

Versuche an Grubendieselmotoren mit Flüssiggas und Beitrag zur CO-Frage beim Diesel-, Dieselgas- und Otto-Verfahren.

Von Dipl.-Ing. Joseph Ternes, Essen.

Versuche an Diesellokomotiven mit Flüssiggas.

Veranlassung zur Untersuchung des Gasbetriebes in Grubenlokomotivmotoren.

Infolge der naturgegebenen Knappheit an flüssigen Kraftstoffen in Deutschland wurde mit dem Beginn der kriegerischen Ereignisse am 1. September 1939 allen zivilen Bedarfsträgern eine weitgehende Verbrauchseinschränkung von Kraftstoffen zur besonderen Pflicht gemacht. Besondere Bedeutung hatte diese Frage für diejenigen Zechen, denen andere Hauptstrecken-Fördermittel als Diesellokomotiven nicht zur Verfügung standen und für die wegen Fehlens der jeweils erforderlichen Speiseleitungen und Ladeeinrichtungen ein baldiger Ersatz durch andere Lokomotivarten gänzlich ausgeschlossen war.

Die großen Richtlinien für etwaige Umstellungen waren damals bereits durch einen Erlaß, wie auszugsweise folgt, festgelegt: „... Soweit ein Ersatz durch elektrischen-, Sauggas-, Dampftrieb u. a. nicht möglich ist, sollte nicht lediglich eine Umstellung auf andere flüssige Kraftstoffe erfolgen, vielmehr sollte nach Möglichkeit auf Flüssiggas oder Druckgas übergegangen werden.“ Zu dieser amtlichen Verlautbarung trat noch der Umstand einer eigenen großen laufenden Erzeugung hochwertiger, damals zum Teil noch unverwertbarer flüssiger Gaskraftstoffe, was der Forschungsstelle des Vereins für die bergbaulichen Interessen Veranlassung gab, vorsorglich alle technischen Einzelheiten einer Umstellung von Diesellokomotivmotoren auf Flüssiggasbetrieb bis zur Einsatzreife im Untertagebetrieb zu überprüfen.

Es muß nachdrücklich darauf hingewiesen werden, daß die Umstellung von Untertage-Verbrennungsmotoren die Berücksichtigung verschiedener übertage unbekannter Gesichtspunkte erfordert. Zu den mit der Umstellung verbundenen allgemeinen Fragen der Einfachheit, Zuverlässigkeit, Betriebssicherheit, Unfallsicherheit und Wirtschaftlichkeit treten im Untertagebetrieb noch verschiedene zusätzliche Fragen, die im Hinblick auf die Sicherheit der Grubenbelegschaft und des Grubenbetriebes im Vordergrund stehen. Die spezifischen Gefahrenmomente beim Einsatz von Verbrennungsmotoren untertage sind doppelter Natur. Einmal besteht von Seiten des Lokomotiv-Kraftstoffes eine wenn auch nur sehr geringe Brandgefahr, die untertage durch Bildung giftiger Schwaden oder sogar durch Auslösen eines Grubenbrandes besonders verhängnisvoll werden könnte, und zum zweiten würden bei fortlaufender Abscheidung giftiger Stoffe im Abgas, namentlich von CO, Vergiftungsgefahren, im besonderen für das Lokomotivpersonal eintreten. Aus diesen Gründen war den Versuchen vor allem der Beschaffenheit der Abgase und den Mitteln zu ihrer Beeinflussung Beachtung zu schenken. Die Ergebnisse der CO-Messungen, die hier behandelt und durch die Feststellungen der früheren Versuche ähnlicher Art ergänzt werden sollen, dürften nicht nur einen Beitrag zu dem Kapitel »Motorische Verbrennung und Abgaszusammensetzung« liefern, sondern bei der zunehmenden Motorisierung auch von grundsätzlichem unmittelbarem Interesse für den Kraftverkehr sein¹.

Stand des Gasbetriebes in Dieselmotoren im September 1939.

Für den Diesellokomotivbetrieb untertage kam nur die Umstellung auf Flaschen-Gaskraftstoffe in Betracht. Ihre Verwendung kann mit verhältnismäßig geringem Umbau

und im allgemeinen erträglichen Kosten in jedem Verbrennungsmotor durchgeführt werden. Druckgasbetrieb mußte jedoch von vornherein aus diesen Betrachtungen ausscheiden, besonders da die für das Umgrenzungsprofil geltenden Bestimmungen nicht mehr die Beiladung der für einen nennenswerten Teil der Schicht erforderlichen Gasflaschen gestattet hätte.

Neben der Frage nach dem Ausweichkraftstoff war gleich wichtig das zu wählende Verbrennungsverfahren. Bereits vor dem Kriege war die motorische Verwendungsmöglichkeit von Flüssiggas in Otto-Motoren, d. h. in den gewöhnlichen Leichtkraftstoffmotoren vielfach und erfolgreich erprobt worden. Daneben wurde etwa seit Kriegsbeginn an der Erprobung zweier weiterer Verbrennungsverfahren unter Verwendung von Flüssiggas gearbeitet, bei denen die Verbrennung im Dieselmotor, also in einem für Schwerölbetrieb vorgesehenen Motor durchgeführt werden sollte. Das erste dieser beiden Verfahren war der »Gemischte Otto-Diesel-Betrieb«, auch »Diesel-Gasverfahren« oder »Zündstrahlverfahren« genannt, das auf Rudolf Diesel und etwa das Jahr 1899 zurückgeht. Das andere war der reine Dieselbetrieb mit Einspritzung von Flüssiggas etwa mittels der üblichen Diesel-Einspritzorgane, wobei also lediglich Dieselöl durch Flüssiggas ersetzt werden sollte. Da sich die den nachstehenden Ausführungen zugrunde liegenden Versuche lediglich auf das Dieselgas- und das Otto-Verfahren erstreckten, kann von einem näheren Eingehen auf das andere Verfahren hier abgesehen werden, zumal es trotz seiner großen Einfachheit nach einigen Anfangsversuchen nicht weiter entwickelt wurde, während das Dieselgasverfahren infolge schneller Überwindung der stellenweise aufgetretenen Schwierigkeiten im Großen zur Anwendung gekommen ist.

Vorteile und Nachteile der verschiedenen Flüssiggasverfahren.

Die Vorteile und Nachteile der drei für die Verarbeitung von Flüssiggas in Gruben-Diesellokomotivmotoren in Betracht kommenden Verfahren nach dem Stande Anfang 1940, dem Zeitpunkt dieser Arbeiten, sind nachstehend gegenübergestellt.

Beim Dieselgasverfahren, das wie sein Name sagt, als ein Zwitter anzusehen ist, sind Diesel- und Otto-Verfahren miteinander vereinigt. Wesentlich ist, daß der Motor dabei seinen Charakter als Diesel-Motor beibehält. Statt reiner Luft wird von dem Kolben in einem in die Saugleitung eingesetzten Mischventil gebildetes Gasluftgemisch angesaugt und hoch, jedoch unterhalb der Selbstentzündungsgrenze, verdichtet. Die Zündung bewirkt dabei ein kleiner Dieselölstrahl etwa von der Größe der Leerlaufmenge, der in der üblichen Weise vom Einspritzsystem in den Verbrennungsraum eingeführt wird. Beim Diesel-Gasverfahren erfolgt also die Gas-Kraftstoffzuteilung nach Otto und die Zündung nach Diesel.

Entscheidung zu Gunsten des Dieselgasverfahrens.

Der große Material-, Kosten- und Zeitaufwand für die Umstellung vorhandener Dieselmotoren auf das Verfahren a (s. umstehend) sowie die kriegsbedingten Beschaffungsschwierigkeiten und der technisch schwierige Einbau von Spezialzündapparaten sprechen naturgemäß von vornherein für eine Bevorzugung der beiden Verfahren b und c. Das Verfahren c mußte trotz der Einfachheit und Billigkeit seiner Herrichtung im wesentlichen wegen der damals

¹ Vgl. Nr. 1-10 des Schrifttumsverzeichnis am Schluß der Arbeit.

unüberwindlich erscheinenden Startschwierigkeiten noch als unreif gelten. Es verblieb somit als aussichtsreichster Weg der, die vorhandenen Diesellokomotivmotoren auf das Verfahren b umzustellen bzw. seine Entwicklung unter Berücksichtigung der Sicherheitsfragen voranzutreiben. Die im Winter 1939/40 durchgeführten Versuche fanden als Gemeinschaftsarbeit des Bergbau-Vereins und der Firma Daimler-Benz-AG. auf den Prüfständen der genannten Gesellschaft in Gaggenau statt.

Verfahrenbezeichnung:	a	b	c
Gasbetrieb nach:	Otto	Diesel-Gas Verfahren	Diesel
Motor:	Otto-Motor	Dieselmotor mit vorgeschaltetem Mischventil	Diesel-Motor
Kennzeichen des Verfahrens:	Ansaugung von Gasluftgemisch, etwa 6fache Verdichtung, Zündung mittels elektrischen Funkens	Ansaugung von Gasluftgemisch, 13-16fache Verdichtung und Zündung nach Diesel	Ansaugung von Luft, 14-19fache Verdichtung und Einspritzung von Flüssiggas an Stelle von Dieselöl
Vorteile:	100% Diesel-Öl-Austausch. Entwicklungsarbeiten abgeschlossen. CO-Gehalte bekannt und in zulässigen Grenzen	rd. 75% Diesel-Öl-Austausch. Sehr mäßige Umbaukosten. Kurze Umbauzeiten. Hoher Wirkungsgrad. Betrieb mit Dieselöl jederzeit möglich. Prüfstandsversuche durchgef.	90-100% Diesel-Öl-Austausch. Mäßige Umbaukosten. Hoher Motorwirkungsgrad. Betrieb mit Dieselöl jederzeit möglich
Nachteile:	Viele und teure Umbauteile nötig. Zeitaufwand für Umbau etwa 1 1/2 Jahre, wegen Beschaffung anderer Zylinderköpfe und einer elektr. Zündeinrichtung. Schlagwetter-sichere Zünderteile vielleicht im Kriege nicht erhältlich	CO-Gehalte im Abgas bei mittlerer Belastung zu hoch; gemessen bis 0,25 bzw. 0,275%. Hohe Triebwerksbeanspruchung wegen harter Zündungen	Sondereinspritzpumpen erforderlich. Entwicklungsarbeiten nicht ganz abgeschlossen. CO-Gehalte noch unbekannt; vermutlich günstig. Zeitpunkt, an dem das Verfahren für die Praxis reif ist, nicht vorauszusehen

Aufgabe der einzelnen Versuchsreihen.

In der ersten Versuchsreihe wurde das Verfahren als solches auf seine Brauchbarkeit an einem Schnell- und einem Mittellaufer erforscht.

In einer zweiten Versuchsreihe prüfte man den CO-Gehalt der Abgase, die im Untertagebetrieb 0,12% CO im unverdünnten Abgas bei keinem Betriebszustand überschreiten dürfen. Die Regelung des Motors erfolgte in dieser wie auch in der Versuchsreihe 1, wie naheliegend und auch durchweg üblich, mit Gemischgüte-Regelung — im folgenden kurz mit Güteregelung bezeichnet —, bei der man zum Zwecke der Belastungsänderung lediglich die der Saugluft zugeführte Gasmenge entsprechend steigerte bzw. drosselte.

Die 3. Versuchsreihe stellte eine Wiederholung der zweiten dar, jedoch mit dem Unterschied, daß man mit Drossel- oder Füllungsregelung arbeitete. Es wurde also das Gas-Luftgemisch bei Vollast auf bestes Mischungsverhältnis eingeregelt und dieses gleichbleibende Gemisch zum Zwecke der Teillast nach Maßgabe der Leistungs-minderung gedrosselt.

Art und Daten der beiden Versuchsmotoren.

Die Versuche wurden, an zwei Motortypen durchgeführt, und zwar an einem Schnellläufer des Typs OM 65/3 und an einem Mittellaufer des Typs OF 55. Ersterer ist ein normaler Lastwagenmotor, während der zweite, hauptsächlich für Einbauzwecke entwickelt ist. Die wichtigsten Abmessungen sind folgende:

Motor-Typ	OM 65/3	OF 55
Bohrung mm Dmr.	105	115
Hub mm	140	165
Zylinderzahl	4	2
Hubvol./Zyl. l	1,2140	1,7162
Hubvol. gesamt l	4,8559	3,4325
Drehzahl U/min	2000	1500
Leistung PS	70	33
Dieselverdichtung e	19:1	~ 18:1
Mittl. eff. Druck bei Spitzendrehzahl . kg/cm ²	6,49	5,77
Kraftst. Pumpenfabrikat	Bosch	Bosch
„ Düsenfabrikat	Bosch-Zapfendüse	Bosch-Zapfendüse
Diesel-Einspritzdruck at	85	85
Einspritz-Förderbeginn Grad v. O. T.	26-28	~ 20

Einstellung der Motoren und Betriebstoffe in den Versuchsreihen 2 und 3

Motor-Typ	OM 65/3	OF 55
Versuchsreihe 2:		
Verdichtungsverhältnis F	16:1	15,4:1
Förderbeginn . . . Grad v. o. T.	18-20	15
Brenner	normal	normal
Diesel-Kraftstoff	Gasol	Gasol
Gas-Kraftstoff	BV	Kogasin 2
		Leuna
Versuchsreihe 3:		
Verdichtungsverhältnis E	17:1	16,5:1
Förderbeginn . . . Grad v. o. T.	18-20	13,5
Brenner	normal	normal
Diesel-Kraftstoff	S. D. K. 2	R-Öl
Gas-Kraftstoff	Leuna	BV-Gas
Einspritzdruck at	rd. 85	150

Die Vorkammern waren meistens normal, ebenso die Düsen und Einspritzdrücke. Beide Motoren arbeiten nach dem bewährten Vorkammer-Verfahren (Abb. 1) d. h. der Brennraum ist derartig aufgeteilt, daß dem Arbeitszylinder a von der Brennstoffdüse d aus gesehen, eine Kammer b vorgelagert ist. Die Verbindung von Vorkammer und Zylinder erfolgt durch eine oder mehrere Bohrungen c verhältnismäßig kleinen Querschnitts. Gegen Ende des Verdichtungs-hubes wird der Kraftstoff mit 80-100 at und geringem Strahlwinkel s in die auf rd. 40 at komprimierte Luft eingespritzt. Während der sofort einsetzenden Teilverbrennung werden die restlichen Kraftstofftropfen bzw. die Produkte unvollkommener Verbrennung infolge des starken Überdrucks aus der Vorkammer in den Haupt-raum abgeblasen, mit der dortigen Luft vermischt und gänzlich verbrannt.

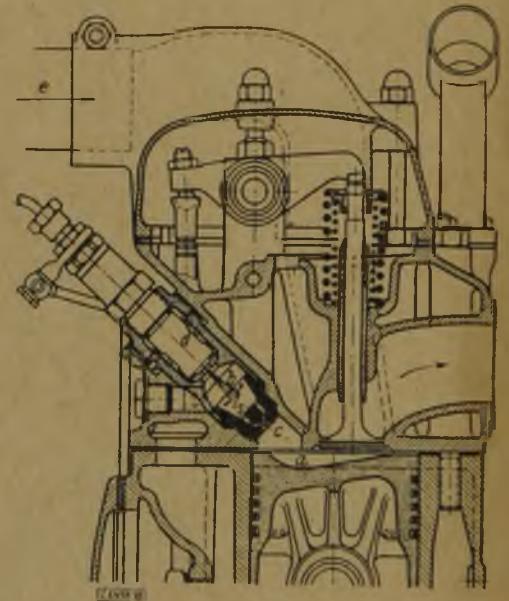


Abb. 1. Vorkammerverfahren (Fahrzeugmotor OM 65/3).

Durchführung der Versuche und Messungen.

An Kraftstoffen wurden verwendet: Dieselöl, Sonderdiesel-Kraftstoff 2, R-Öl und Kogasin 2 einerseits und Flüssiggas des Leunawerks und des Benzolverbandes andererseits, wobei, das sei schon vorweggenommen, die Ergebnisse beim Wechsel nicht meßbar beeinflußt wurden, ausgenommen durch Kogasin 2, worauf später noch eingegangen wird.

Der Gesamt- sowie der anteilige Energieaufwand wurden stets miterfaßt. Schwierig war die Wägung der verbrauchten kleinen Flüssiggasmenge, die daher auch nur angenäherte Ergebnisse lieferte. Zum Zwecke einer übersichtlichen Wiedergabe wurden alle Kraftstoffe auf übliches Dieselöl umgerechnet und die Leistungen in %-Last angegeben. Dabei sind folgende Heizwerte in Rechnung gesetzt worden:

	kcal/kg
Diesel-Öl	10 000
Sonderdieselkraftstoff 2	10 000
R-Öl	9 500
Kogasin 2	10 400
Flüssiggas	10 900

Es wurde ein mittlerer eff. Druck von 6,49 (35 kg auf Waage) bzw. 5,77 kg/cm² = 100% Last eingesetzt, ent-

sprechend 70 PS für den OM 65/3 bzw. 33 PS für den OF 55 jeweils bei Nenndrehzahl.

Der Luftüberschuß wurde aus der Abgasanalyse errechnet nach der Beziehung:

$$21 - \frac{0 \cdot 79}{N}$$

O ist Sauerstoff nach der Orsat-Analyse und N der Stickstoffgehalt:

$$N \cong 100 - (CO_2 + O_2).$$

Da unverbrannte gasförmige und feste Bestandteile, wie H_2 , C_nH_m , CH_4 und Ruß, im Abgas normalerweise nur in Spuren vorkommen, konnte diese einfache Methode zur N_2 -Ermittlung angewandt werden.

Der CO-Gehalt wurde mit der größtmöglichen Genauigkeit in einem Dräger-CO-Messer ermittelt; durch katalytische Verbrennung des CO wird ein der Wärmetönung proportionaler Thermometerausgang auf einer Präzisionsskala bewirkt.

Ergebnisse im Dieselmotorbetrieb und Gasbetrieb mit Güteregeleung.

Die mot. Änderungen stimmen mit den an anderen Stellen erzielten Prüf- und Betriebsergebnissen, worüber die im Schritttumverzeichnis unter 11-25 angeführten Arbeiten berichten, im großen und ganzen überein.

Vor Aufnahme der Gasversuche wurden die Abgase im reinen Dieselmotorbetrieb geprüft. Der Motor OM 65/3 hat bei Halblast wie auch bei Vollast im Drehzahlbereich von 1000-2000 U/min mit einem höchsten CO-Wert von 0,0773 % bei Vollast und 2000 U/min ein sehr befriedigendes Ergebnis geliefert. Die sonstigen Werte lagen zwischen 0,0497-0,0221 % CO.

Beim Dieselmotorbetrieb wurden Analysen bei Vollast, Halblast und Leerlauf bei 1000, 1500 und 2000 U/min entnommen. Um über die Größe der durch den verschiedenartigen Betriebszustand bedingten Schwankungen im Bilde zu sein, wurden die Vollastwerte zu einer anderen Zeit nochmals überprüft und im großen und ganzen mit den ersten Werten in befriedigender Übereinstimmung gefunden. — Das Ergebnis des Dieselmotorbetriebes war dagegen sehr überraschend, da der CO-Gehalt des Motors bei Leerlauf und Vollast merklich höher lag als im reinen Dieselmotorbetrieb, jedoch den bergpolizeilichen Bestimmungen noch vollast entsprach (Abb. 2). Anders war es hingegen bei Halblast, wobei der CO-Gehalt bei den Drehzahlen 2000, 1500 und 1000 je min auf 0,160, 0,221, 0,270 % anstieg. —

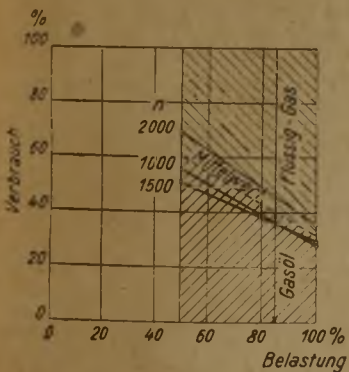


Abb. 2a. Verbrauch an Flüssiggas und Dieselöl über der Belastung am OM 65/3.

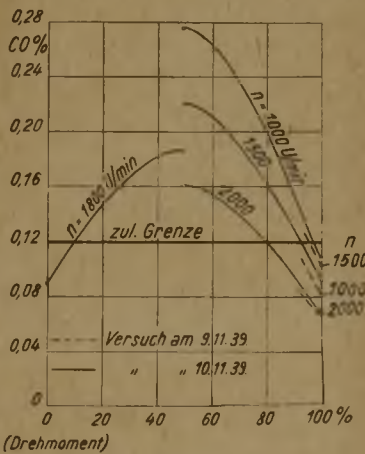


Abb. 2b. CO in Abhängigkeit von der Belastung bei Dieselmotorantrieb.

Die Dieselmotorbetriebs-Charakteristik für den OF 55 zeigt Abb. 3. Der Motor ergab bei allen Belastungen und bei den Drehzahlen von 1000 bis 1500 einen CO-Gehalt, der zwischen etwa 0,115 und 0,165 % schwankte und somit für den Untertagebetrieb überhaupt nicht zulässig gewesen wäre; lediglich bei der Drehzahl von 800 U/min lag der CO-Gehalt im Leerlauf- und Teillastgebiet mit 0,110 bzw. 0,083 % CO unter der Grenze von 0,120 %, während der Vollastwert mit 0,154 % wiederum hoch war, Ergebnisse, wie sie bei Dieselmotoren kaum bekannt sind und ver-

mutlich durch geringfügige Änderungen im Brennraum hätten behoben werden können.

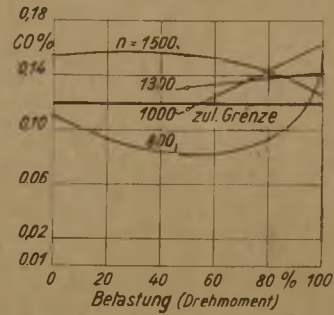


Abb. 3. CO in Abhängigkeit von der Belastung bei Dieselmotorbetrieb am OF 55.

Die CO- und Verbrauchswerte des OF 55 im Dieselmotorbetrieb veranschaulicht Abb. 4. Man arbeitete jetzt, um schneller einen Einblick zu gewinnen, im Teillastbereich nur mit der Höchstdrehzahl, während der Motor bei Vollast mit den Drehzahlen 1000, 1200 bzw. 1300 und 1500 U/min geprüft wurde. Das Analyseergebnis war praktisch genau dasselbe wie das des OM 65/3, indem der Betrieb bei Vollast und Leerlauf immer den bergpolizeilichen Bestimmungen genügte, der CO-Gehalt dagegen bei Viertellast etwa 0,215 % und bei Halblast etwa 0,259 % betrug.

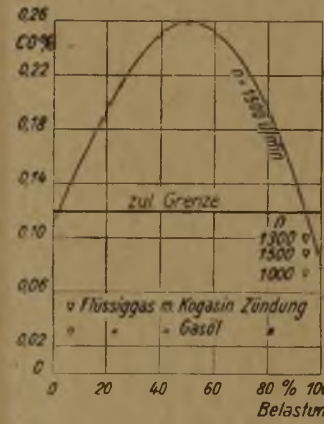


Abb. 4a. CO in Abhängigkeit von der Belastung bei Dieselmotorbetrieb.

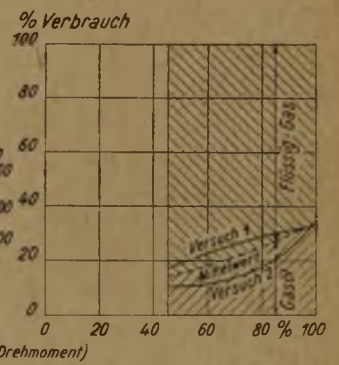


Abb. 4b. Anteilmaßiger Verbrauch an Flüssiggas und Dieselöl über der Belastung n=1500 U/min am OF 55.

Versuche mit Füllungsregelung am OM 65/3.

Die Annahme, daß die Vollständigkeit der Verbrennung von Gasen im Gegensatz zu der von Ölen nach dem Dieselmotorverfahren im wesentlichen durch den Luftüberschuß bedingt werde, veranlaßte eine erneute Reihe von Abgasuntersuchungen (Versuchsreihe 3); dabei wurde den inzwischen bereits gewonnenen Erkenntnissen über die Zusammenhänge zwischen Gas-Luft-Mischungsverhältnis einerseits und der Vollständigkeit der Verbrennung andererseits Rechnung getragen. Das bei Vollastbetrieb für gut befundene Mischungsverhältnis sollte nunmehr auch für Teillast möglichst abwärts bis zum Leerlauf beibehalten werden. Zu diesem Zweck wurde von der früheren, sich lediglich auf die Veränderung der Gasmenge erstreckenden Leistungsregelung zur Füllungsregelung des gleichbleibenden Gemisches geschritten, wie dies an Ottomotoren (für Benzin und Gasbetrieb usw.) mit Hilfe der Drosselklappe als Regelorgan hinter dem Vergaser bzw. Mischventil üblich ist. Vor Beginn der Versuchsreihe wurde u. a. zur Schaffung einer sicheren Vergleichsbasis wiederum der reine Dieselmotorbetrieb einmal bei Vollast über veränderter Drehzahl (Abb. 5) und bei 1500 U/min über verändertem Drehmoment geprüft (Abb. 6). Im ersten Falle liegt der CO-Anteil entsprechend der von Fahrzeugmotoren geforderten hohen Leistungsausbeute und dem dadurch bedingten niedrigen Luftüberschuß im ganzen Vollastbereich mit 0,255, 0,170, 0,148 und 0,170 % CO bei n=2000, 1600, 1200 und 800 U/min erwartungsgemäß hoch. Entsprechend war auch eine Trübung des Auspuffs

eingetreten. Die drehzahlbedingten CO-Schwankungen in Abb. 5 dürften eine Folgeerscheinung des Wechsels der Fördercharakteristik von Dieselpumpe und Luftansaugleitung, der Kraftstoff-Durchmischung, des Zündverzuges, der Verbrennungsgeschwindigkeit usw. darstellen. — Der Umstand, daß der CO-Höchstpunkt in Abb. 6 unter dem gleichen Versuchspunkt in Abb. 5 liegt, dürfte mit einem günstigeren Wärmezustand des Motors zu erklären sein; letzterer ist in der Leistungsspitze von besonderer Bedeutung für Mischungsverhältnis und Verbrennungsablauf.

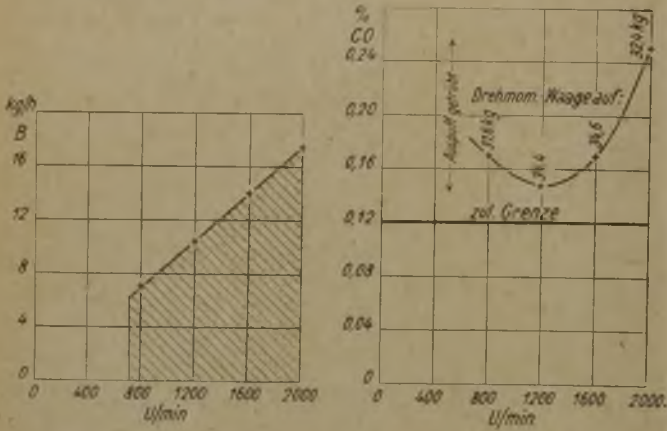


Abb. 5. Kraftstoffverbrauch und CO in Abhängigkeit von der Drehzahl bei Sonderdieselmotorkraftstoff 2 am OM 65/3 bei Höchstlast und $\epsilon = 17 : 1$.

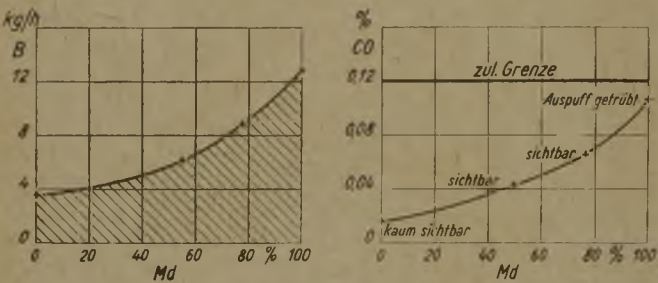


Abb. 6. Kraftstoffverbrauch und CO über der Belastung bei Sonderdieselmotorkraftstoff 2 am OM 65/3. $\epsilon = 17 : 1$; $n = 1500$ U/min.

Abb. 6 läßt eine gesetzmäßige Zunahme von Abgasströmung und CO-Gehalt mit zunehmendem Drehmoment erkennen. Der CO-Gehalt steigt dabei von Leerlauf bis Vollast von 0,015 auf 0,106 % an.

Gewisse Werte von Abb. 6 wurden zur Erfassung des CO-Steilanstieges und der Rauchgrenze gemäß Abb. 7 wiederholt ermittelt, wobei wieder die subjektiv bestimmte Trübung an den CO-Werten vermerkt wurde. Hierbei sind die CO- und Trübungs-Ergebnisse der Dieselverbrennung als durchaus normal anzusprechen, womit die erforderlichen Voraussetzungen für den »Dieselgasbetrieb« gegeben waren.

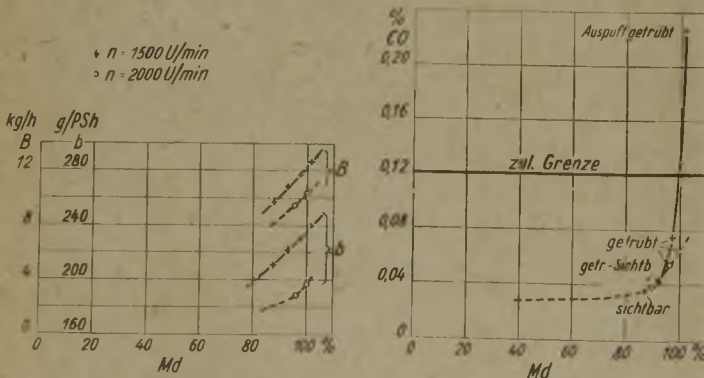


Abb. 7. Kraftstoffverbrauch und CO über Md mit Sonderdieselmotorkraftstoff 2 am OM 65/3. $\epsilon = 17 : 1$.

Es sei nicht verfehlt, darauf hinzuweisen, daß diese und alle anderen in diesem Bericht aufgeführten Diesel-

versuche nicht in der üblichen Dieseleinstellung, sondern in der für Dieselgasbetrieb erfolgten Einstellung vorgenommen wurden. Die vorliegenden Diesel-Ergebnisse veranschaulichen also gewissermaßen den sogenannten Diesel-Notbetrieb. Es folgte, um des Anschlusses an die früheren Versuche sicher zu sein, vorsichtshalber zuerst nochmals ein Gaskontrollversuch mit der in der früheren Versuchsreihe angewandten Güteregelelung, und zwar bei 64 % Belastung (Abb. 8). Die Maßnahme war hauptsächlich deswegen geboten, weil jetzt Leuna- statt BV-Treibgas zur Verfügung stand. Es konnte auch eine etwas höhere Lage der CO-Kurve ermittelt werden, während ihr Charakter erwartungsgemäß derselbe geblieben war.

Die nun folgenden Versuchspunkte betrafen die im Mittelpunkt des Interesses stehende Drosselregelung. Sie sind in Abb. 8 aus Zweckmäßigkeitsgründen in ihrer laufenden Reihenfolge beziffert worden. Der Drosselversuch Nr. 1 mit einer 30 %igen CO-Senkung war noch während der Einregelung gemessen worden. Den erwarteten Einfluß der reinen Drosselregelung zeigt der Versuch Nr. 3 mit 0,12 % CO bei 69,5 % Belastung im Gegensatz zu rd. 0,20 % CO zuvor. Wenn auch damit schon eine 40 %ige CO-Verminderung — ein beachtlicher Fortschritt auf dem gesuchten Wege — erzielt worden war, so genügte dies doch den geltenden bergpolizeilichen Vorschriften noch nicht. Andererseits war der Luftüberschuß im Versuchspunkt Nr. 3 noch so hoch, daß eine zusätzliche Gasanreicherung dieses Gasluftgemisches noch statthaft erschien. Das nächstfolgende Ergebnis erzielte gemäß Versuchspunkt Nr. 4 eine noch weitere CO-Absenkung, und zwar bei 51,5 % Last auf 0,086 % entsprechend nur noch 39 % des Wertes der früheren Versuchsreihe. Damit war also für diesen Motorentyp der Nachweis der Grubentauglichkeit bei Betrieb mit Flüssiggas im Diesel-Gasverfahren für alle Belastungsverhältnisse als erbracht anzusehen.

Das Ausmaß der für die CO-Absenkung als so erfolgreich erwiesenen Gemischänderung (Luftüberschußzahl) veranschaulicht Abb. 9. Für den Versuchspunkt Nr. 3 und ganz besonders für den Versuchspunkt Nr. 4 kommt darin die Gasanreicherung in der abnehmenden Luftüberschußzahl λ deutlich zum Ausdruck. Für den Versuchspunkt Nr. 1, der noch während der Umregelung gemessen wurde, und für den ebenfalls im kombinierten Verfahren, also mit der vereinigten Drossel-Güte-Regelung, gefahrenen Leerlaufbetriebs-Punkt Nr. 2 liegt insofern eine unbefriedigende Übereinstimmung vor, als der Punkt 1 noch keine Luftüberschuß-Veränderung erkennen läßt. Das spricht für ein Gesetz, wonach die Drosselung als solche einen vorteilhaften Einfluß auf die Vollständigkeit der Verbrennung auszuüben vermag. Diese Tatsache kommt in Abb. 10 anschaulich zum Ausdruck.

Die Abb. 10 und 11 stellen die gegensätzlichen Zusammenhänge der Abgas-CO-Gehalte als Funktion des Luftüberschusses dar, und zwar einmal für Dieselgasbetrieb und zum weiteren für reinen Dieselmotortrieb. Während der letztgenannte bei Vollast und besonders bei Überlast bei kleinem λ in Verbindung mit der Rauchbildung einen CO-Steilanstieg erleidet, gilt für Gasbetrieb das umgekehrte Gesetz, indem kleines λ hohe CO-Werte liefert und umgekehrt. Kombinierte Regelung läßt darüber hinaus sogar noch einen merklichen zusätzlichen Einfluß der Drosselung im günstigen Sinne erkennen.

Sonderversuche am OM 65/3.

Über Versuche, die in der vollkommenen Wasserdampf-Sättigung der 28° C warmen Ansaugluft bzw. in der Beimischung von Abgas bestanden, braucht hier nicht eingehend berichtet zu werden; mit diesen war lediglich eine Beeinflussung der anfänglich noch unerwünschten Ganghärte, also ein Klopfbremsen, beabsichtigt. Eine subjektiv wahrnehmbare Verbesserung wurde dabei im Leerlaufbetrieb mit erträglichem Zündklopfen in beiden Fällen nicht wahrgenommen, was im zweiten Falle wahrscheinlich nur darauf zurückzuführen war, daß die Abgase mangels einer Rückkühleinrichtung mit zusätzlicher Wärme der Saugluft zugeführt wurden.

Füllungsregelung am OF 55.

Die 3. Meßreihe wurde am Motor des Types OF 55 ebenfalls mit einem Kontrollversuch eingeleitet. Das Ergebnis hat den Nachweis der Übereinstimmung erbracht, obschon hier R-Öl als Zündmittel diente und ungeachtet

der Verwendung eines anormalen — als Stufenbrenner bezeichneten — Einsatzes als Verbindungsmittel zwischen Vorkammer und Zylinderraum. Mit einem Halblast-CO-Gehalt von 0,296 und 0,245 % bei 50 bzw. 12,5 % Zündölanteil und jeweils 1450 U/min gemäß Abb. 12 waren praktisch die gleichen Werte erzielt wie früher.

Der erste Gasversuch ließ auch hier die erhoffte Verbesserung des Abgas-CO-Gehaltes als Folgeerscheinung der nun verwendeten Füllungsregelung deutlich in Erscheinung treten. Rund 0,17 % CO standen den früheren Werten von etwa 0,28 % CO gegenüber (Abb. 13). Ein Wert von 0,335 % bei 19 % Last dürfte an dieser Stelle nicht weiter interessieren, da bei dieser Messung unbeabsichtigt mit einem mageren Gasluftgemisch gearbeitet wurde. Nach Erneuerung von Kolben, Kolbenringen und Auswechslung der Brenneinsätze gegen die früheren

wurden gemäß Abb. 14 die Messungen der Abb. 13 wiederholt. Für den Nachweis der Abhängigkeit des CO-Gehaltes vom Luftüberschuß, nahm man bei Halblast zwei Eingriffe in das Mischungsverhältnis vor. Dabei zeigte sich als Folgeerscheinung einer Abmagerung des Gemisches ein Anstieg des CO-Wertes von 0,18 auf 0,253 % und umgekehrt bei Verfettung ein Rückgang auf 0,118 % CO. In manchen Diagrammen fällt der hohe Zündölanteil auf. Aus dieser Tatsache darf nicht etwa auf eine bestehende Notwendigkeit geschlossen werden. Die ungünstige Einstellung wurde bewußt zugelassen, einmal um Zeit zu gewinnen, und zum zweiten, um den Einfluß auch dieser im Fahrbetrieb unvermeidlich vorkommenden Einstellung mitzuprüfen.

Abb. 15 zeigt einmal die übliche Luftüberschußzahl, die sich bei der naheliegenden Güteregeung als Funktion der Belastung (steile Kurve) ergibt, sowie zum Vergleich

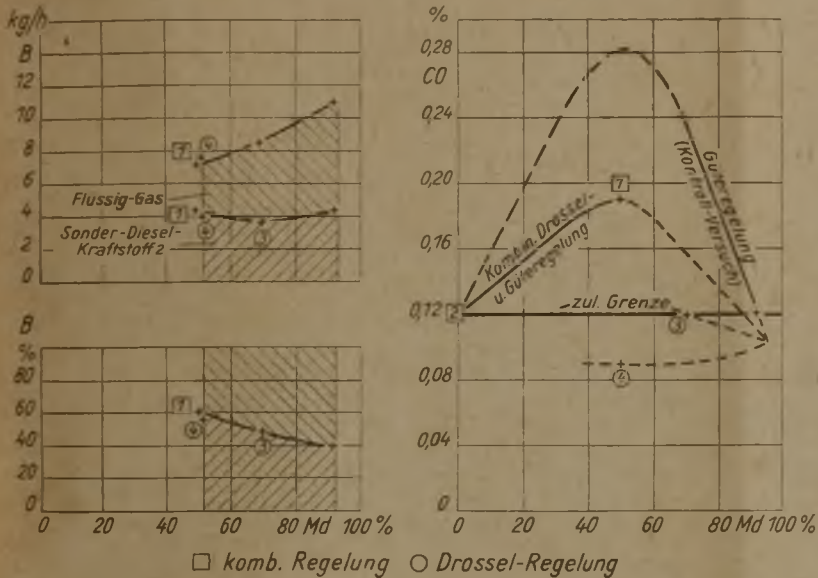


Abb. 8. Kraftstoffverbrauch und CO über Md am OM 65/3. $\epsilon = 17 : 1$; $n = 1500$ U/min.

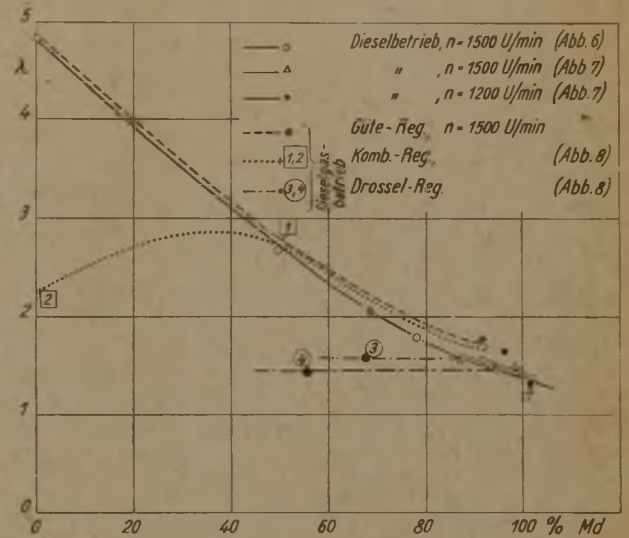


Abb. 9. Luftüberschuß über der Belastung am OM 65/3. $\epsilon = 17 : 1$.

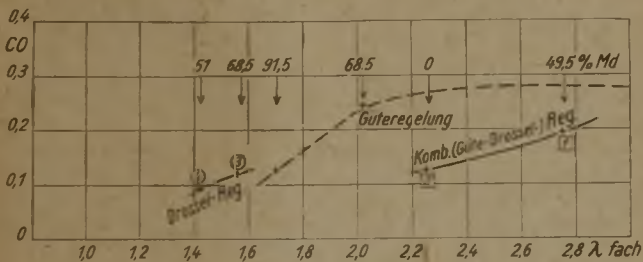


Abb. 10. CO über der Luftüberschußzahl am OM 65/3. Md = 0-91,5 %; $\epsilon = 17 : 1$; $n = 1500$ U/min.

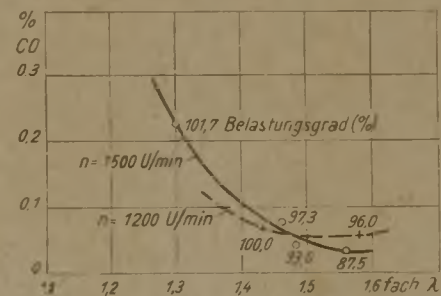


Abb. 11. CO über der Luftüberschußzahl mit Sonderdieselskraftstoff 2 am OM 65/3. $\epsilon = 17 : 1$.

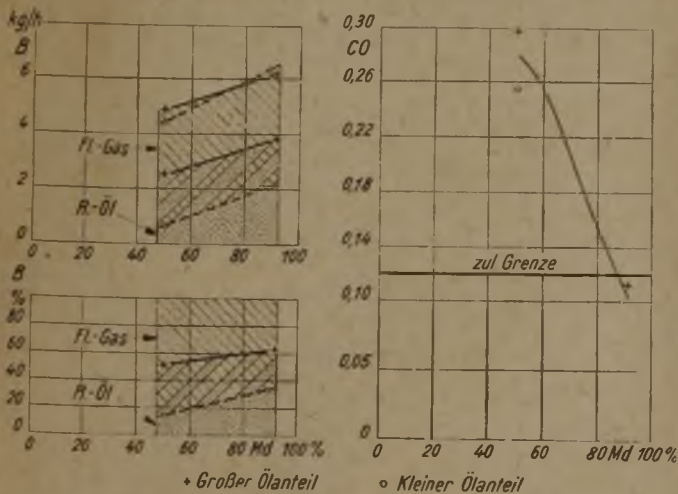


Abb. 12. Kraftstoffverbrauch und CO über der Belastung am OF 55 bei Güteregeung. R-Öl + BV-Flüssiggas; $n = 1450$ U/min; $\epsilon = 16,5$.

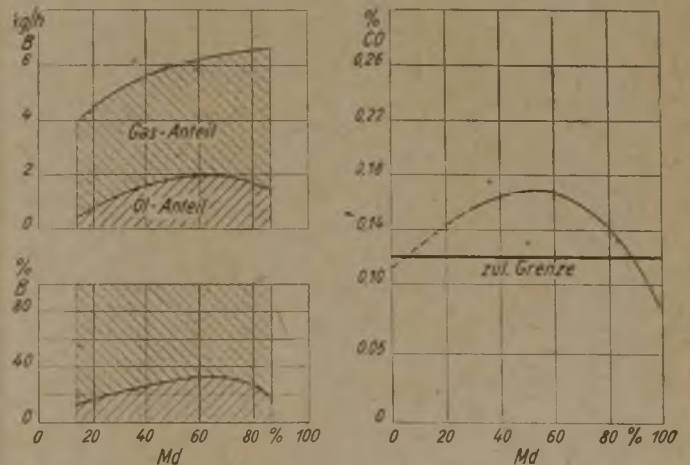


Abb. 13. Kraftstoffverbrauch und CO über der Belastung am OF 55 bei Drosselregelung. R-Öl + BV-Treibgas; $n = 1500$ U/min; $\epsilon = 16,5 : 1$.

dieselbe Funktion bei Anwendung der Drosselregelung (flachere Kurven). Dieser Gesetzmäßigkeit steht die in Abb. 16 zum Ausdruck gebrachte Beziehung zwischen CO und λ gegenüber; sie läßt auch für den Motor OF 55 erkennen, daß erstens der CO-Gehalt bis zu einer gewissen Luftüberschußzahl abfällt, um bei rd. λ 1,4, also einem 40%igen Luftüberschuß, ein Minimum zu erreichen und zweitens daß lediglich bei Anwendung der Drosselregelung die bergpolizeilich vorgeschriebene CO-Grenze bei allen Belastungen zu unterschreiten ist.

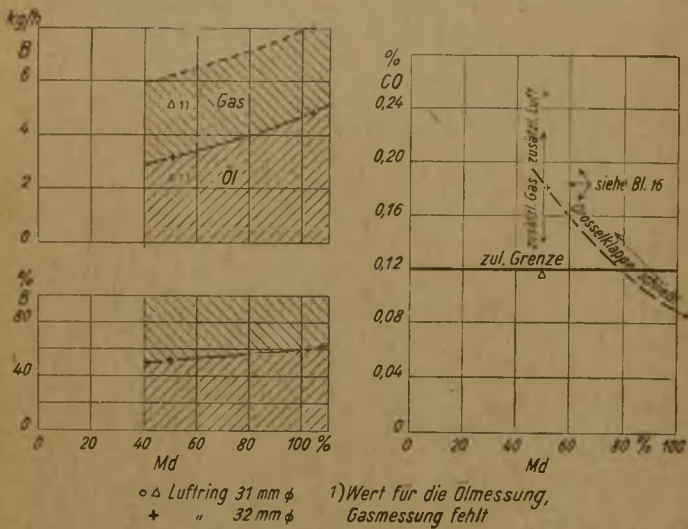
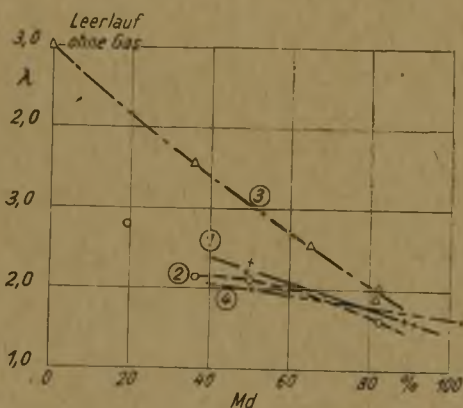


Abb. 14. Kraftstoffverbrauch und CO über der Belastung am OF 55 bei kombinierter Regelung. Kogasin 2 + BV-Flüssiggas; $n = 1500$ U/min; $\epsilon = 16,4 : 1$; Sonderbrenner.



- Nr 1 + norm Brenner Güterregelung, undichte Kolben, R-Öl nach Abb. 12
- " 2 o " " Drosselregel., " " , R-Öl " " 13
- " 3 Δ ohne Brenner Güterregelung, neue " , Kog. 2 " " 17
- " 4 + Sonderbrenner Drosselregel., " " , Kog. 2 " " 14

Abb. 15. Luftüberschußzahl über der Belastung am OF 55 im Dieseldieselbetrieb mit BV-Flüssiggas.

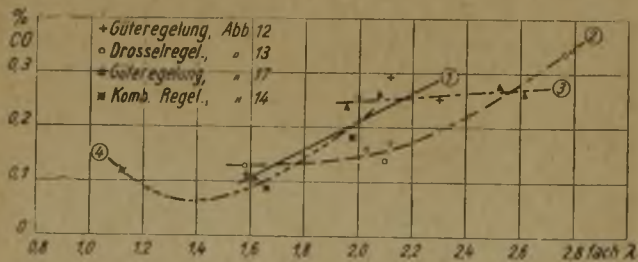


Abb. 16. CO-Gehalt über der Luftüberschußzahl am OF 55 bei Gemischtbetrieb. R-Öl bzw. Kogasin 2 + Flüssiggas; $n = 1500$ U/min; Belastung 20–100% Md.

Damit kann auch für diesen Dieselmotor als nachgewiesen gelten, daß unter Voraussetzung einer geeigneten Regelung das Dieseldiesel-Verfahren keine höheren CO-Werte liefert als der reine Dieseldieselbetrieb. Eine höhere bzw. andere Ganghärte wird bei Beibehaltung des gleichen Ver-

hältnisses von Öl- zu Gaskraftstoff durch diese Regelung nicht bewirkt.

Nachteilig sind der damit verknüpfte höhere Teillast-Kraftstoffverbrauch sowie die Notwendigkeit, beim reinen Leerlauf Zusatzluft zur Erhöhung der Zylinderfüllung und des für eine gute Verbrennung des Zündöles erforderlichen Kompressionsenddruckes zu geben.

Sonderversuch am OF 55.

Bisher wurde die CO-Menge nicht auf ihre beiden Quellen Öl und Gas aufgeteilt. Zwei Versuche mit Kogasin 2 verdienen im Hinblick auf diese und andere Fragen besondere Beachtung, wengleich sie im Sinne des eigentlichen Programms stark negativ verlaufen sind. Sie fielen einmal insofern aus dem Rahmen der üblichen Ergebnisse, als es gelang (mit BV.-Treibgas ohne Brennereinsätze) in dem untersuchten Belastungsverhältnis zwischen 36 und 82% Last mit einem Zündölteil zwischen 12,9 und 18,9% des Gesamtverbrauches auszukommen (unter Umständen auch noch weniger, Abb. 17) und außerdem wegen des bei allen Belastungen völlig klopfreien Betriebes. Wenn schon die Aufgabe der Vorkammer darin besteht, die Vorverbrennung einzuleiten und die Voraussetzungen für einen möglichst schnell ablaufenden Verbrennungsvorgang im Hauptverbrennungsraum zu schaffen, so mußte logischerweise bei Fortfall der Vorkammeraufgabe eine träge, klopfarme oder wenigstens klopfärmere Verbrennung die natürliche Folgeerscheinung sein. Solche trägen Verbrennungen pflegen nun ihrerseits Produkte einer unvollkommenen Verbrennung, im besonderen CO zu liefern; so konnte es nicht sehr verwundern, daß in dieser Versuchsreihe lediglich CO-Werte zwischen 0,234 bis 0,270% CO gemessen wurden. Dabei fiel ein bestimmter Meßwert, der als eingekreistes Kreuz dargestellt ist, in beiden Diagrammen wegen seiner Höhe — 0,508% CO — besonders auf. Das läßt vermuten, daß es sich um ein gewisses verbrennungstechnisches Phänomen handele. Die Annahme, daß der Motor auf Grund der fehlenden Brennereinsätze

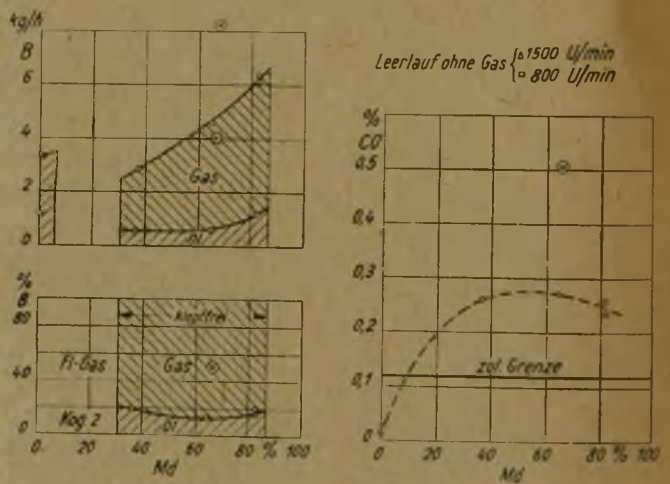


Abb. 17. Kraftstoffverbrauch und CO-Gehalt am OF 55 bei Güterregelung. Kogasin 2 + BV-Flüssiggas; $\epsilon = 15,2 : 1$; ohne Brenner; $n = 1500$ U/min.

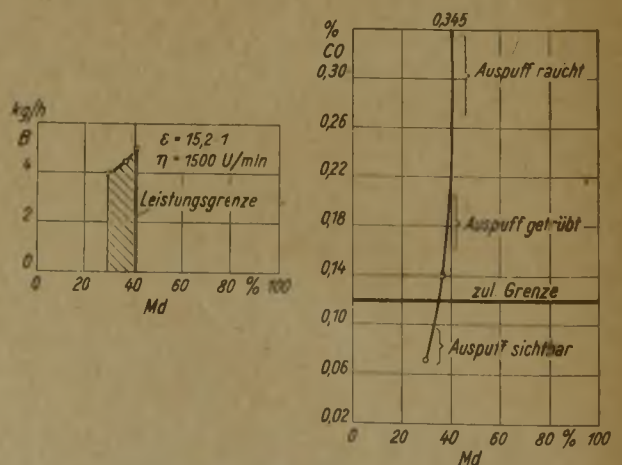


Abb. 18. Kraftstoffverbrauch und CO-Gehalt über der Belastung am OF 55 mit Kogasin 2 ohne Brenner.

die ihm zugeführte Ölmenge von 3,99 kg/h nicht verdauen könne und daß deshalb die genannte Höhe der CO-Werte nicht als Restprodukt der Gas- sondern der Ölverbrennung anzusprechen sei, bestätigt der nachfolgende mit Öl gefahrene Versuch gemäß Abb. 18. Es ist also bei reinem Dieselmotor ohne Kogasin-2-Brennereinsatz nur eine Leistung von höchstens 40% der üblichen Dieselleistung erzielbar, und dabei weist der Auspuff schon alle kennzeichnenden Überlasteigenschaften, wie starke Ruß- und CO-Bildung, auf.

Zusammenfassend ist bezüglich des Dieselmotors mit Kogasin 2 als Zündöl zu sagen, daß mit entfernter Vorkammer ein für Grubenverhältnisse zulässiger Betrieb auch nicht annähernd erreicht werden konnte; dagegen scheint ein in mehrfacher Hinsicht ausgezeichneter Übertagebetrieb erzielbar zu sein. Bezüglich des allgemeinen Entwicklungsstandes sei auf das Schrifttum verwiesen¹.

CO-Versuche an Otto-Motoren.

Concordia-Jung-Versuchs-Gruben-Gaslokomotive.

Zur weiteren Unterbauung der für den Betrieb eines jeden Verbrennungsmotors so wichtigen Gesetzmäßigkeit der Unvollkommenheit der Verbrennung dienen die nachstehenden Unterlagen, die in bestimmten Versuchsreihen im Ruhrbezirk bereits im Jahre 1939 gewonnen worden sind. Sie beziehen sich sämtlich auf reinen Flüssiggasbetrieb. Diesen Versuchen lag ebenfalls die Absicht zugrunde, die Eignung des von Benzin- und sonstigen Werken der Ruhrzechen erzeugten Edelkraftstoffes für die untertägige Lokomotivspeisung vorsorglich zu untersuchen.

Im ersten Falle handelt es sich um Versuche an einem Vierzylinder-Kämpfer-Grubenlokomotiv-Motor mit folgenden Daten:

Leistung	PS	45
Zylinderzahl		4
Verfahren		Viertakt
Drehzahl	U/min	1000
Bohrung	mm/Dmr.	110
Hub	mm	160
Hubvol./Zyl.	l	1,5227
Gesamtes Hubvol.	l	6,0907
Verd.-Verhältnis		7,0 : 1
Mittl. eff. Druck	kg/cm ²	6,65

Die Analysen wurden in der Zeit zwischen dem 1. Juni 1939 und dem 10. Juli 1939 durchgeführt. In den meisten Fällen war der Lokomotiv-Motor betriebsmäßig belastet.

Die Breite des Streufeldes (Abb. 19) ist durch den im Laufe der Versuchszeit bewirkten Fortschritt (Verbesserung der Gemischbildung usw.) verursacht worden. Entsprechend lagen zu Beginn dieser Versuche die Analysenpunkte vorwiegend in der Nähe der oberen Grenzkurve, und zu Ende der Versuchs- und Entwicklungsarbeiten befand man sich infolge mehrerer Abänderungen am Gasmischer mehr oder weniger an der unteren Grenzkurve. Allerdings waren die innerhalb einer jeden der 15 einzelnen Versuchsreihen erhaltenen Ergebnisse vielfach streuend und unregelmäßig, so daß der CO-Gehalt über der λ -Zahl jeweils nur mit erheblicher Toleranz vorausbestimmt werden konnte.

Während das Mittel aus den 45 Einzelanalysen 0,1399% CO betragen hat, lag dieser Wert für die 17 letzten Werte nur noch bei 0,0784% CO, womit der Nachweis der Grubentauglichkeit dieser Lokomotivart bei Verwendung dieses Gas-Kraftstoffes erbracht sein dürfte.

Es konnte festgestellt werden, daß die Abgaszusammensetzung bei gleichbleibender Maschineneinstellung und praktisch unverändertem Betriebs- und atmosphärischem Zustand durchaus nicht gleich ausfiel. Man mutmaßte, daß die Gasverteilung auf die einzelnen Zylinder infolge Schlierenbildung des Gases im Verbrennungsluftstrom ungleichmäßig bzw. wechselnd verlaufe. Untersuchungen der einzelnen Zylinder ergaben aber die Unhaltbarkeit dieser Annahme. Abb. 20 stellt die Verhältnisse für die einzelnen Zylinder bez. λ und CO gegenüber.

Wenn auch die Verbrennung in diesem Motor als labil ablaufend gefunden wurde, so hat sich doch infolge der

Häufigkeit der durchgeführten Einzelversuche auch hier wieder ein deutliches Optimum der CO-Bildung ergeben, und zwar gemäß Abb. 19 für $\lambda = 1,25-1,45$.

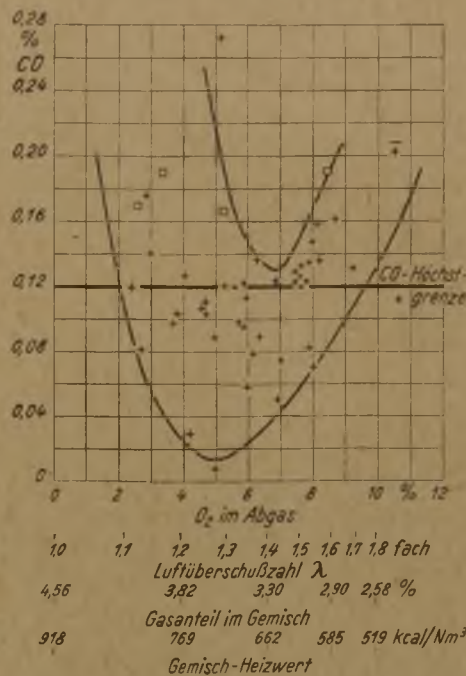


Abb. 19. CO über dem Gas-Luftverhältnis für 45-PS-Kämpfer-Otto-Motor.

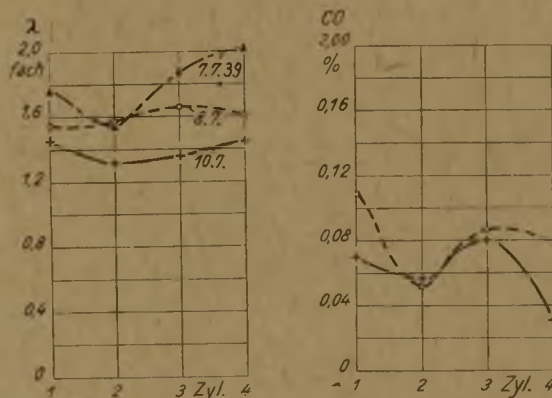


Abb. 20. Gemisch und CO der einzelnen Zylinder der Jung-Gasgrubenlokomotive.

Der Einfluß des Verdichtungsverhältnisses auf den Verbrennungsablauf wurde auf dem Kraftstoff-Prüfstand des Benzol-Verbandes ermittelt. Der hierfür verwendete BMW-Versuchsmotor hatte die nachstehenden Daten:

Leistung	PS	38—62,50
Zylinderzahl		4
Verfahren		Viertakt
Drehzahl	U/min	1000
Bohrung	mm/Dmr.	120
Hub	mm	100
Hubvol./Zyl.	l	2,0387
Hubvol. gesamt	l	8,1544
Verd.-Verhältnis		4,22—7,98 : 1
Mittl. eff. Druck	kg/cm ²	4,20—6,90
Zündung	Grad v. o. T.	40

Die Einregelung, die mit den Extremwerten $\lambda = 2,15$ und 0,85 auf der anderen Seite begann und über 3 Zwischenwerte zum gewünschten Endwert von $\lambda = 1,1$ führte, zeigt Abb. 21 mit Ergebnissen, die sich wiederum mit den früheren gut decken.

Nunmehr folgten unmittelbar Versuche mit einem Verdichtungsverhältnis von 7,98; 6,028 (zur Kontrolle), 4,95; 4,226 und schließlich nochmals zur Kontrolle von 7,98 : 1. Die Versuchsreihe (Abb. 22) ergab mit zunehmendem Verdichtungsverhältnis von 4,226 bis 7,98 : 1 und einer dabei von 38 auf 62,5 PS steigenden Leistungsabgabe eine Zunahme des CO im Abgas von rd. 0,026 auf

¹ Vgl. Nr. 11—24 des Schrifttumsnachweises.

rd. 0,14% im Mittel bei Extremwerten von 0,187% CO. Ein unterschiedliches Verhalten von Leerlauf und Vollast konnte nicht festgestellt werden. In drei Fällen wurde bei Vollast auf H₂ analysiert, und es wurden in allen Fällen 0,3% ermittelt. Gleichzeitig prüfte man zweimal ohne positives Ergebnis auf CH₄. Die Kühlwasserabflußtemperatur betrug im allgemeinen rd. 80° C. Eine stärkere Kühlung mit einer Kühlwasserabflußtemperatur von 63° blieb ohne Einfluß auf die CO-Bildung. Der verwendete Kraftstoff stammt von einem Treibstoffwerk an der Ruhr. Die Luftfeuchtigkeit bei diesen Versuchen betrug im Mittel 64% bei 21,5° Raumtemperatur. — Versuche von Dr. Sexauer am gleichen Motor mit Reichgas-Methan-F und Orsatapparat enthält die Abb. 23.

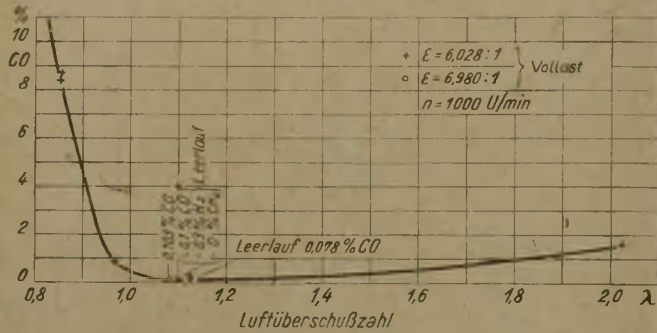


Abb. 21. CO über der Luftüberschußzahl des Gas-Luftgemisches für 60-PS-BMW-Otto-Motor.

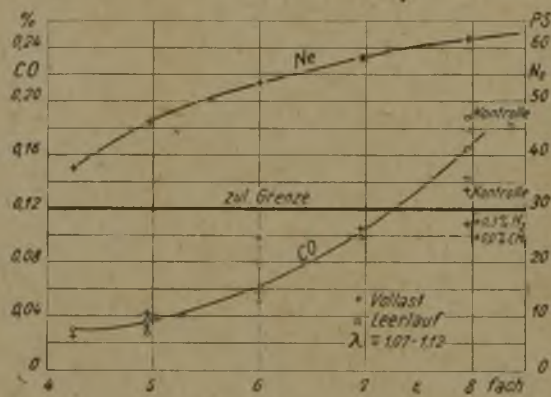


Abb. 22. CO über Verdichtungsverhältnis bei BMW-Motor mit Treibgas.

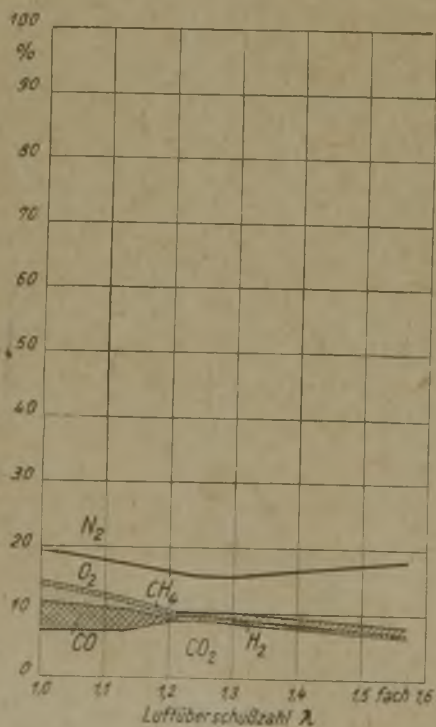


Abb. 23. Auszuganalysen.

Deutz-Benzollokomotive.

Zum Abschluß sei noch auf 3 CO-Messungen, anlässlich der Umstellung einer alten Deutz-Benzol-Grubenlokomotive auf Gasbetrieb und Übertageeinsatz kurz hingewiesen. Nachstehend sind die hauptsächlichen Daten des Lokomotivmotors angeführt:

Typ	C XIV
Bohrung mm Dmr.	220
Hub mm	330
Zylinderzahl	1
Leistung PS	25
Drehzahl U/min	330
Verd.-Verhältnis ε	9 : 1 (für Benzol)
Hubvolumen l	11,45
Mittl. eff. Druck kg/cm ²	6,0
Zündung	Abreißzündung

Analysenergebnisse:

Belastung	Drehzahl	λ	CO %
Leerlauf . . .	niedrig . . .	2,08	0,188
	hoch	1,36	0,143
Last	hoch	1,34	0,068

Auch hier tritt wieder das gleiche Bild bezüglich CO und λ in Erscheinung, wenn auch eine Abweichung von Leerlauf und Belastung vorhanden ist.

Zusammenfassung.

Mit der vorstehenden Schilderung der an verschiedenen schnellaufenden Motoren durchgeführten Versuche soll gezeigt werden, wie man es in der Hand hat, durch Wahl einer geeigneten Gemischregelung, Einstellung des Luftüberschusses, des Verdichtungsverhältnisses usw. bei Otto-, Diesel- und Dieselmotoren, im besondern bei Verwendung von Flüssiggas, einer Gefährdung des Menschen durch CO im Abgas entgegenzuwirken.

Schrifttum.

1. Keesen, Froboese und Turnau: Toxikologie und Hygiene des Kraftfahrzeugwesens. Berlin 1930.
2. Müller-Neugluck: Der Kohlenoxydanteil in den Abgasen der Grubendiesellokomotiven, Glückauf 75 (1939) S. 337.
3. Sandstede: Zur Frage des Kohlenoxydgehaltes der Abgase an Gruben-, Benzol- und Diesellokomotiven, Wärme 62 (1939) S. 565/72. 4-7 Vorträge vor der Brennstofftechnischen Gesellschaft zu Berlin am 7. Dezember 1939.
4. Kraut, H.: Physiologische und chemische Auswirkungen der Auspuffgase.
5. Schmidt, A. W.: Chemische Methoden zur Beseitigung unangenehmer Geruchsstoffe insbesondere für Kraftfahrzeugmotoren.
6. Heinrich, H.: Versuche, Betriebsverfahren und vorbeugende Maßnahmen gegen lästige und schädliche Auspuffgase.
7. Bokemüller: Beitrag zur Kraftstoff- und Schmiermittelfrage bei schnellaufenden Dieselmotoren unter Berücksichtigung des CO- und Rußgehaltes der Abgase.
8. Holz, John C. und Elliot, M. A.: Ergebnisse an Dieselabgasanalysen. Trans. Amer. Soc. mech. Engrs. 63 (1941) S. 97/105.
9. Manville, W. W., Cloud, G. H., Blackwood, A. J. und Sweesey, W. J.: Raucheinschränkung bei Fahrzeug-Dieselmotoren. S. A. E. J. 47 (1940) S. 397/406.
10. Classen und Schensky: Die zehenseitige Überwachung der Grubendiesellokomotiven unter Berücksichtigung der neuen Bau- und Betriebsvorschriften, dargestellt auf Grund eines im praktischen Betriebe durchgeführten Dauerversuches. Bergbau 53 (1940) S. 177 u. 191.
11. Dieselmotoren mit Gasbetrieb, Autom.-techn. Z. 43 (1939) S. 541.
12. Stoll, H.: Die Verwendung von Flüssiggas und Generatorgas als Kraftstoff für den Fahrzeug-Dieselmotor. Motortechn. Z. 2 (1940) S. 121/23.
13. Mehler, M. J.: Der Betrieb von Dieselmotoren mit gasförmigen Kraftstoffen nach einem gemischten Otto-Diesel-Verfahren, Motortechn. Z. 2 (1940) S. 101/15.
14. Baentsch, E.: Diesellokomotiven für Sauggasbetrieb mit Dieselmotoren nach dem Demag-Verfahren, Demag-Nachr. 14 (1940) S. B 313/16.
15. von Rautenkranz, H.: Erdgas-, Sauggas- und Dieselmotoren nach dem Zündstrahlverfahren im Lokbetrieb, Öl und Kohle 36 (1940) S. 331/33.
16. Pflaum, W.: Dieselmotoren bei ortsfesten Motoren, Z. VDI 85 (1941) S. 57/68.
17. Rixmann: Das Dieselmotorenverfahren von Fahrzeugmotoren, Z. VDI 85 (1941) S. 109/18 u. 145/51.
18. Die Ausnutzung gasförmiger Kraftstoffe im Dieselmotor, Werft, Reed. Hafen 22 (1941) S. 41/43.
19. Schmidt, K.: Der Zündstrahl-Gasmotor im Schiffsbetrieb, Werft, Reed. Hafen 22 (1941) S. 75/76.
20. Hofmann, A.: Erfahrungen mit MAN-Fahrzeug-Dieselmotoren im Dieselmotoren, Autom.-techn. Z. 44 (1941) S. 198/202.
21. Prettenhofer, H.: Die Regelung des Zündstrahl-Fahrzeugmotors für Generator-Gasbetrieb, Autom.-techn. Z. 44 (1941) S. 209/12.
22. Baentsch, E.: Erfahrungen mit der Umstellung von Diesellokomotiven auf Sauggasbetrieb mit Dieselmotoren, Autom.-techn. Z. 44 (1941) S. 203/08.
23. Riedel, G.: Treibgas- und das Dieselmotorenverfahren, Kraftstoff 17 (1941) S. 239/42.
24. Kummer, W.: Umstellung eines Zweitakt-Dieselmotors auf Gasbetrieb, Öl und Kohle 37 (1941) S. 536/38.

Untersuchungen über den Verdickungsvorgang von Benzolwaschöl.

Von Dr. phil. Walter Oppelt und Dr. phil. Wilhelm Münz, Bochum. (Mitteilung aus dem Laboratorium der Dr. C. Otto & Comp. GmbH.)

Das für die Auswaschung des Benzols aus dem Kokereigas verwendete Benzolwaschöl aus Steinkohlenteer verändert sich im Laufe der Zeit. Das vorher dünnflüssige und asphaltarme Öl wird dicker, seine Viskosität steigt an, und der Gehalt an Asphalt nimmt zu. Das Ansteigen der Viskosität hängt außer mit einer chemischen Veränderung des Öles auch mit einer Verschiebung der Siedeanalyse zusammen. Wenn man auch ein möglichst hochprozentiges Vorprodukt herstellt, so gehen doch die leichter siedenden Anteile des Benzolwaschöles und vor allem das in ihm befindliche Naphthalin nach und nach in das Leichtöl über. Das Waschöl enthält immer weniger niedrig-siedende Bestandteile, und damit allein steigt schon seine Viskosität an. Nebenher geht aber noch eine chemische Umwandlung des Öles, d. h. bestimmte Bestandteile des Kokereigases wirken auf im Öl vorhandene Körper ein, verdicken sie und verschlechtern auf diese Weise das Öl. Die Verdickung des Öles ergibt eine schlechtere Ölverteilung im Wascher; der gleichzeitige Anstieg des Molekulargewichtes erfordert einen höheren Ölumlauflauf, wenn man das Benzol aus dem Kokereigas weitgehend auswaschen will. Außerdem zeigt sich meist, daß sich der Abtrieb mit zunehmender Alterung des Öles ebenfalls verschlechtert, wodurch wiederum die Auswaschung des Benzols aus dem Gase zurückgeht. Wenn man das Öl auf einer gleichbleibenden Höhe der Waschfähigkeit halten will, muß Altöl abgestoßen und Frischöl dem Ölkreislauf zugesetzt werden; außerdem gewährleistet eine laufende oder absatzweise durchgeführte Aufarbeitung des kreisenden Waschöles eine gleichmäßige Beschaffenheit des Waschmittels. Auf diese dem Waschölverfahren anhaftenden Nachteile ist schon des öfteren hingewiesen worden¹.

An einem frischen und einem ausgebrauchten Waschöl einer Kokerei des Ruhrgebietes sind eine Reihe von Untersuchungen über die Veränderungen, die das Öl im Betrieb erlitten hat, durchgeführt worden. Die analytische Untersuchung der beiden Ölproben ergab die folgenden Werte:

	Frischöl	ausgebrauchtes Öl
Spez. Gewicht bei 20°	1,051	1,110
Viskosität bei 20° °E	1,39	7,92
Asphaltgehalt %	0,0	25,3
Schwefel %	0,77	2,00
Asche (Fe ₂ O ₃) %	0,0014	0,0024
Siedeanalyse:		
Beginn °C	242	240
bis 250° Vol.-%	14,0	1,5
260° "	42,5	7,0
270° "	63,5	25,0
280° "	79,0	47,0
290° "	87,0	61,5
300° "	92,0	68,5
310° "	94,0	72,0
320° "	96,5	75,0

Diese wenigen Untersuchungen zeigen deutlich die Veränderungen, die das Öl während des Betriebes erlitten hat. Vor allem ist der Asphaltgehalt stark angestiegen, es hat eine Schwefelaufnahme stattgefunden, die Viskosität hat sich erhöht, und die leichtsiedenden Bestandteile sind weitgehend verschwunden. Die größte Veränderung ist im Asphaltgehalt aufgetreten; es lag daher nahe zu untersuchen, welchen Einfluß die Beseitigung des Asphaltgehaltes auf die Beschaffenheit des Öles ausübt.

Zu diesem Zweck wurde das ausgebrauchte Öl in Benzol gelöst, die Asphaltstoffe konnten wie üblich durch eine reichliche Zugabe von Normalbenzin ausgefällt und abfiltriert werden². Von der nunmehr vorhandenen Lösung wurde das Benzol-Benzin-Gemisch abdestilliert und das hinterbliebene regenerierte Öl wiederum untersucht, wobei sich folgende Werte ergaben:

Spez. Gewicht bei 20°	1,064
Viskosität bei 20° °E	1,51
Asphalt %	0,0
Schwefel %	0,94
Siedeanalyse:	
Beginn °C	250
bis 260° Vol.-%	11,0
270° "	37,0
280° "	60,0
290° "	75,0
300° "	84,0
310° "	88,5
320° "	92,0
330° "	95,0

Das aufgearbeitete Öl hat sich in seinen Eigenschaften weitgehend dem Frischöl genähert. Lediglich die Siedeanalyse weist ein Fehlen von leichten Bestandteilen gegenüber dem Frischöl auf, da durch die Entfernung des Asphalttes die nach und nach mit dem erzeugten Leichtöl weggegangenen niedrig siedenden Bestandteile natürlich nicht wieder ersetzt werden können.

Die Aufarbeitung des Öles zeigt weiterhin, daß praktisch der gesamte vom Öl während des Waschvorganges aufgenommene Schwefel in den Asphaltstoffen wiedergefunden wird, wie dies auch aus der durchgeführten Schwefelbilanz ersichtlich ist.

In den einzelnen Produkten wurden folgende Schwefelmengen gefunden:

	%
1. im ausgebrauchten Waschöl	2,00
2. in den Asphaltstoffen	5,10
3. im regenerierten Waschöl	0,94
4. im frischen Waschöl	0,77

Schwefelbilanz:

Einsatz:	g S	%
100 g ausgebrauchtes Waschöl mit 2 % S	2,00	100,0
Wiedergefunden:		
25,3 g Asphaltstoffe mit 5,10 % S	1,29	64,5
74,7 g regeneriertes Öl mit 0,94 % S	0,70	35,0
Zurückgewonnen:	1,99	99,5

Von dem gesamten im ausgebrauchten Öl befindlichen Schwefel befinden sich also etwa zwei Drittel in den Asphaltstoffen, die praktisch die Schwefelzunahme aufgenommen haben. Diese Aufteilung des Schwefels auf Öl und Asphalt zeigt, daß der Schwefel bei dem Verdickungsvorgang des Benzolwaschöles eine Rolle spielt.

Ein Versuch, die Schwefelbindung im Asphalt durch Trennung in benzollösliche und benzolunlösliche Anteile weiter zu klären, führte zu keinem Ergebnis, da beide Anteile den gleichen Schwefelgehalt aufwiesen.

Nachdem die Verteilung des Schwefels im ausgebrauchten Benzolwaschöl festgelegt war, wurde der Versuch gemacht, die Verdickung des Waschöles im kleinen hervorzurufen, d. h. die Verdickungsstoffe im Laboratorium in einem frischen Waschöl zu erzeugen.

Bekanntlich enthält Benzolwaschöl eine Reihe von Körpern (z. B. ein- und mehrwertige Phenole), die leicht Sauerstoff aufnehmen und dabei in hochmolekulare Verbindungen übergehen. Schwefelwasserstoff wiederum wird leicht von Sauerstoff zu Schwefel und Wasser oxydiert, und Schwefel ist bekanntlich ein Polymerisationsmittel. Beide Bestandteile, Sauerstoff und Schwefelwasserstoff, sind stets, wenn auch in geringen Mengen, im Kokereigas vorhanden. Die Verdickung des Waschöles wird in der Kälte und bei geringen Konzentrationen der die Verdickung auslösenden Stoffe langsam verlaufen. Die Kleinversuche wurden deshalb auch bei erhöhter Temperatur (rd. 120°) und mit möglichst reinen, die Asphaltbildung fördernden Stoffen ausgeführt.

Versuchsreihe 1.

In der Versuchsreihe 1 wurde die Einwirkung des Sauerstoffs allein in der Wärme und Kälte untersucht. Zu diesem Zweck brachten wir Ölproben von etwa 1/2 l im Ölbad auf die erforderliche Temperatur, begasten eine

¹ Brüggemann, Glückauf 76 (1940) S. 369/77. Antonelli u. Bernardini, Aqua e Gas 1941, Nr. 5-6.

² Kattwinkel, Brennstoff-Chem 16 (1934) S. 141.

Probe mit Stickstoff, um die Einwirkung der Wärme allein festzustellen, eine weitere Probe mit Sauerstoff und eine dritte ebenfalls mit Sauerstoff, wobei jedoch dem Öl etwas Eisenpulver als Sauerstoffüberträger zugesetzt wurde. Die Geschwindigkeit des Gasdurchganges war so gering gewählt, daß praktisch keine Ölverluste eintraten.

Die Wirkung der Behandlung wurde an der Veränderung der Viskosität, des spez. Gewichtes und des Asphaltgehaltes in Abhängigkeit von der Behandlung geprüft.

Die Werte für das Ausgangsöl waren wie folgt:

Viskosität bei 20° . . . °E	1,39
Spez. Gewicht bei 20° . . .	1,051
Asphaltgehalt %	0,0
Farbe und Aussehen . . .	klar, dunkel, grünlich-gelb, ohne Ausscheidungen.

a) Versuchstemperatur 120°.

Behandlungsart	Nach Ablauf von Stunden	12 24 36 48 60 72 84						
		mit Stickstoff begast	Viskosität . °E	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39
	Spez. Gewicht	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,051	1,052
	Asphalt . . %	0,31	0,37	0,39	0,35	0,38	0,45	0,51
mit Sauerstoff begast	Viskosität . °E	1,43	1,46	1,50	1,55	1,58	1,64	1,67
	Spez. Gewicht	1,055	1,058	1,061	1,064	1,066	1,068	1,071
	Asphalt . . %	2,65	4,79	6,21	6,45	6,60	7,51	9,06
mit Sauerstoff begast	Viskosität . °E	1,43	1,46	1,50	1,55	1,57	1,61	1,64
	Spez. Gewicht	1,055	1,058	1,061	1,064	1,066	1,068	1,070
Eisenzusatz	Asphalt . . %	2,53	5,11	5,62	5,85	5,86	7,42	8,48

Die Versuchsreihe läßt erkennen, daß eine alleinige Erhitzung des Öles auf 120° (Stickstoffbegasung) praktisch keine Veränderung gebracht hat. Es zeigt sich nur eine geringe Zunahme des Asphaltgehaltes, die auf die übrigen gemessenen Eigenschaften des Öles keinen Einfluß hat. Auch das Aussehen des Öles hat sich nicht geändert. Im Gegensatz hierzu wirkt die Begasung mit Sauerstoff schon nach kurzer Zeit auf das Öl ein. Der Asphaltgehalt steigt stark an und hiermit nehmen, wenn auch in geringerem Maße, Viskosität und spez. Gewicht zu. Es hatte sich außerdem im Reaktionskolben noch eine gewisse Menge Asphalt abgesetzt, der bei diesen Bestimmungen nicht mit erfaßt werden konnte. Unter Berücksichtigung dieser Ansätze würde der Asphaltgehalt am Ende der Behandlung noch um 2-3% höher liegen. Der Zusatz von Eisen hat keine Beschleunigung der Waschölverdickung gebracht.

Bei erhöhter Temperatur wirkt also Sauerstoff unter starker Asphaltbildung auf das Waschöl ein. Da in den Benzolwaschern das Öl bei einer Temperatur von etwa 20-25° C mit dem Sauerstoff des Gases in Berührung kommt, wurde ein weiterer Versuch mit Sauerstoffbegasung bei Zimmertemperatur durchgeführt.

b) Versuchstemperatur 20-25°.

Behandlungsart	Nach Ablauf von Stunden	24 48 72 96 120 144					
		mit Sauerstoff begast	Viskosität . °E	1,35	1,37	1,38	1,38
	Spez. Gewicht	1,052	1,052	1,051	1,052	1,054	1,058
	Asphalt . . %	0,05	0,12	0,18	0,21	0,52	0,62

Aus den Werten geht deutlich hervor, daß auch in der Kälte eine wenn auch geringere Einwirkung des Sauerstoffes vor sich geht. Die eingangs durchgeführten Untersuchungen eines ausgebrauchten Öles ergaben den außerordentlich hohen Asphaltgehalt von 25,3%, während das aus diesem Öl durch Abscheidung der Asphaltstoffe erhaltene regenerierte Öl frei von Asphalt war. Es erhebt sich in diesem Zusammenhang die Frage, ob bei erneuter Einwirkung von Sauerstoff wiederum eine Asphaltbildung eintritt, oder ob das Öl nunmehr unempfindlich gegen Sauerstoff geworden ist. Aus diesem Grunde wurde das regenerierte Waschöl erneut mit Sauerstoff bei einer Versuchstemperatur von 120° begast.

Beschaffenheit des regenerierten Öles.

Viskosität bei 20° . . . °E	1,51
Spez. Gewicht bei 20° . . .	1,064
Asphaltgehalt %	0,0

c) Versuchstemperatur 120°.

Behandlungsart	Nach Ablauf von Stunden	24 48 72 96 120 144					
		mit Sauerstoff begast	Viskosität . °E	1,57	1,62	1,67	1,69
	Spez. Gewicht	1,065	1,070	1,075	1,075	1,076	1,078
	Asphalt . . .	2,48	5,52	5,78	6,32	7,10	7,53

Die Asphaltbildung setzt auch bei dem regenerierten Öl wieder ein, wenn auch der Anstieg nicht so schnell erfolgt wie bei Frischöl. Trotz der schon vorhergegangenen starken Asphaltbildung sind immer noch Stoffe im Waschöl vorhanden, die durch den Einfluß des Sauerstoffes verdicken.

Die obigen Versuchsergebnisse zeigen, daß schon Sauerstoff allein in der Wärme schneller, in der Kälte langsamer die Verdickung des Benzolwaschöles infolge Asphaltbildung hervorruft.

Da ein Zusatz von elementarem Schwefel oft polymerisierende Wirkungen ausübt und bei der gleichzeitigen Anwesenheit von Sauerstoff und Schwefelwasserstoff im Kokereigas eine Bildung von elementarem Schwefel durchaus möglich ist, wurde in der nächsten Versuchsreihe die gleichzeitige Einwirkung von Sauerstoff und elementarem Schwefel untersucht. Zu diesem Zweck wurde den Ölproben 1% feingepulverter elementarer Schwefel zugesetzt und die Begasung des Öles unter denselben Bedingungen wie vorher wiederholt.

Versuchsreihe 2. Einwirkung von Sauerstoff und elementarem Schwefel.

Werte des Ausgangsöles

Viskosität bei 20° . . . °E	1,39
Spez. Gewicht	1,051
Asphaltgehalt %	0,0

Versuchstemperatur 120°.

Behandlungsart	Nach Ablauf von Stunden	12 24 36 48 60 72 84						
		mit Stickstoff begast	Viskosität . °E	1,40	1,40	1,40	1,40	1,42
	Spez. Gewicht	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057	1,058	1,059
	Asphalt . . %	0,54	0,66	0,77	0,84	0,87	0,83	1,02
mit Sauerstoff begast	Viskosität . °E	1,46	1,51	1,60	1,60	1,61	1,62	1,63
	Spez. Gewicht	1,062	1,066	1,070	1,070	1,071	1,072	1,073
	Asphalt . . %	3,76	5,20	7,10	8,00	8,30	8,00	9,08
mit Sauerstoff begast	Viskosität . °E	1,44	1,51	1,57	1,60	1,62	1,64	1,65
	Spez. Gewicht	1,062	1,067	1,069	1,070	1,071	1,073	1,077
Eisenzusatz	Asphalt . . %	3,87	6,78	8,05	8,12	8,58	8,64	9,48

Vergleicht man diese Werte mit denen der ersten Tabelle, so ergeben sich keine wesentlichen Unterschiede. Zwar liegt allgemein der Asphaltgehalt der mit Stickstoff begasten Probe etwas höher als bei dem ohne Schwefelzusatz durchgeführten Versuch, jedoch sind die Unterschiede nicht so groß, als daß eine wesentliche Wirkung des elementaren Schwefels daraus abzuleiten wäre. Die gleichen Schlüsse muß man für die Wirkung der Sauerstoffbegasung ohne und mit Eisenzusatz ziehen. Man kann lediglich aus den Zahlen herauslesen, daß die Asphaltbildung im Anfang eine Kleinigkeit schneller verläuft.

Im Koksofengas, das durch die Benzolwascher hindurchgeht, ist außer etwas Sauerstoff auch in den meisten Fällen Schwefelwasserstoff vorhanden. Durch Untersuchung der Gaszusammensetzung vor und nach den Benzolwaschern läßt sich nachweisen, daß vom Benzolwaschöl sowohl Sauerstoff als auch Schwefelwasserstoff aufgenommen werden. Die stark asphaltbildende Wirkung des Sauerstoffes ist durch die vorhergehenden Untersuchungen dargelegt worden. Es ist nun noch die Wirkung des Schwefelwasserstoffes allein und in Verbindung mit Sauerstoff zu prüfen.

Versuchsreihe 3. Einwirkung von Schwefelwasserstoff ohne und bei gleichzeitiger Anwesenheit von Sauerstoff.

Werte des Ausgangsöles:

Viskosität bei 20° . . . °E	1,39
Spez. Gewicht bei 20° . . .	1,051
Asphaltgehalt %	0,0

a) Nach einer Begasungszeit mit reinem Schwefelwasserstoff von 120 h bei einer Behandlungstemperatur von 120° wurden folgende Werte erreicht:

Viskosität °E	1,43
Asphalt %	0,90

Wenn auch nicht sehr stark, so wirkt doch Schwefelwasserstoff allein asphaltbildend, und zwar etwa genau so wie eine Behandlung mit Stickstoff unter Zugabe von etwas elementarem Schwefel.

b) Die gleichzeitige Einwirkung einer Mischung von Schwefelwasserstoff und Sauerstoff auf das Öl bei Be-

handlungstemperaturen von 120° und 20–25° geht aus der folgenden Aufstellung hervor.

Behandlungsart	Nach Ablauf von Stunden						
		24	48	72	96	120	144
mit Sauerstoff u. Schwefelwasserstoff bei 120°	Viskosität °E	1,47	1,52	1,56	1,60	1,63	1,64
	Spez. Gewicht	1,059	1,064	1,069	1,072	1,076	1,076
	Asphalt %	4,36	6,10	7,84	8,00	8,34	8,80
mit Sauerstoff u. Schwefelwasserstoff bei 20–25°	Viskosität °E	1,40	1,41	1,43	1,45	1,45	1,46
	Spez. Gewicht	1,049	1,056	1,065	1,071	1,073	1,074
	Asphalt %	0,07	0,25	1,76	1,88	2,14	2,46

Schon nach kurzer Behandlungszeit zeigte sich eine gut sichtbare Veränderung des Öles; die Farbe schlug von grünlich-gelb nach braun-schwarz um, und an der Gefäßwand setzte sich ein pechartiger Ansatz ab. Dieser Ansatz konnte bei den laufenden Asphaltbestimmungen naturgemäß nicht mit erfaßt werden, so daß der wahre Asphaltgehalt noch etwas höher liegen dürfte. Bei einer Behandlungstemperatur von 120° geht der Anstieg des Asphaltgehaltes ungefähr in gleicher Weise vor sich wie bei alleiniger Sauerstoffbegasung. Einen wesentlichen Unterschied zeigen jedoch die bei Zimmertemperatur durchgeführten Untersuchungen. Von etwa 72 h Behandlungsdauer ab liegt der Asphaltgehalt des Öles bei gleichzeitiger Begasung mit Sauerstoff und Schwefelwasserstoff etwa 4–5mal so hoch wie bei Sauerstoff allein. Da gasförmiger Schwefelwasserstoff allein keine besonders starke Wirkung zeigt, kann man annehmen, daß der durch Oxydation des Schwefelwasserstoffs gebildete Schwefel im Entstehungszustand die Asphaltbildung stark fördert.

Bei den bisher geschilderten Versuchen wurde die Einwirkung von Sauerstoff und Schwefelwasserstoff auf das Öl entweder bei erhöhter (120°) oder Zimmertemperatur (20–25°) untersucht und dabei festgestellt, daß, wie zu erwarten, bei höherer Temperatur die Asphaltbildung schneller und in stärkerem Maße vor sich geht.

Im Betrieb findet nun die Aufnahme von Schwefelwasserstoff durch das Öl bei etwa 20–25° statt, während anschließend das Öl beim Gang durch die Benzol-Abtreibe-Apparatur auf 150–200° erwärmt wird. Bei dem langsamen Anwärmen des Öles in den Wärmeaustauschern kann eine weitgehende Ausgasung des Schwefelwasserstoffes und Sauerstoffes stattfinden, so daß dann nach Erreichung höherer Temperaturen nur noch geringe Angriffsmöglichkeiten auf das Öl bestehen würden. In der folgenden Versuchsreihe wurde deshalb der Einfluß einer bei Zimmertemperatur durchgeführten Begasung mit anschließender Erwärmung des Oles untersucht.

Versuchsreihe 4.

Das Ausgangsöl wurde bei 20–25° etwa eine halbe Stunde lang mit einem Gemisch von Sauerstoff und Schwefelwasserstoff begast und anschließend kurz am Rückflußkühler auf 200° erhitzt. Nach je dreimaligem Begasen und Erhitzen wurde eine Probe genommen und wie bei den bisher durchgeführten Prüfungen untersucht.

Werte des Ausgangsöles:

Viskosität bei 20° . . . °E 1,39
Spez. Gewicht bei 20° . . . 1,051
Asphaltgehalt % 0,0

Frischöl X-mal behandelt	3	6	9	12	15	18	21	24
Viskosität °E	—	—	—	—	—	1,68	1,72	1,75
Spez. Gewicht	1,052	1,052	1,055	1,057	1,059	1,062	1,067	1,074
Asphalt %	0,20	0,46	0,67	1,04	1,90	2,62	4,06	5,10

Aus der Zahlenaufstellung geht deutlich hervor, wie auch bei einer Kalt-Warm-Behandlung des Oles mit Mischungen von Sauerstoff und Schwefelwasserstoff ein schneller Anstieg des Asphaltgehaltes stattfindet. Es ist anzunehmen, daß von der Asphaltbildung die im Waschöl vorhandenen leicht reaktionsfähigen Stoffe zunächst erfaßt werden. Wenn man diese Stoffe ähnlich wie bei der Reinigung des Rohbenzols ganz oder teilweise durch eine Behandlung mit Säure oder Lauge entfernt, müßte die Einwirkung des Sauerstoffes geringer werden¹.

Das für die Versuche verwendete Frischöl wurde deshalb mit 2mal 1 Vol.-% konz. Schwefelsäure zuerst bei 5–15° und dann bei 15–23° behandelt und anschließend mit 20% iger Natronlauge neutralisiert.

Der Reinigungsverlauf war wie folgt:

	cm ³	Vol.-%
Einsatz	600	100,0
Verlust durch Säurebehandlung	85	14,2
Verlust durch Laugenbehandlung	9	1,5
Ausbeute an behandeltem Öl	506	84,3

Eigenschaften des behandelten Oles:

Viskosität bei 20° °E	1,32
Spez. Gewicht bei 20°	1,046
Asphalt %	0,0
Siedeanalyse:	
Siedebeginn °C	244
bis 250° Vol.-%	10,0
260° "	40,0
270° "	61,0
280° "	77,0
290° "	87,0
300° "	91,0
310° "	94,0
320° "	96,0

Gegenüber dem Ausgangsöl hat die Siedeanalyse sich ein wenig nach oben verschoben.

Versuchsreihe 5.

Das gereinigte Öl wurde wiederum bei 120° mit Sauerstoff behandelt. Die Veränderung des Oles gibt die folgende Zahlentafel wieder.

Behandlungsart	Nach Ablauf von Stunden						
		24	48	72	96	120	144
mit Sauerstoff bei 120°	Viskosität °E	1,34	1,33	1,35	1,36	1,37	1,37
	Spez. Gewicht	1,051	1,048	1,052	1,051	1,051	1,052
	Asphalt . . . %	0,21	0,87	1,25	1,54	1,90	2,56

Die Asphaltbildung ist ganz wesentlich zurückgegangen. Während das Ursprungsöl nach einer 20stündigen Begasung mit Sauerstoff bereits 4,79% Asphalt enthält, beträgt der Asphaltgehalt bei dem gereinigten Öl nach derselben Zeit nur 0,21%; nach 72 Stunden sind die entsprechenden Zahlen 7,51% und 1,25%. Eine Vorwaschung des Benzolwaschöles mit Säure und Lauge wirkt sich auf die Lebensdauer des Waschöles außerordentlich günstig aus.

Zusammenfassung.

Untersuchungen an einem ausgebrauchten Waschöl ergaben eine Zunahme des Schwefelgehaltes gegenüber dem Frischöl. Praktisch sämtlicher aufgenommener Schwefel findet sich in den Verdickungsstoffen wieder. Es wurden mehrere Versuchsreihen durchgeführt, um den Verdickungsvorgang des Benzolwaschöles an Kleinversuchen zu klären. Sauerstoff allein bewirkt eine starke Asphaltbildung, Schwefelwasserstoff allein ergibt nur eine langsam zunehmende Verdickung. Durch die gleichzeitige Anwesenheit von Sauerstoff und Schwefelwasserstoff wird die Asphaltbildung beschleunigt. Für die Verdickung sind vor allem die ungesättigten und leicht reaktionsfähigen Stoffe des Oles verantwortlich zu machen. Entfernt man sie ganz oder teilweise durch eine Behandlung des Oles mit Säure und Lauge, so geht die Neigung zur Asphaltbildung stark zurück. Da sich in den meisten Fällen die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff im Kokereigase nicht vermeiden läßt, ist größter Wert auf möglichst geringen Sauerstoffgehalt des Gases zu legen. Wenn der Wunsch besteht, die Benzolkohlenwasserstoffe nach vorheriger Entfernung des Schwefelwasserstoffes aus dem Gase auszuwaschen und hierfür eine Trockenreinigungsanlage benutzt wird, so ist der Luftzusatz zum Gas so zu bemessen, daß die geringst mögliche Sauerstoffmenge vorhanden ist. Die Anwendung eines Naßreinigungsverfahrens, das einen Sauerstoffzusatz zum Gase nicht benötigt, dürfte bei dieser Schaltweise von Vorteil sein. Bei der mehr und mehr aufkommenden Arbeitsweise, die Benzolkohlenwasserstoffe nach erfolgter Verdichtung des Gases auszuwaschen ist der Anwesenheit von Sauerstoff besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da sein Teildruck und damit seine Angriffsmöglichkeit auf das Öl mit der Verdichtung zunehmen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ist nur die Einwirkung des Sauerstoffes und Schwefelwasserstoffes auf die Verdickungsvorgänge des Benzolwaschöles untersucht worden. Außer diesen beiden werden sich auch noch weitere Gasbestandteile an der unerwünschten Asphaltbildung beteiligen.

¹ Schulte, Glückauf 73 (1935) S. 653.

UMSCHAU

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im August 1942.

Aug. 1942	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum						Störungscharakter	
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Hochstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des Höchstwertes		0 = ruhig	1 = gestört
					Höchstwertes	Mindestwertes	vorm.	nachm.
1.	Registrierung ausgefallen!							
2.	34,8	41,4	26,6	14,8	14,7	7,0	1	1
3.	34,5	39,7	28,1	11,6	15,1	9,4	1	1
4.	34,0	38,0	29,3	8,7	13,9	6,9	1	0
5.	33,5	40,5	28,1	12,4	14,9	23,8	1	1
6.	33,5	41,9	27,5	14,4	14,9	22,1	0	1
7.	33,6	41,3	20,8	20,5	14,0	23,0	1	1
8.	34,2	38,7	29,0	9,7	15,6	9,7	1	0
9.	35,0	41,8	27,0	14,8	14,2	9,7	0	1
10.	33,7	42,0	16,2	25,8	15,0	21,1	1	1
11.	34,2	40,0	27,0	13,0	15,1	9,3	1	0
12.	35,5	40,6	29,3	11,3	13,9	7,5	0	0
13.	31,5	37,0	28,0	9,0	15,7	8,0	1	0
14.	33,2	39,0	27,5	11,5	15,6	10,1	0	0
15.	33,8	41,0	28,1	12,9	15,7	8,9	0	1
16.	33,2	42,0	22,6	19,4	16,8	5,8	1	1
17.	32,2	39,8	23,0	16,8	15,7	0,0	1	1
18.	33,9	44,0	26,0	18,0	16,5	22,2	1	1
19.	35,0	41,1	18,1	23,0	14,1	20,7	1	1
20.	35,5	43,7	26,2	17,5	15,2	9,0	1	1
21.	33,6	39,5	27,6	11,9	15,2	8,5	1	1
22.	33,0	36,5	24,6	11,9	13,9	9,2	1	1
23.	31,6	42,0	11,2	30,8	14,9	23,0	1	2
24.	34,0	40,8	18,9	21,9	14,2	2,7	1	1
25.	35,5	40,6	26,9	13,7	14,4	8,9	1	1
26.	34,0	40,7	27,1	13,6	15,0	9,2	1	1
27.	33,0	41,2	27,7	13,5	15,7	9,8	1	1
28.	33,6	38,0	28,6	9,4	14,9	9,7	0	0
29.	33,5	39,0	29,5	9,5	15,6	8,9	0	0
30.	35,0	42,5	28,5	14,0	15,4	9,2	0	0
31.	34,0	42,0	28,3	13,7	15,5	10,7	1	1
Mis.-Mittel	6 33,9	40,5	25,6	15,0	Monats-Summe		(22)	(22)

WIRTSCHAFTLICHES

Der Bergbau im Protektorat Böhmen und Mähren.

Von Oberberginspektor Dipl.-Ing. Oskar Settmacher, Prag.

Im Protektorat Böhmen und Mähren wird Bergbau auf Steinkohle, Braunkohle, verschiedene Erze, im besonderen Eisenerze, Erdöl und Erdgas betrieben.

Der Steinkohlenbergbau.

Der Bergbau auf Steinkohle bewegt sich in mehreren Revieren, und zwar im Mährisch-Ostrauer, Rossitzer-, Kladnoer-, Pilsner- und Schwadonitzer Bergrevier.

Das Mährisch-Ostrauer Revier bildet der südwestlichste Teil des oberschlesischen Steinkohlenbeckens, von welchem die Ostrauer Mulde und der südwestlichste Teil der Peterswalder Mulde auf Protektoratsboden liegen. Die Mächtigkeit der flözführenden Ostrauer Schichten beträgt bei Mährisch-Ostrau gegen 3000 m. In denselben sind eine ganze Reihe von Flözen enthalten, deren Mächtigkeit aber selten 2 m übersteigt. Die Kohle ist vorwiegend Glanzkohle mit schwachen Wasserkohlenbändern. Örtlich kommt auch Kennelkohle vor. Der Inkohlungsgrad ist in gleichen Flözen oder Flözgruppen verschieden und von dem tektonischen Aufbau des Gebirges abhängig. Am Westsaume des Reviers sind vorwiegend Magerkohlen mit 15–18% flüchtigen Bestandteilen vorhanden, denen zunächst Fettkohlen mit 18–30% und in der Mitte der Ostrauer Mulde Gaskohlen mit 30–36% flüchtigen Bestandteilen folgen. Im Bereich des Michalkowitzer Sattels und der Peterswalder Mulde sind dagegen meist Gasflammkohlen mit 36–40% flüchtigen Bestandteilen abgelagert.

Den Steinkohlenabbau betreiben vier große Bergbauunternehmungen, nämlich die Ferdinands-Nordbahn, die Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft, die Berg- und Hüttenwerksgesellschaft und die Graf Johann Wilczekschen Ostrauer Kohlen- und Kokswerke. Diese vier Gewerkschaften betreiben den Abbau von Steinkohle auf

14 selbständigen Förderschächten. Da in der Ostrauer Mulde, besonders in deren westlichen Teile, vorzügliche Koks-kohle vorkommt, wurden hier bei den Schächten Kokereien errichtet. Zur Zeit bestehen 4 Gruben- und 2 Hüttenkokereien. Die Förderung ist seit dem Jahre 1938 wesentlich gestiegen.

In Mähren steht der Steinkohlenabbau noch im Rossitz-Oslawaner-Revier in Betrieb, wo die Rossitzer Bergbaugesellschaft »Liebe Gottes« mit dem Sitz in Segen Gottes bei Brünn auf drei Schachtanlagen fördert. Das Revier liegt an der Ostseite der Böhmischo-Mährischen Masse in der sogenannten Boskowitzer Furche. In dieser sind Schichten der Perm- und Oberkarbonformation abgelagert, die steil gegen Osten einfallen. Im Oberkarbon sind zwei abbauwürdige Flöze enthalten, von denen das oberste eine Mächtigkeit von 2–4 m und das zweite eine solche von 1–2 m aufweist. Unter diesem wurde noch ein drittes Flöz festgestellt, das jedoch nicht bauwürdig ist. Die Kohle ist eine gutbackende Fettkohle mit 20 bis 22% flüchtigen Bestandteilen mit einem Schwefelgehalt von 1,5–3,8%. Die Kohle wird am Juliusschacht in einer im Jahre 1932 erbauten pneumatischen Kohlenwäsche aufbereitet. Ein Teil derselben wird verkocht, der Koks läßt sich aber wegen des hohen Schwefelgehaltes in der Eisenindustrie nicht verwenden. Ein anderer Teil, und zwar der Kohlenstaub, wird entweder in einer Brikettanstalt zu eiförmigen Briketts verarbeitet oder an die mit einer Spezialfeuerung ausgestattete Oberlandzentrale Oslawan geliefert.

In Böhmen ist das wichtigste Steinkohlenrevier das von Kladno-Rakonitz, das sich im mittelböhmisches Steinkohlenbecken befindet. Dieses Becken hängt genetisch mit der Pilsner Mulde und mit mehreren durch Gebirgrücken von einander getrennten kleineren Steinkohlenmulden zusammen. Bekannt sind drei Flöze, von denen vor allem das Hauptflöz mit einer Mächtigkeit bis zu 13 m im Abbau steht. Im westlichen Teil des Beckens wird aber auch das hangendste Flöz abgebaut, das hier eine Mächtigkeit von rd. 1 m besitzt. Im östlichen Teil des Beckens kommt wiederum das dritte, liegendste Flöz für den Abbau in Frage, das hier eine Mächtigkeit bis zu 3 m zeigt. Die zutage gebrachte Kohle ist vorwiegend Glanzkohle mit 35 bis 40% Gehalt an flüchtigen Bestandteilen. Zur Verkokung eignet sie sich nicht. Sie wird ausschließlich als Industrie- und Hausbrandkohle verwertet. Den Abbau betreiben hier außer zwei großen Gewerkschaften — nämlich der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft und der Lana-Rakonitzer Steinkohlen AG., welche zusammen auf sechs größeren Schachtanlagen fördern — noch eine Reihe von Klein-gruben. Sie liegen meist im westlichen und südlichen Teil des Beckens. Die Kohle wird vorwiegend mittels Pfeilerbruchbaus hereingewonnen. Erst in der neuesten Zeit geht man bei den größeren Betrieben zum Strebbau über, wobei man unter gleichzeitig verstärkter Mechanisierung eine größere Förderkonzentration anstrebt und davon eine wesentliche Leistungssteigerung erwartet.

Im Pilsner Becken in Westböhmen liegt nur ein kleiner Teil der Bergbaubetriebe im Protektorat. Die großen Schächte bei Zwug und Teinitz sind in den Sudetengau gefallen. Dem Protektorats-teil ist außer 12 Klein-gruben nur ein größerer Betrieb, nämlich der der Aktiengesellschaft vorm. Skodawerke in Tlutzna, zugefallen.

Im östlichen Teil Böhmens befindet sich noch ein Steinkohlenbergwerk, die Schwadonitzer Bergbaugesellschaft. Sie betreibt den Steinkohlenabbau im südöstlichsten Teile des Westflügels der in der Geologie als Niederschlesisch-böhmisches Steinkohlenbecken bekannten Ablagerung, in der man die Waldenburger-, die Schatzlarer-, die Schwadonitzer- und die Radowenzer Schichten in der geologischen Folge von unten nach oben zählt. In Schwadonitz wurden aber bisher nur die Schwadonitzer Schichten aufgeschlossen, in welchen sich auch die Abbaue bewegen. Die Gruben liegen zum größten Teil im Sudetengau; die hereingewonnene Kohle wird aber aus allen Grubenfeldern durch den Idastollen bei Hertin auf Protektoratsgebiet gefördert, wo sich die gesamte Tagesanlage befindet. Die gewonnene Kohle ist eine Gasflammkohle, zu einem kleinen Teil schwachkokende Gaskohle.

Zum Steinkohlenbergbau sind auch die Betriebe bei Hurr und Lhotitz in Südböhmen zu zählen, die ein permisches Steinkohlenvorkommen anthrazitischen Charakters abbauen. Der hier gewonnene Anthrazit hat eine Heizkraft von rd. 7600 kcal bei einem Aschengehalt von 5,8% und einem Feuchtigkeitsgehalt von 1,8 bis 2,1%.

Der Braunkohlenbergbau.

Im Protektoratsgebiet kommen nur jüngere Braunkohlen lignitischen Charakters vor, und zwar in Südböhmen, nordwestlich von Budweis, und in Südmähren bei Gaya und Göding.

In Südböhmen, wo die Lignitkohle eine Mächtigkeit bis zu 2 m besitzt, wird sie in zwei Tagebaubetrieben abgebaut. Sie findet überwiegend im Kraftwerk von Mydlow Verwendung. Die Kohle hat einen Heizwert von rd. 2300 kcal bei einem Aschengehalt an 10,5% und einem Feuchtigkeitsgehalt von etwa 47%.

In Südmähren, wo die Lignitkohle eine Mächtigkeit von 1 bis 5 m besitzt, wird sie in mehreren, zur Zeit 12 kleineren Tiefbaubetrieben abgebaut. Der Betrieb der Firma Bata in Ratschowitz bei Göding, wo die Flözmächtigkeit etwa 3 m bei einer Überlagerung von rd. 50 m beträgt, ist weitest mechanisiert. Auf dieser Anlage wird die zutage gebrachte Kohle, die im Rohzustand bis 39% Feuchtigkeit bei einem Aschengehalt von 16,7% aufweist, in Trockenanlagen getrocknet. Das Korn von 0–25 mm wird nach dem Verfahren von Wiesner, Chrudim, und das Korn über 25 mm nach dem Verfahren von Fleißner, Leoben behandelt. Durch das Trockenverfahren wird der Heizwert von 2400 auf rd. 6000 kcal erhöht.

Der Erzbergbau.

Von den alten böhmischen Erzbergbauern auf Edelmetalle, wie Silber, Blei, Zink und Antimon, ist bis zur heutigen Zeit nur der Bleisilberbergbau in Pibrans im Betrieb geblieben. Allerdings werden in der jüngsten Zeit wieder Aufschlußarbeiten an den alten aufgelassenen Fundstellen aufgenommen, so besonders bei Eule und Libsitz, wo im Mittelalter zur Zeit Karl IV. der Goldbergbau blühte, und bei Iglau, Deutsch-Brod und Kuttenberg, wo im XIII. Jahrhundert der Silberbergbau stark entwickelt war.

In Pibrans werden in tiefen Schachtanlagen — der Annaschacht bei Birkenberg erreichte bereits eine Teufe von 1450 m — Erzgänge abgebaut, welche das Algonium und Kambrium durchsetzen und genetisch mit dem mittelböhmischen Granitplateau zusammenhängen. Es handelt sich hauptsächlich um Gänge silberhaltigen Bleiglanzes, Zinkblende und Antimonit. Die Erzadern führen aber auch viele andere Mineralien. Das Erz wird in einer Silberhütte weiter verarbeitet. Neben Silber, Weichblei und Antimonblei wird auch etwas Gold gewonnen. Die Werke gehören dem Staat.

Im Gebiete des Protektorats Böhmen und Mähren ist ein verhältnismäßig bedeutender Eisenerzbergbau entwickelt. Die wichtigste Eisenerzgewinnung liegt in der Prag-Pilsner-Silurmulde. In der Umgebung von Nutschitz

und Zditz befinden sich 5 Erzgruben, die der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft gehören. Die gewonnenen Erze werden in den Eisenwerken bei Kladno und Königshof verarbeitet. Das Eisenerz kommt als Hämatit in den Komorauerschichten mit einem Eisengehalt von 38 bis 44% und als Chamosit Eisenoxydulsilikat in den Sahorschaner Schichten mit einem Eisengehalt von 29 bis 36% vor. Die Erzlager sind linsenförmig und besitzen eine Mächtigkeit bis zu 22 m.

Bei Eipowitz in der Nähe von Pilsen betreiben die Skodawerke einen Bergbau auf Brauneisenstein, der hier im Unter-Silur, den Komorauerschichten auftritt. Die Prager Eisenindustrie-Gesellschaft besitzt noch einen Bergbau auf Eisenmanganerz bei Chwaletitz im Gebiete des Revierbergamtes Kuttenberg. Hier hat das Erz einen Eisengehalt von 15 bis 18% und einen Mangangehalt von 11 bis 15%. Bei Hammerstadt, Bezirk Ledetsch a. d. Sasau, wo wahrscheinlich schon im XIII. Jahrhundert, nachweislich zu Beginn des XVI. Jahrhunderts Bergbau betrieben wurde, sind in der letzten Zeit ebenfalls Gewaltigungs- und Aufschlußarbeiten aufgenommen worden. Es handelt sich hier um ein Vorkommen von Magnetstein. Auch bei Wrat in der Nähe von Eisenbrod hat man Schürfarbeiten durchgeführt und dabei Magnetit und Hämatit festgestellt.

Der Graphitbergbau.

Graphit wird bergmännisch in Westmähren bei Groß-Tressna und bei Kunstadt gewonnen. Es handelt sich hier aber um ganz kleine Bergbaubetriebe, die amorphe Graphit fördern. In Südböhmen wurden bei Netolitz Schürfungen auf kristallinen Graphit vorgenommen.

Die Erdöl- und Erdgasgewinnung.

Erdöl bzw. Erdgas wird seit reichlich einem Jahrzehnt in Süd- und Ostmähren gewonnen.

Bei Göding tritt es als Schweröl in sarmatischen Sanden auf. Das Vorkommen ist ähnlich dem bei Zistersdorf im Wiener Becken und bei Egbell in der Slowakei.

Bei Satschans, Bezirk Brünn, wurde Erdöl in miozänen Schichten erbohrt. Von dem Vorkommen bei Göding gibt das »Statistische Handbuch der tschechoslowakischen Kohlenindustrie für das Jahr 1935« einige Analysen bekannt, welche hier mitgeteilt seien:

Analyse	I.	II.	III.	IV.
Dichte bei 15°C	0,945	0,918	0,910	0,825
Viskosität bei 20°C	13,73	2,99	3,38	1,20
Flammpunkt °C	114	35,7	90	20
Stockpunkt °C	—12	—	—18	—18
Heizwert kcal	9000–10000.			

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen¹,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 17. September 1942.

10b. 1522756. Wilhelm Simon, Frankfurt (Main)-Eschersheim. Feuerzundermittel. 29. 6. 42.

81e. 1522733. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Schleppförderer. 13. 10. 41.

81e. 1522786. Wetzel & Schardt Transportanlagen, Mannheim-Rheinau. Fahrbarer Bandförderer. 11. 6. 40. Protektorat Böhmen und Mähren.

Patent-Anmeldungen¹,

die vom 17. September 1942 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a. 1. W. 110112. Erfinder: Josef Winkowski, Bochum. Anmelder: Westfalia Dinnendahl-Gröppel AG., Bochum. Setzmaschine für Kohle o. dgl. 10. 12. 41.

1c. 1/01. D. 80565. Erfinder: Jacob de Koning, Treebeek, Heerlen (Holland). Anmelder: De Directie van de Staatsmijnen, Limburg, Heerlen (Holland). Verfahren und Vorrichtung zur Schwimm- und Sinkaufbereitung. 5. 6. 39. Niederlande 1. 3. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

10a. 13. W. 106673. Erfinder: Dipl.-Ing. Ernst Wolff, Bochum-Linden. Anmelder: G. Wolff jr. Komm.-Ges., Bochum-Linden. Vorrichtung zum Verdunkeln von Kokslochwagen. 18. 12. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

10b. 5/01. F. 85030. Erfinder, zugleich Anmelder: Paul Friedrich, Berlin. Bindemittel für die Briкетierung von Steinkohle oder Koks. 24. 5. 38.

35a, 22/02. S. 136518. Erfinder: Dr.-Ing. Karl Roeren, Berlin-Charlottenburg. Anmelder: Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Regelung der Geschwindigkeit von Fördermaschinen. 28. 3. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

35a, 24. S. 130729. Erfinder: Dr.-Ing. Dipl.-Ing. Carl Maria Roeren, Berlin-Charlottenburg. Anmelder: Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Teufenzeiger. 7. 2. 38. Österreich.

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

81e. 5. B. 185386. Erfinder: Arthur Schmieder, Leipzig. Anmelder: Bleichert-Transportanlagen GmbH, Leipzig. Oberladeeinrichtung für mehrere mit ihrem einen Ende einander zugekehrte Bandförderer mit wechselnder Förderrichtung. 26. 11. 38.

81e. 19. Sch. 112159. Erfinder: Dipl.-Ing. Paul Uellner, Düsseldorf. Anmelder: Hermann Hellberg, Halle (Saale). Zugmittel für endlose Förder- und Vorrichtungen. 22. 2. 37.

81e. 62. E. 52291. Erfinder: Walter Arnold, Hamburg-Altona. Anmelder: Europesche Fuller Vervoermaatschappij N.V., Rotterdam (Holland). Fahrbarer Förderer für körniges oder pulverisiertes Gut. 3. 3. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

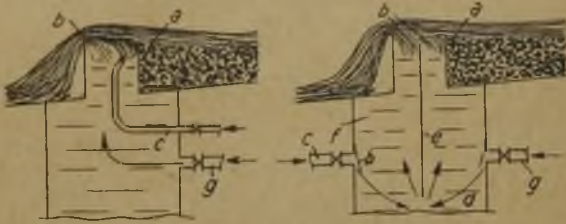
Deutsche Patente.

(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.)

1a (5). 724718, vom 2. 6. 39. Erteilung bekanntgemacht am 23. 7. 42. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel mbH. in Saarbrücken. Verfahren und Vorrichtung zur Trennung von Gutgemischen unterschiedlicher Wichte in Rinnenwaschen. Erfinder: Dr.-Ing. Peter Preidt in Berlin.

Bei Rinnenwaschen, in deren Austragkasten ein Wasserstrom aufsteigt und die eine breite Austragöffnung im Rinnenboden haben, wird an die stromaufwärts gelegene Kante der Austragöffnung ein besonderer, sich über die ganze Breite der Öffnung erstreckender, regelbarer Wasserstrom so herangeführt, daß die an der Kante auftretende Saugwirkung (der Sog) unwirksam wird und die spezifisch leichteren Teile des Gutes in dem Gutstrom verbleiben. Bei der geschützten Vorrichtung ist an oder in der Nähe der stromaufwärts gelegenen Kante *a* der Austragöffnung *b* ein Wasserzuführungsrohr *c* angeordnet (Abb. 1). Falls der Austragkasten *d* der Vorrichtung durch eine nicht bis zum Boden des Kastens reichende senkrechte Wand in zwei Abteile getrennt ist, wird das in den regelbaren Wasserstrom zuführende Rohr *c* an das stromabwärts gelegene Abteil *f* des Austragkastens angeschlossen. Der Wasserstrom tritt durch den zwischen der Trennwand und dem Boden des Kastens *d* befindlichen Schlitz in das stromaufwärts

liegende Abteil des Kastens, an dem das den gewöhnlichen Wasserstrom zuführende Rohr *g* angeschlossen ist. Dadurch wird die unter der Trennwand auftretende Saugwirkung (der Sog) unwirksam gemacht, so daß die spezifisch leichteren Gutteile in dem Gutstrom verbleiben.



1a (4). 247717, vom 21. 2. 39. Erteilung bekanntgemacht am 23. 7. 42. Fried. Krupp Grusonwerk AG. in Magdeburg-Buckau. *Kolben- oder Membransetzmaschine*. Erfinder: Dr.-Ing. Gotthard Quittkat und August Voegel in Magdeburg. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Die Maschine hat einen für sich schwingbar gelagerten Fliehkraftantrieb mit einer Schwingungszahl von über 500/Min. Der Antrieb wird mit dem Kolben oder der Membran der Maschine fest verbunden, steigert die Setzleistung der Maschine beträchtlich und macht die Maschine zum Setzen feiner und feinsten Körnungen mit guter Setzleistung geeignet.

10a (1710). 723381, vom 22. 5. 38. Erteilung bekanntgemacht am 18. 6. 42. Heinrich Koppers GmbH. in Essen. *Einrichtung zur Überwachung der Stellung von Koksandruckmaschine und Koksruhrführungswagen bei Horizontalkammerofenbatterien*. Erfinder: Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers und Albert Häberle in Essen.

Bei Horizontalkammerofenbatterien zur Erzeugung von Gas und Koks mit Hilfe eines Lichtstrahls, der vom Führungswagen zur Ausdrückmaschine oder umgekehrt geworfen wird, wenn beide vor derselben Kammer der Batterie stehen, wird der weiße Lichtstrahl einer Metallfadenlampe verwendet und dieser Strahl nach Entfernen der beiden Kammerverschlüsse in Höhe des Gassammelraumes durch die Kammer geleitet. Der Lichtstrahl löst auf der anderen Seite der Batterie oder nach Reflexion auf der gegenüber Seite der Batterie ein photoelektrisches Relais aus. Auf die gelbe Eigenstrahlung des Lichtes der Metallfadenlampe spricht das Relais nicht an. Durch das Relais wird der Antrieb der Koksandruckmaschine beeinflusst.

10a (3801). 724495, vom 20. 12. 36. Erteilung bekanntgemacht am 16. 7. 42. Paul Hadamovsky in Berlin-Wilmersdorf. *Schwellretorte*.

Die Retorte wird von der Wandung her durch ein in einer besonderen Heizvorrichtung erhitztes Wärmeübertragungsmittel beheizt, das in Rohren umläuft, die aus der Retorte herausnehmbare Heizkörpernheiten bilden. Diese Einheiten sind an der Innenseite der Retortenwand in Ausbuchtungen dieser Wand und von der Wand getrennt so untergebracht, daß sie bündig mit dem nutzbaren Innenraum der Retorte abschließen. Der Boden der Retorte kann unterhalb der an ihm angeordneten Heizkörpernheit nach der Teerrinne zu schräg abwärts geneigt sein. Die Retorte hat eine einfache Bauart bei hohem Wirkungsgrad.

10b (903). 724640, vom 11. 3. 37. Erteilung bekanntgemacht am 16. 7. 42. Gewerkschaft Michel in Großkayna. *Verfahren zur Behandlung fertiger Braunkohlenbriketts, besonders für die Verschmelzung oder Vergasung*. Erfinder: Diplom-Bergingenieur Dr.-Ing. Artur Fritzsche in Halle (Saale).

Die auf eine bekannte Weise hergestellten Briketts werden vor der Verschmelzung unter ansteigendem Druck mit ganz oder nahezu gesättigtem Wasserdampf behandelt, der eine dem jeweiligen Druck entsprechende Temperatur hat. Durch diese Behandlung verlieren die Briketts ihre feste Form nicht und sie ergeben einen Schwellkoks, der stückig und fest ist.

35a (912). 724227, vom 27. 7. 40. Erteilung bekanntgemacht am 9. 7. 42. Demag AG. in Duisburg. *Aufschiebevorrichtung für Förderwagen*. Erfinder: Carl Schneider in Duisburg. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Die Vorrichtung hat einen Arbeitszylinder, an dessen Kolbenstange ein Stößel gelenkig befestigt ist. Zum Antrieb des Kolbens des Arbeitszylinders dient eine Druckflüssigkeit, die durch Druckluft erzeugt wird. In der Leitung, durch die die Druckflüssigkeit dem Arbeitszylinder zugeführt wird, ist eine Dampfungs-(Drossel-)vorrichtung so eingeschaltet, daß der Kolben des Arbeitszylinders von der Druckflüssigkeit mit einer von der Belastung des vom Kolben getragenen Stößels unabhängigen Geschwindigkeit bewegt wird. Die Dampfungs-(Drossel-)vorrichtung kann so mit dem zum Steuern der Vor- und Rückwärtsbewegung des Kolbens dienenden Ventil in Verbindung stehen, daß für die Rückwärtsbewegung (Leerhub) des Kolbens eine geringere Dampfung (Drosselung) der Druckflüssigkeit erfolgt als bei der Vorwärtsbewegung, dem Arbeitshub des Kolbens, der letztere also mit größerer Geschwindigkeit rückwärts als vorwärts bewegt wird.

ZEITSCHRIFTENSCHAU¹

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

Geologie und Lagerstättenkunde.

Allgemeines. Schenk, Erwin: Über Lagebestimmungen steiler geologischer Grenzflächen im Untergrund durch Gleichstrommessungen. Z. prakt. Geol. 50 (1942) Nr. 8 S. 93/99*. Die geologische Definition einer Grenzfläche ist auch für die Elektrizität eine dreifache Aufgabe: 1. die Bestimmung des Ortes; 2. die Bestimmung der Lage bzw. der Streich- und Einfallrichtung; 3. die Bestimmung des Charakters. Die Durchführung derartiger Untersuchungen wird an Hand von Beispielen näher erörtert.

Lagerstättenlehre. Haberlandt, Herbert: Lumineszenzanalyse und Lagerstättenforschung. Z. prakt.

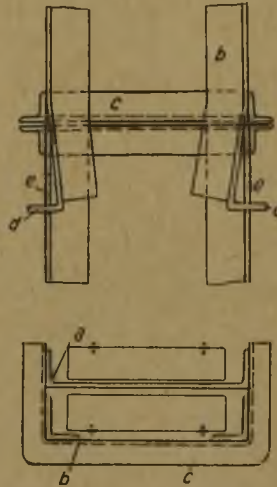
¹ Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 RM für das Vierteljahr zu beziehen.

35a (2203). 724376, vom 24. 10. 34. Erteilung bekanntgemacht am 16. 7. 42. Siemens-Schuckertwerke AG. in Berlin-Siemensstadt. *Steuerung für elektrische Fördermaschinen*. Erfinder: Franz Josef Mosch in Berlin-Siemensstadt.

Die Steuerung hat einen Steuerhebel (oder ein diesem gleichwertiges Steuerglied), der durch einen von der Fördermaschine verstellten Teil am Hubende vom gleichen Wegpunkt an durch eine im Betrieb unveränderliche mechanische Verbindung in die Nulllage zurückgeführt wird, sowie ein auf mechanische Verbindung in die Nulllage ansprechendes, den Widerstand des Steuerkreises mit vom Steuerhebel unabhängigen zusätzlichen Mitteln beeinflussendes des Relais (Leistungsrelais). Durch das letztere wird unmittelbar an die Größe des Widerstandes des Steuerapparates selbst durch Überbrücken der Widerstandsstufen veränderndes Steuerglied so verstellt, daß je nach Größe und Richtung der Last der Beginn und das Maß der Verzögerung am Steuerglied betriebmäßig verändert wird. Der Antrieb für das die Größe des Widerstandes des Steuerapparates verändernde Steuerglied kann während des Hubes mit Hilfe eines Schalters o. dgl. unwirksam gemacht werden. Dieser Schalter läßt sich dabei in Abhängigkeit vom Förderweg steuern. Ferner Schalter kann eine Verriegelungseinrichtung vorgesehen werden, die das Steuerglied bei jedem Förderzug mindestens vor Beginn der Verzögerung in der einbestimmten Lage festhält. Die Verriegelungseinrichtung kann in Abhängigkeit von der Bewegung der Fördermaschine oder von deren Geschwindigkeit gesteuert werden, daß das Steuerglied nicht verriegelt wird, wenn die Geschwindigkeit der Fördermaschine auf einen bestimmten Betrag gesunken ist oder die Maschine still steht. Ferner besteht die Möglichkeit, das Steuerglied noch zur Überwachung der Höchstgeschwindigkeit der Fördermaschine zu verwenden.

81e (1). 724434, vom 21. 6. 38. Erteilung bekanntgemacht am 16. 7. 42. Paul Wever Kom.-Ges. in Düsseldorf. *Verfahren zum Anbringen von Markierungsnetzen an Förderbändern aus Gewebe mit Gummiauflage und Markierungsnetz zur Durchführung des Verfahrens*.

Der Kopf der Markierungsnetzen wird so tief in die Gummiauflage der Gewebe eingelassen, daß er mit der Oberfläche der Auflage abschließt. Alsdann wird der Kopf in die Auflage einvulkanisiert. Dadurch erreicht man, daß der Niet aus den Förderbändern nicht herausgerissen werden und keine Feuchtigkeit in die Bänder eindringen kann. Bei dem geschützten Niet ist der Kopf am Umfang mit Erhöhungen und Vertiefungen versehen, in die die Gummimasse beim Einvulkanisieren des in die Gummiauflage der Gewebe eingelassenen Kopfes eintritt.



81e (22). 724750, vom 25. 5. 39. Erteilung bekanntgemacht am 23. 7. 42. Albert Ilberg in Moers. *Verbindung für die Rinnenschüsse von Kratzförderern*.

Bei Kratzförderern, deren obere zur Forderung dienende Rinnenschüsse *a* auf Kanten der unteren zur Rückführung des Kratzverbandes dienenden Rinnenschüsse *b* aufrufen, wobei die Rinnenschüsse konisch ineinandergreifen und die unteren Rinnenschüsse *b* hakenartig ineinander eingehängt sind, werden die konisch verjüngten, durch Eisen *c* begrenzten Einsteckenden der unteren Rinnenschüsse *b* mit nach außen vorstehenden Haken *d* versehen, die in nach oben offene Längsungen *e* der unteren Rinnenschüsse *b* eingreifen. Die Eisen *c* der unteren Rinnenschüsse können über die Rinne hinaus nach oben verlängert sein und als Anschlag für die Verstärkungsaufgabe der oberen Rinnenschüsse dienen. Die geschützte Verbindung ermöglicht es, die Schüsse leicht auseinander zu nehmen und in einem Winkel zueinander einzustellen.

81e (136). 724491, vom 2. 9. 36. Erteilung bekanntgemacht am 16. 7. 42. I. G. Farbenindustrie AG. in Frankfurt (Main). *Aufgabevorrichtung für Pasten, Schlamm u. dgl. mit Aufgabetrichter und Dosiervorrichtung*. Erfinder: Dipl.-Ing. Theodor Müller in Leverkusen — I. G. Werk.

Die unter dem Aufgabetrichter der Vorrichtung liegende Dosiervorrichtung besteht aus einem achsgleich zum Trichter gelagerten, als gezahnte Gummivalze ausgebildeten Zellenrad. Die Zähne der Gummivalze bestehen aus Weichgummileisten, die auf der Austragseite der Walze so gegen eine Anschlagleiste gedrückt werden, daß sie umgebogen werden und in die Zahnlücken der Walze eintreten. Dadurch wird der Inhalt der Zahnlücken restlos aus diesen gequetscht und abgestreift. Die Anschlagleiste für die die Zähne bildenden Leisten kann die Form einer Walze haben. Der Aufgabetrichter der Vorrichtung oder die ganze Vorrichtung kann ferner in Schwingungen (Vibration) versetzt werden.

Geol. 50 (1942) Nr. 8 S. 99/104. Die Verfolgung der Beziehungen der Lumineszenz, welche einerseits durch radioaktive Beimengungen, andererseits durch eingelagerte Spurenelemente aktiviert wird, zu dem Bildungsbereich und dem Alter der Gangminerale ist für die verfeinerte Lagerstättenkenntnis sehr wertvoll. Auf Grund der Lumineszenzanalyse konnten bei Fluorit, Apatit, Scheelit und Feldspat die wirksamen Spurenelemente qualitativ und quantitativ erfaßt werden. Schrifttum.

Donezbecken. Guthörl, Paul: Geologische Betrachtung des Donez-Steinkohlenbeckens. Glückauf 78 (1942) Nr. 38 S. 549/53*. Vornehmlich auf den zusammenfassenden Darstellungen über die russischen Kohlenbecken von Polutoff und Range fußend, wird versucht, weitere Kreise mit der Geologie, im besonders mit dem Aufbau des Steinkohlengebirges des Donezbeckens

bekannt zu machen. Obgleich dieses Kohlenvorkommen hinsichtlich seiner Größe und seines Kohlenreichtums weit hinter dem Kusnez-Becken zurücksteht, ist es doch für die russische Industrie das wichtigste gewesen, weil es den größten Teil des erforderlichen Hüttenkokses lieferte. Es enthält nicht nur gute Koks-kohle, sondern auch alle andern Kohlenarten vom Anthrazit bis zur Flammkohle, deren hauptsächlich chemische und physikalische Eigenschaften erörtert werden. Am Gesamt-vorrat von etwa 70 Milliarden t ist der Anthrazit mit über 30% beteiligt. Der Bergbau ist im Donez-Bezirk recht gut entwickelt.

Bergtechnik.

Ausbau. Fekete, L. A.: Belastungsverhältnisse des Grubenausbaus. Montan. Rdsch. 34 (1942) Nr. 17 S. 261/64*; Nr. 18 S. 277/80*. Im Gegensatz zu den Tragwerken des Maschinenbaus sind bei den Zimmerungen in der Grube die zu tragenden Lasten meist unbekannt und nicht konstant, so daß der Ausbau nicht genau bemessen werden kann, sondern nach der Erfahrung gewählt werden muß. In der vorstehenden Arbeit werden Hinweise gegeben, wie man sich über die Größenordnung der herrschenden Kräfte ein Bild machen, die Tragfähigkeit des Grubenausbaus schnell errechnen und schließlich Verbesserungen beim Ausbau erreichen kann.

Grubensicherheit. Hoffmann: Der Einsatz von Glaswolle zur Bekämpfung von Grubenbränden und Explosionen in Steinkohlengruben, bei denen die Gefahr einer Schlagwetterexplosion besteht. Techn. Bl. (Düsseld.) 32 (1942) Nr. 37 S. 292, 94*. Nachweis, daß die Folgen einer eingetretenen Explosion um so gefährlicher sein werden, je größer der abgedeckte Raum ist. Möglichkeit, bei Benutzung des Verfahrens einer engen Brandabdämmung unter Verwendung von Glaswolle manchen Grubenbrand, dessen Ablöschung mit Hilfe von Löschgeräten nicht mehr möglich war, so schnell und wirkungsvoll zu ersticken, daß sein wirtschaftlicher Schaden stark begrenzt und die Gefahr einer Explosion weitgehend verhindert wird.

Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

Dampfkessel. Seeger, Alfred: Umlaufstörungen bei der Heißwasser-Kesselspeisung. Wärme 65 (1942) Nr. 37 S. 321/26*. Mit der Untersuchung der Ursache einer bekanntgewordenen Umlaufstörung wird die Unzuverlässigkeit der in den Dampf-raum eines Heißwasserkessels eingebauten Kaskade allgemein begründet, der Zusammenhang der Störung mit dem Warmaufnahmevermögen der Kaskade und der Speisepumpenförderleistung dargelegt und gezeigt, daß der mit der Einspeisung von Frischwasser eintretende zusätzliche Wärmeumsatz auch den Wasserumlauf innerhalb des Wärmeerzeugers der Anlage betriebsgefährdend beeinflussen kann. Die sonstigen Möglichkeiten der Aufspeisung werden erwogen und daraus die verfügbaren Abhilfemaßnahmen abgeleitet.

Leichtbau. Schwerber, Peter: Grundlagen der werkstoffsparenden Bauweise (Sparbau, Leichtbau). Met. u. Erz 39 (1942) Nr. 17 S. 313/19*. Die neuzeitliche konstruktive Technik erfährt durch die Einführung der werkstoffsparenden Bauweise, die in ihrem Verfahren beschrieben wird, eine tiefgreifende Wandlung. Diese äußert sich in einer entschiedenen Verlagerung des Sicherheitskriteriums von der Festigkeit zur Stabilität, so daß der bisher im Schwerbau ziemlich summarisch behandelte Sicherheitskoeffizient beim Leichtbau in diese beiden Komponenten aufgeteilt werden muß, und vor allem in einer Umgestaltung des bisher rein energetisch aufgestellten Wirkungsgradbegriffes durch gleichberechtigte Zuordnung des »Werkstoffwirkungsgrades«.

Chemische Technologie.

Schwelerei. Heinze, Richard: Schwelteer und Schwelöl, ihre Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten. Gas- u. Wasserfach 85 (1942) Nr. 37/38 S. 413/25*. Begriff und Arten der Schwelung. Neue Einrichtung nach Fischer-Heinze. Braunkohlenschwelteere: Eigenschaften, Inhaltsstoffe, Kennzahlen; Aufarbeitung durch 1. Destillation, 2. Druckwärmespaltung, 3. Hochdruckhydrierung, 4. Behandlung mit Selektiven in Löse-mitteln, 5. Kombinierte Verfahren, Steinkohlenschwelteer: Heizflächen- und Spülgasteere; Aufarbeitung 1. durch katalytische Hochdruckhydrierung, 2. Selektivbehandlung, 3. Druckwärmespaltung, 4. Ausfällungsverfahren, 5. Destillation. Das Ziel ist höchstmögliche Heizölausbeute. Ausblick. Schrifttum.

Chemie und Physik.

Kohlenforschung. Agde, G. und R. Jodl: Vergleichende röntgenographische Untersuchung der humosen Gefügebestandteile der Braunkohle. Braunkohle 41 (1942) Nr. 35 S. 401/04*. Nach dem Debye-Scherrer-Verfahren sind röntgenographische Aufnahmen der nichtbituminösen Braunkohlenbausteine (Hymatomelansäure, Huminsäure, Restkohlen und Lignin) ausgeführt worden. Die Ergebnisse zeigen grundsätzliche Gleichheit der Kristallstrukturen aller Gefügebestandteile untereinander und mit der von Lignin. Es wird auf die Auswertbarkeit der gemachten Feststellungen durch Zuhilfenahme der nach anderen Verfahren untersuchten Wasserbindungsverhältnisse als Beweismittel der Lignintheorie der Kohlenentstehung hingewiesen.

Recht und Verwaltung.

Bergrecht. Liesegang, Karl: Die Änderungen im Bergrecht durch die Gesetzgebung seit Juli 1940 bis Juli 1942. Kali 36 (1942) Nr. 9 S. 137/45. Die nach der Machtübernahme begonnene Weiterentwicklung des deutschen Bergrechts durch einzelne Gesetze, Verordnungen und Erlasse des Reiches und der Länder sowie vor allem in den eingegliederten und besetzten Gebieten ist auch in den Jahren 1941/42 fortgesetzt worden, im besonderen veranlaßt und beeinflußt durch die inzwischen eingetretenen politischen Umgestaltungen sowie durch die wirtschaftlichen und sozialen Forderungen der Kriegsverhältnisse.

Wecks, Helmut: Bergbau untertage und Bebauung der Oberfläche. Glückauf 78 (1942) Nr. 38 S. 556/58. Die besprochenen Rechtsverhältnisse zwischen Bergbau und Grundbesitz haben, wie die Ausführungen zeigen, den Rahmen des ABG. erheblich gesprengt. Aufgabe einer künftigen Gesetzgebung ist es, die angeführten und weiteren, an anderen Stellen verstreuten Gesetzesbestimmungen sowie sämtliche Verfahren bei der Errichtung neuer Tagesanlagen einheitlich zusammenzufassen.

Wirtschaft und Statistik.

Montanwirtschaft. Neue Erzbergbaureviere in Brasilien. Glückauf 78 (1942) Nr. 38 S. 553/56*. Das riesige Gebiet Brasiliens weist bisher nur eine geringfügige Bergbaugewinnung auf. Die neueste Entwicklung des brasilianischen Bergbaus hat eine Reihe von Mineralrohstoffen in den Vordergrund treten lassen, die bisher mehr oder weniger unbeachtet geblieben sind, und einige andere wesentlich stärker als bisher berücksichtigt. Es handelt sich vor allem um Blei, Nickel, Kobalt, Eisen, Mangan, Chrom und Bauxit. Die wichtigsten Vorkommen werden kurz beschrieben und ihre bisherige Erschließung und Förderung mitgeteilt.

Steigerung der heimischen Kohlenförderung in Argentinien. Wirtschaftsdienst 27 (1942) Nr. 35 S. 644/45. Die Zeitschrift gibt in diesem Kurzbericht einen guten Überblick über die Schwierigkeiten der argentinischen Kohlenversorgung. In Normaljahren habe Argentinien den größten Teil seiner Kohleneinfuhr in Höhe von 3 Mill. t aus England und Kontinentaleuropa bezogen. Angesichts der Ausfälle, die bei dieser Einfuhr jetzt eintreten, ist man bestrebt, als Ersatz die Kohlenförderung im eigenen Lande nach Möglichkeit zu entwickeln. Dabei bereitet jedoch die verkehrsmäßig sehr ungünstige Lage der argentinischen Kohlenvorkommen größte Schwierigkeiten. Durch die kriegsbedingten Preissteigerungen bei der Kohle ist jedoch die wirtschaftliche Möglichkeit eines verstärkten Abbaues der argentinischen Vorkommen jetzt gegeben. Ein kurzer Überblick über die wichtigsten Kohlenvorkommen Argentiniens läßt schließlich erkennen, daß die heimische Kohlenförderung höchstens mit 600 000 t jährlich angenommen werden kann.

Wehde-Textor: Wirtschaft und Verkehr im zentralrussischen Industriebezirk. Arch. Eisenbahnwes. 1942 Nr. 4 S. 567/84*. Die nach russischen Quellen bearbeitete Darstellung behandelt knapp und übersichtlich das Klima, die Holzwirtschaft, die Landwirtschaft, die Bodenschätze, wie Kohle, Eisenerz, Phosphorite, Torf, die Groß- und Kleinindustrie sowie den Verkehr.

Montanindustrie. Schneider, K.: Bergbau, Hüttenwesen und Autarkie in Italien. Dtsch. Volkswirtsch. 11 (1942) Nr. 24 S. 868/72. Der Verfasser setzt seine Ausführungen über die Entwicklung der italienischen Montanindustrie unter dem Einfluß der Autarkiepolitik mit Be-

trachtungen über die Mangan- und Buntmetallversorgung Italiens fort. Abschließend stellt er fest, daß Italiens Bergbau- und Hüttenwesen die Zeit von den Sanktionen bis zum Ausbruch des Konflikts gut genutzt habe, um einen Beitrag zur Kriegswirtschaft leisten zu können.

Mineralölwirtschaft. Turyn, I.: Das Erdöl am Nordwestrand des Kaukasus. Wirtschafts-Ring 15 (1942) H. 35 S. 751/52. Der Verfasser gibt eine genaue Beschreibung der einzelnen Felder der kaukasischen Erdölvorkommen. Beachtlich in seinen Ausführungen sind zwei Feststellungen: Einmal die, daß die beiden Erdölgebiete von Maikop und Groznyj gewisse Erschöpfungserscheinungen zeigen, die nicht immer oder zu mindest nicht in wünschenswerter Raschheit durch neue Aufschlüsse in der Breite oder durch Erbohrung neuer Ölhorizonte in der Tiefe wettgemacht werden konnten. Außerdem stellt er fest, daß die innerrussischen Erdölreviere zusammen nur etwa 6 Mill. t im Jahr liefern können.

Binnenschifffahrt. Schwörbel, E.: Der erste Rheinfrachttarif. Ruhr u. Rhein 23 (1942) Nr. 35/36 S. 303/04. Der Verfasser legt dar, daß der Besonderheit und der Kostenempfindlichkeit der einzelnen Frachtgüter durch die Einräumung zahlreicher Ausnahmetarife in dem neuen Rheinfrachttarif Rechnung getragen worden ist, und daß dieser Tarif bewußt auf Gewichtsstufen unter Berücksichtigung der allgemeinen Raumbeanspruchung abgestellt worden ist. Neben privatwirtschaftlichen Gesichtspunkten hat auch der gemeinwirtschaftliche Gedanke Eingang in den neuen Rheinfrachttarif gefunden. Bei einer Beurteilung darf nicht übersehen werden, daß der neue Tarif nur auf einer gewissen mittleren Linie aufgebaut werden konnte.

P E R S Ö N L I C H E S

Ernannt worden sind:

der Bergrat Hobrecker vom Oberbergamt Dortmund zum Oberbergamt als Mitglied eines Oberbergamts daselbst, die Bergassessoren Kutter vom Bergrevier Rybnik und von der Linden vom Bergrevier Lunen (z. Z. beim Reichskommissar für die Ukraine in Rowno) zu Bergräten daselbst.

Der Abteilungsleiter bei der Bergwirtschaftsstelle des Oberbergamts Freiberg Dr.-Ing. Hälbich und der wissenschaftliche Hilfsarbeiter dortselbst Dr. Herre sind zu Wissenschaftlichen Räten ernannt worden.

Der Bergrat Held vom Bergamt Stollberg (Erzgeb.) ist an das Oberbergamt Freiberg (Sa.) versetzt worden.

Zur kommissarischen Beschäftigung sind überwiesen worden:

der Bergrat Teicher vom Oberbergamt Freiberg (Sa.) in das Reichswirtschaftsministerium,

der Dipl.-Ing. und Vermessungsoberspezialist Böhm vom Sächsischen Ministerium des Innern an die Bergwirtschaftsstelle des Oberbergamts Freiberg (Sa.).

Der Bergrat Löwe vom Bergamt Zwickau ist zum Bergamt Stollberg (Erzgeb.) abgeordnet worden.

Der Dipl.-Ing. Semmel ist bei der Bergwirtschaftsstelle des Oberbergamts Freiberg (Sa.) angestellt worden.

Gestorben:

am 13. September in Flensburg der Dr. phil. Hans Raack, früherer Lehrer der Bergschule Eisleben.



Verein Deutscher Bergleute

An unsere Mitglieder!

In den nächsten Tagen werden wir als Liebesgabe des Vereins Deutscher Bergleute im NSBDT. an unsere Kameraden im Wehrdienst Lesestoff in Form einiger Heftchen der »Münchner Lesebogen« zur Versendung bringen.

Um die Gewißheit zu haben, daß diese Liebesgaben schnellstens in die Hände unserer Kameraden im Wehrdienst gelangen, bitten wir, uns die Feldpostanschriften aller zur Zeit einberufenen Kameraden anzuschreiben oder zu vervollständigen.

Verein Deutscher Bergleute.

Die Geschäftsführung:

Wüster.

Bezirksverband Gau Köln-Aachen.

Untergruppe Aachen.

Samstag, den 17. Oktober, 18 Uhr, findet im großen Saale des Casinos der Grube Anna in Alsdorf ein Vortrag statt. Herr Dr.-Ing. O. Müller von der Fried. Krupp AG., Abt. Bergwerke Essen, spricht über »Das schlagende Bohren mit Hartmetallschneiden«. Im Vortragssaal wird eine Ausstellung der wichtigsten Schneidmuster der verschiedenen Herstellerfirmen gezeigt. Alle Mitglieder sind zu dieser Veranstaltung herzlich eingeladen. Im Anschluß an den Vortrag findet ein kameradschaftlicher Bierabend statt.

Burckhardt, Leiter der Untergruppe Aachen.

Bezirksverband Gau Thüringen.

Untergruppe Altenburg.

Zur Teilnahme an nachstehenden Mitgliederversammlungen und Vortragsveranstaltungen laden wir unsere Mitglieder und deren Berufskameraden herzlichst ein:

Bergrat Dr.-Ing. Illner, Altenburg »Der Bergbau in den Vereinigten Staaten von Nordamerika«.

Donnerstag, den 22. Oktober 1942, 19 Uhr.

Bergrat Dr.-Ing. Illner, Altenburg »USA. — das Land, seine Wirtschaft und Kultur«.

Freitag, den 20. November 1942, 19.30 Uhr. (Veranstaltung mit Damen.)

Im Januar 1943 geplant: Mitgliederversammlung mit Vortrag über die Bergbauwirtschaft der Sowjetunion.

Professor Dr. Dr. Joachim Schultze, Jena »Die Tropen als Arbeitsfeld des Ingenieurs«.

Freitag, den 17. Februar 1943, 19.30 Uhr.

Dr. Gustav Wichern, Bielefeld »Die Wunder der unsichtbaren Lichtstrahlen Infrarot-Ultraviolett«.

Freitag, den 19. März 1943, 19.30 Uhr.

Berginspektor Dietze, Meuselwitz »Bergmännisches Brauchtum«.

Donnerstag, den 15. April 1943, 19 Uhr.

Alle Vorträge finden mit Lichtbildern im Hotel Europäischer Hof in Altenburg statt. Die Vorträge am 20. November 1942, 17. Februar 1943 und 19. März 1943 sind Gemeinschaftsveranstaltungen des VDB. und VDI.

Plato, Leiter der Untergruppe Altenburg.

Bezirksverband Gau Oberschlesien.

Donnerstag, den 8. Oktober, 18 Uhr, findet im Hotel »Grenzwacht« in Rybnik und Freitag, den 9. Oktober, 18.30 Uhr, im Werkhotel in Karwin je ein Lichtbildervortrag statt. Es spricht Herr Bergassessor Fritz, Charlottegrube (Krs. Rybnik), über »Der Gesteinstreckenvortrieb unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes maschineller Hilfsmittel«.

Ebenso findet Mittwoch, den 14. Oktober, 18 Uhr, im Hotel Kaiserhof in Beuthen und Donnerstag, den 15. Oktober, 18 Uhr, in der Staatl. Ingenieurschule in Kattowitz je ein Lichtbildervortrag statt.

Es spricht Dr. Macura, Kohlenforschungsinstitut Breslau, über das Thema »Der gläserne Koksofen«.

Zu diesen Vorträgen sind die Mitglieder sowie alle Berufskameraden herzlichst eingeladen.

Leuschner,

Leiter des Bezirksverbandes Gau Oberschlesien.

Bezirksverband Gau Hessen-Nassau.

Untergruppe Westerwald.

Am 9. September 1942 führte die Untergruppe Westerwald des VDB. eine geologische Wanderung durch das Oberdevon- und Kulmgebiet zwischen Dillenburg und Herbörn durch, die, begünstigt durch schönes Wetter, eine rege Beteiligung aufwies. Sie stand unter der Führung des Bergschullehrers Dipl.-Bergingenieur Schlaudraff. Dieser gab den Teilnehmern in anschaulicher Weise einen Überblick über den geologischen Aufbau der Gegend, die durch wechseltägige Schuppenbildung infolge mehrerer Überschiebungen gekennzeichnet ist. An einigen markanten Punkten konnte er seinen Zuhörern die Kontaktwirkungen des Deckdiabases auf den Kulmschiefer augenfällig vermitteln, wonach dessen, mitunter noch bestrittene, Zugehörigkeit zum Kulm wahrscheinlich ist. Bei dem Forsthaus Neuhaus wurde eine Erfrischungspause eingelegt. Der Leiter des Bezirksverbandes, Erster Bergrat Schwabenberg, begrüßte in einer kurzen Ansprache die Teilnehmer, dankte Schlaudraff für seine vortreffliche Führung und stellte, da die erste Veranstaltung dieser Art bei den Beteiligten allgemeinen Beifall gefunden hatte, weitere für das nächste Jahr in Aussicht. Nachdem sich die Teilnehmer am Schluß der Wanderung noch als eifrige Sammler von Versteinerungen in einem Steinbruch unweit Herborns betätigt hatten, erfolgte gegen Abend von Herbörn aus die Rückkehr mit der Bahn.

Bergrevierinspektor E. Wiesener.