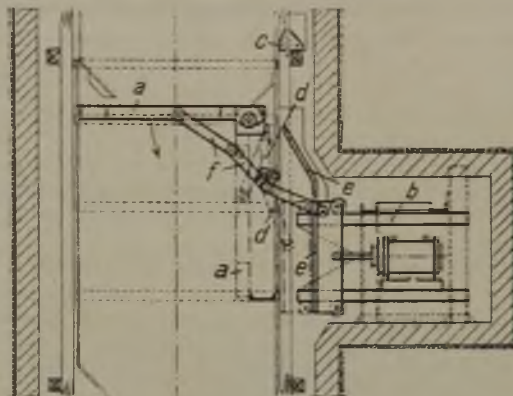
¹ In den Gebrauchsmustern und Patentanmeldungen, die am Schluß mit dem Zusatz »Protektorat Böhmen und Mähren« versehen sind, ist die Erklärung abgegeben, daß der Schutz sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren erstrecken soll.

Das Ende der Versteifungsrohre der Rutsche, welches die Kugelpfanne der kugelformigen Abstützung der Rohre trägt, ist mit einem Schnapper oder Riegel versehen, der in eine auf dem Umfang der in die Pfanne eingreifenden Kugel des anstoßenden Versteifungsrohres vorgesehene Ausnehmung oder Rast eingreift. Die Kugelpfanne kann auf dem Versteifungsrohr drehbar gelagert sein und einen nach abwärts gerichteten Griff haben, der einen auf der Stirnseite der Pfanne etwa radial nach innen vorspringenden, den Riegel bildenden Finger trägt. Dieser Finger greift in einen an der unteren Seite der Kugel vorgesehenen, nach Art eines Bajonettverschlusses ausgebildeten winkelartigen Ausschnitt. Unmittelbar hinter der Stoßstelle der Versteifungsrohre kann in diesem an dem die Kugelpfanne tragenden Ende oder an beiden Enden ein mit Laufkugeln versehener Ring angeordnet werden, dessen Kugeln in die Rohre hineinragen. Es können auch in Bohrungen der Versteifungsrohre Laufkugeln angebracht werden, die sich auf der Außenseite der Rohre gegen die Innenfläche einer an der Kugelpfanne vorgesehenen Hülse abstützen.

81e (8901). 717606, vom 26. 6. 38. Erteilung bekanntgemacht am 15. 1. 42. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG. in Oberhausen (Rhld.). Fördergefäß mit eingebauter Schonklappe. Erfinder: Curt Schultz in Oberhausen-Osterfeld.

Unmittelbar über der Stelle, an der die Schonklappe *a* des Gefäßes durch eine an der Beladestelle angeordnete, waagrecht verschiebbare Führung *b* gesteuert wird, ist ein Anschlag *c* für das obere Ende eines am Gefäß drehbar gelagerten zweiarmligen Hebels *d* angeordnet. Der untere Arm dieses Hebels wird durch den Anschlag *e* aus dem Gefäß in den Bereich einer Führungsleiste *e* geschwenkt, die den oberen Arm des Hebels

in das Gefäß schwenkt. Dadurch gelangt dieser Arm in den Bereich eines unten an die Schonklappe angreifenden Winkelhebels *f*, so daß die Schonklappe durch diesen Hebel in die waagerechte Lage geschwenkt wird.



BÜCHERSCHAU

Die einträglichste Plünderung, die je begangen wurde. Die Verschleuderung der elsäß-lothringischen Industrien und Bodenschätze. Nach offiziellen Berichten von Professor Albert Bleicher, Kolmar. 94 S. Kolmar (Elsäß) 1941, Verlag Alsatia AG. Preis geh. 1 R.M.

Man kann nur staunen, in wie leichtfertiger Weise und mit welcher Verantwortungslosigkeit unfähigen und korrupten Elementen die Verschleuderung deutschen Hüttenwerksbesitzes möglich gemacht wurde, ohne daß auch nur ernsthaft eine übergeordnete Instanz des französischen Staates die sachliche Nachprüfung des Liquidationsverfahrens ehemaliger deutscher Industriewerte für notwendig gehalten hätte. Ein Vermögen im Werte von 8 Milliarden Franken wurde schließlich zu 165 Millionen veräußert!

Wer einen umfassenden Einblick in die Verfahrensweise der französischen Abwicklungskommission für die elsäß-lothringischen Bodenschätze nach dem letzten großen Krieg gewinnen möchte, wird in dem dokumentarisch belegten Tatsachenbericht von Professor Bleicher aufschlußreiches Material finden. Es ist gut, sich diese Dinge gerade heute noch einmal vor Augen zu führen, um eingedenk zu bleiben, wie Frankreich damals deutsches Volksvermögen zu behandeln für richtig befand, wie die französische Hütten-

industrie zur großen Nutznießerin des Weltkrieges wurde und wie so einem ohnehin aus allen Wunden blutenden Lande aus blinder Macht- und Raffgier neuer Schaden zugefügt wurde.
Dr. Serio.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Blätter der Bergakademie Freiberg. Hrsg. von der Gesellschaft der Freunde der Bergakademie Freiberg (Sa.). Nr. 25, Januar 1942. 32 S. mit Abb. und Bildnissen.

Durrer, R.: Die Metallurgie des Eisens. 2., verb. und erw. Aufl. Zugleich Ergänzung zu »Eisen« System-Nummer 59 in Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. Hrsg. von der Deutschen Chemischen Gesellschaft, Arbeitskreis der Fachgruppe Chemie im NSBDT. Hauptredakteur: E. Pietsch. 997 S. mit 505 Abb. Berlin, Verlag Chemie GmbH. Preis geb. 92 R.M.

Hoffmann, H. †: Lehrbuch der Bergwerksmaschinen (Kraft- und Arbeitsmaschinen). 3., umgearb. und verb. Aufl., bearb. von C. Hoffmann. 447 S. mit 587 Abb. Berlin, Springer-Verlag. Preis geb. 21,60 R.M.

Köhle, Herbert: ABC des Chemielaborwerkers. 263 S. mit 91 Abb. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geb. 4 R.M., geb. 5,20 R.M.

Krüger, Karl: Weltatlas der Erdölindustrie. 20 S. mit 13 Karten. Berlin, Union Deutsche Verlagsgesellschaft. Preis in Pappbd. 8,50 R.M.

Merkblatt für das Abdämmen von Grubenbränden in Steinkohlengruben, wenn die Gefahr einer Schlagwetterexplosion besteht. Mit Erläuterungen. Hrsg. vom Grubensicherheitsamt im Reichswirtschaftsministerium. 12 S. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geb. 0,20 R.M. bei Mehrbezug Preisermäßigung.

ZEITSCHRIFTENSCHAU

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 14–16 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Geologie und Lagerstättenkunde.

Steinkohle. Gröbner, W.: Über die Methoden zur Bestimmung des Bläh- und Treibvermögens der Steinkohle. Feuerungstechn. 30 (1942) Nr. 1 S. 4/8*. Überblick über die zur Zeit verfügbaren Verfahren zur Bestimmung des Blähens, Treibens und Schwindens, Geräte zur laboratoriumsmäßigen Erfassung dieser Kohleneigenschaften und Einrichtungen, welche das Verhalten der Kohle im Großbetrieb zu beobachten gestatten.

Braunkohle. Agde, G., R. Jodl und H. Schürenberg: Untersuchungen über die Kolloidstruktur der erdigen Braunkohlen. (Schluß.) Braunkohle 41 (1942) Nr. 7 S. 65/69*. Die Gele der humosen Gefügebestandteile der erdigen Braunkohlen. Kolloidstruktur getrockneter Kohlen. Auswertbarkeit der Ergebnisse. Schrifttum.

Vorratsberechnung. Keil, Karl: Grundzüge der praktischen Durchführung von Erzvorratsberechnungen. Met. u. Erz 39 (1942) Nr. 4 S. 62/70*. Grundlagen für die Feststellung von Erzvorräten: Größe des Vorkommens, Erzführung und Wert des Erzes, Form und Entstehung der Lagerstätte. Die Ermittlungsverfahren: Geophysikalische Untersuchungen, Schürfen und Kernbohren, Untersuchungsstrecken, Probenahme. Anwendungsbereich der verschiedenen Verfahren. Auswertung der Untersuchungsergebnisse. (Schluß folgt.)

Bergtechnik.

Blasversatz. Wellinger, K. und H.-C. Brockstedt: Versuche zur Ermittlung des Verschleißwiderstandes verschiedener Werkstoffe für Blasversatzrohre

sowie des Einflusses der Rohrverlegung bei Blasversatzanlagen. Glückauf 78 (1942) Nr. 10 S. 130/33*. Die Ergebnisse der behandelten Untersuchungen, die sich auf die Bestimmung des Verschleißes in geradlinig verlegten Rohrleitungen sowie des Abnutzungswiderstandes beim Anstrahlen unter bestimmten Winkeln erstrecken, gestatten eine zweckmäßige Werkstoffauswahl für Blasversatzrohre und lassen die Notwendigkeit einer Rohrverbindung erkennen, die eine unbedingt geradlinige und zentrische Zusammenfügung der Rohre ergibt.

Förderung. Berghoff, Franz: Vier Jahre Blindschachtförderung auf der Zeche Prosper 3 mit Haspel auf der Sohle neben dem Aufbruch. Bergbau 55 (1942) Nr. 5 S. 46/54*. Tägliche Aufzeichnungen der Betriebsergebnisse lassen die Vorteile der genannten Fördereinrichtungen, die hauptsächlich in größerer Wirtschaftlichkeit und Sicherheit bestehen, erkennen. Eingehender Kostenvergleich.

Berufserziehung. Buttgerit, H.: Die Berufserziehung im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau, ein Rückblick; gegenwärtiger Stand und zukünftige Aufgaben. Braunkohle 41 (1942) Nr. 7 S. 62/65; Nr. 8 S. 73/76. Erörterung folgender drei Kernpunkte der Berufserziehung. 1. Zahlenmäßiger Umfang und berufliche Struktur der Nachwuchsgefolgschaft. 2. Praktische Berufserziehung. 3. Schulische Berufserziehung. Klare Herausstellung der wichtigsten Zukunftsaufgaben und der zu ihrer Erfüllung einzuschlagenden Wege.

Aufbereitung und Brikettierung.

Kohlenzerkleinerung. Engel, J.: Erfahrungen mit Prallmühlen. Wärme 65 (1942) Nr. 9 S. 73/76*. Aufbau,

¹ Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 R.M. für das Vierteljahr zu beziehen.

Arbeitsweise, Regelung und Arbeitsbedarf des Anger-Prallzerkleinerers. Versuchsergebnisse.

Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

Kraftwerke. Matthai, G. A. und F. Hense: Berechnungsunterlagen für den Kühlkreislauf von Dampfkraftwerken mit Rückkühlern. *Warme* 65 (1942) Nr. 10 S. 83/87*. Es werden die im Kühlkreislauf sich abspielenden physikalischen Vorgänge einzeln und im Zusammenhang betrachtet und Ergebnisse gewonnen, die geeignet sind, sowohl bei der Planung als auch im laufenden Betriebe als Hinweise und Berechnungsunterlagen zu dienen.

Wärmewirtschaft. Schmidt, Ernst: Fortschritte der wärmetechnischen Forschung. *Z. VDI* 86 (1942) Nr. 9/10 S. 135/38*. Bericht über die in der 16. Sitzung des Ausschusses für Wärmeforschung gehaltenen Vorträge und die anschließenden Aussprachen: Thermodynamische Grundlagen und Meßtechnik; Wärmeleitung, -strahlung und -übertragung; Diffusion und Kondensation.

Gumz. Wilhelm: Die Klimatisierung der Verbrennungsluft. Ein Weg zur Steigerung der Leistung und Wirtschaftlichkeit von Rostfeuerungen. *Feuerungstechn.* 30 (1942) Nr. 1 S. 1/4*. Gegenüber der bisherigen Gepflogenheit, die Verbrennungsluft in den einzelnen Zonen eines Rostes nur nach Menge und allenfalls noch nach Temperatur einzustellen, wird vorgeschlagen, auch den Sättigungszustand den jeweiligen Erfordernissen anzupassen. Durch hohe Sättigungstemperatur lassen sich Schlackenschwierigkeiten mit Sicherheit vermeiden, die Leistungen steigern und stärker in den Feuerraum verlegen, ohne daß Einbußen am Wirkungsgrad entstehen.

Schwiedeßen, Hellmuth: Die Wärmeausnutzung in industriellen Ofenanlagen. *Stahl u. Eisen* 62 (1942) Nr. 8 S. 149/55*. Aufgabengebiet des Wärmeingenieurs. Anteil der Nutzwärme an der Brennstoffwärme verschiedener Ofenanlagen. Größenordnung und Verbesserungsmöglichkeiten des Anteils der Übertragungswärme an der Brennstoffwärme sowie der Nutzwärme an der Übertragungswärme. Forderungen an Bau und Betrieb von Ofenanlagen.

Korrosion. Börsig, Fritz: Beobachtungen an Korrosionsschäden. *Stahl u. Eisen* 62 (1942) Nr. 9 S. 174 81*. Beispiele für Korrosionsschäden an Dampfkraftanlagen, besonders Turbinen. Korrosionserscheinungen an einer Sohle- kühlanlage, an dem Bandagendraht eines Generators und an einer Benzinschwelanlage. Erklärung des Auftretens der Korrosionen und Abhilfemaßnahmen.

Lager. Gilbert, E. und Karl Lürenbaum: Hochbelastbare Lager aus Kunstharzpreßstoffen. *Z. VDI* 86 (1942) Nr. 9 10 S. 139/44*. Untersuchungen haben ergeben, daß die übliche Lagerbauform bei hoher Wärmebelastung und mechanischer Beanspruchung wenig geeignet ist. Vorschlag einer neuartigen Lagerbauart, bei welcher der Wellenzapfen mit Preßstoff umkleidet ist, für hochbeanspruchte und schnelllaufende Lager.

Kühnel, Reinhold: Der Einfluß der Eigenschaften der Gleitlagerwerkstoffe auf das Verhalten des Lagers. (Schluß.) *Met. u. Erz* 39 (1942) Nr. 4 S. 70/73*. Reibbeiwerte von Rotguß-, Gußeisen- und Preßstoffschalen im Beharrungszustand, Grenzwerte für die Belastung von Gleitlagern. Vorschlag von Armbruster für die Einteilung der Lagermetalle.

P E R S Ö N L I C H E S

Ernannt worden sind:

der beim Oberbergamt in Clausthal kommissarisch beschäftigte Erste Bergrat Dr.-Ing. Börger vom Bergrevier in Braunschweig unter Versetzung an das genannte Oberbergamt zum Oberbergamt als Mitglied daselbst,

der Bergrat Kaufmann vom Bergrevier Karwin in Mährisch-Ostrau zum Ersten Bergrat daselbst,

die Bergassessoren Dr. Amtmann vom Revierbergamt Graz, van Burck vom Bergrevier Neuenahr und Keyser vom Bergrevier Rybnik zu Bergräten daselbst,

der Bergrat Rudolf Schennen vom Bergrevier Recklinghausen 2 zum Ersten Bergrat daselbst,

die beim Bergamt Krakau kommissarisch beschäftigten Bergassessoren Engeling vom Bergrevier Kattowitz-Nord und Dr.-Ing. Rolshoven vom Bergrevier Aachen-Süd zu Bergräten.

Der beim Bayerischen Oberbergamt in München kommissarisch beschäftigte Bergrat Dr. Golcher vom Oberbergamt Dortmund ist an das erstgenannte Oberbergamt versetzt worden.

Der Direktor des Instituts für Aufbereitung an der Technischen Hochschule Breslau, o. Professor Dr.-Ing. habil. Gründer hat einen Ruf in gleicher Dienststellung an die Bergakademie Freiberg (Sa.) zum 1. April angenommen.

Den Tod für das Vaterland fanden:

am 8. Februar im Osten der Bergrat Dr. jur. Hans-Otto Klockmann beim Oberbergamt Dortmund, Feldwebel in einem Infanterie-Regiment, im Alter von 38 Jahren,

am 13. Februar im Osten der Bergrat Franz Josef Schade vom Bergrevier Herne, Oberleutnant und Batterieführer in einem Artillerie-Regiment, im Alter von 30 Jahren.



Verein Deutscher Bergleute

Bezirksverband Magdeburg-Anhalt.

Die angekündigte Gründungsversammlung der Untergruppe Magdeburg des Bezirksverbandes Magdeburg-Anhalt ist auf Sonnabend, den 28. März, 16 Uhr, in Magdeburg, Hotel Kaiserhof, angesetzt worden. Nach Ausführungen des Geschäftsführers des Vereins Deutscher Bergleute, Herrn Bergassessor Wüster, über Zwecke und Ziele des VDB. im NSBDT. findet ein Vortrag des Herrn Bergassessor Dr. Scharf, Nachterstedt, über das Thema »Vorkommen und Vorräte an Braun- und Steinkohle in der Welt unter besonderer Berücksichtigung der kohlenreichsten Länder« statt. Anschließend kameradschaftliches Zusammensein. Wir bitten um rege Beteiligung unserer Mitglieder. Gäste sind willkommen.

Müller,

Leiter des Bezirksverbandes Magdeburg-Anhalt.

Bezirksverband Saar.

In der geologischen Arbeitsgemeinschaft des Bezirksverbandes Saar spricht am 25. März 1942, 18 Uhr, im großen Hörsaal der Bergschule zu Saarbrücken, Trierer Straße 4, IL Stock, Dr. phil. nat. h. c. Paul Guthörl an Hand zahlreicher Lichtbilder über »Das Leben im Dachschiefermeer des Hunsrücks«. Außerdem gelangen Versteinerungen aus dem Hunsrückschiefer zur Ausstellung. Zu dieser Veranstaltung sind alle Mitglieder eingeladen. Gäste sind willkommen.

Dr. Semmler, Leiter der Arbeitsgemeinschaft.

Ortsgruppe Castrop-Rauxel.

Am 25. Januar 1942 fand im Lokale Köllmann in Castrop-Rauxel die diesjährige Hauptversammlung mit anschließendem Kameradschaftsabend statt. Trotz der schlechten Wetterlage war der Besuch als gut zu bezeichnen. Der Führer der Ortsgruppe, Herr Bergassessor Kaiser, begrüßte die Anwesenden mit herzlichen Worten, dankte ihnen für das Erscheinen und gab der Hoffnung Ausdruck, daß sie einige frohe Stunden in kameradschaftlicher Geselligkeit miteinander verleben würden. Alsdann erstattete der Schriftwart des Vereins, Fahrsteiger Kohring, Bericht über das vergangene Jahr. Nach Erledigung des geschäftlichen Teiles wurde eine kurze Pause eingelegt, die Musikstücke der Hauskapelle ausfüllten.

Darauf erteilte Herr Bergassessor Kaiser dem Herrn Reviersteiger Kiese das Wort zu einem technischen Kurzvortrag über die Ausgrabung eines Grubenbrandes. Die durch eine Anzahl von Lichtbildern erläuterten lehrreichen Ausführungen wurden mit großer Aufmerksamkeit verfolgt und fanden allgemeine Anerkennung. Nunmehr begann der gemütliche Teil des Abends. Die Hauskapelle musizierte fleißig und trug zur frohlichen Laune erheblich bei. In echter Kameradschaft und beruflichem Gedankenaustausch wurden noch einige Stunden in der besten Weise miteinander verlebt.

Ortsgruppe Waldenburg (Schles.).

Die Deutsche Arbeitsfront und der VDB. im NSBDT. hielten gemeinsam eine Tagung ab, an der außer den technischen Angestellten des hiesigen Bergbaues auch Vertreter der Partei, der DAF, und der Bergbehörde teilnahmen. Der Vorsitzende, Herr Generaldirektor Dr. Schmidt, begrüßte sämtliche Anwesenden und gab seiner Freude darüber besonders Ausdruck, daß der Kreisleiter, der Kreisobmann der DAF, und der Berghauptmann erschienen waren. Der Kreisleiter und Kreisobmann machten längere Ausführungen über die Zukunftsaufgaben der technischen Angestellten gerade in heutiger Zeit, ferner über Berufserziehung und Nachwuchsfrage im Bergbau. Herr Berghauptmann Klingholz, Breslau, betonte, daß die Nachwuchsfrage im Bergbau heute von größter Wichtigkeit ist und die Bergbehörde sich eingehend damit befaßt. Die Ausführungen, die von den Teilnehmern mit großem Interesse aufgenommen wurden, zeigten mit aller Klarheit, daß ein guter und zahlreicher Nachwuchs im Bergbau, der heute mehr denn je die Grundlage der gesamten deutschen Wirtschaft bildet, ein dringendes Erfordernis ist.