GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 29 18. Juli 1936 72. Jahrg.

Die Verwendung von Steinkohlenteerölen und Teerölgemischen im schnellaufenden Dieselmotor.

Von Dipl.-Ing. J. Maercks, Lehrer an der Bergschule Bochum.

In der Motorisierung des Weltverkehrs vollzieht sich gegenwärtig eine nicht aufzuhaltende Umwälzung. Während bisher der mit Leichtölen arbeitende Vergasermotor das Feld beherrschte, beginnt der nach dem Dieselverfahren arbeitende Schwerölmotor, die Vorrangstellung des Vergasermotors zu erschüttern und vielleicht an sich zu reißen. Dieser Vorgang, ob er sich schnell oder langsam vollzieht, wird sich in gleicher Weise als eine Umwälzung auf dem Treibstoffmarkt auswirken. Die Nachfrage nach Leichtölen wird nicht mehr in dem Maße steigen wie die Nachfrage nach Schwerölen, deren Deckung heute noch zu ungefähr 85 % im Ausland nötig ist, während die Beschaffung des Leichtöls schon zu 40 % durch Eigenerzeugung gelungen ist. Daher sind alle Versuche, die als Schweröle gewonnenen Steinkohlendestillate, die Steinkohlenteeröle, für die Verbrennung im Dieselmotor geeignet zu machen, mit allen Mitteln zu fördern.

Im Maschinenlaboratorium der Bergschule Bochum sind Versuche dieser Art an einem Mercedes-Benz-Fahrzeugdieselmotor, Typ OM 65, durchgeführt worden. Der Motor ist als Viertakt-Vierzylinder gebaut, hat 110 mm Bohrung und 130 mm Hub und leistet bei 1450 U/min normal 35 PS an der Welle. Das Gesamtvolumen beträgt 4,95 l, die Verdichtung ist siebenzehnfach. Der auf stetige Drehzahl eingestellte Regler beeinflußt die Leistung durch Änderung der Einspritzmengen an der Brennstoffpumpe.

In Abb. 1 ist ein Längsschnitt durch den ganzen Motor, in Abb. 2 ein Seitenschnitt durch einen Zylinder wiedergegeben. Jeder Arbeitszylinder hat ein Einlaß- und ein Auslaßventil. Die Ventilbewegung erfolgt von der unten liegenden Nockenwelle aus, die jedes Ventil mit Hilfe der Stoßstange *a* und des Kipphebels *b* (Abb. 2) aufstößt, während die Schließbewegung durch Federkraft erfolgt. Die Saugventile haben Anschluß an die Luftansaugleitung *c*, die für die Staubausscheidung einen Saugkorb mit Filtermasse trägt; die Druckventile führen in die Auspuffleitung *d*. Auf der linken Seite des Motors liegt die Brennstoffpumpe *e*, von der die Brennstoffleitung *f* zu der schräg im Zylinderkopf stehenden Brennstoffdüse *g* führt. Diese Düse spritzt den Brennstoff nicht unmittelbar in den Arbeitszylinder, sondern in eine vorgelagerte Kammer, was genauer aus Abb. 3 hervorgeht.

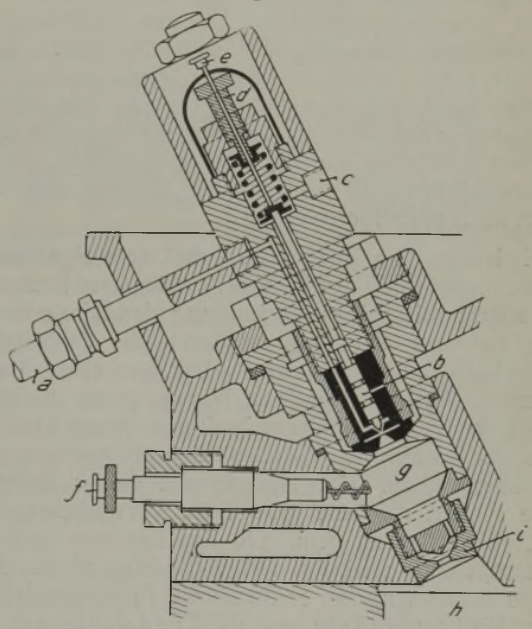


Abb. 3. Einspritzdüse mit Vorkammer.

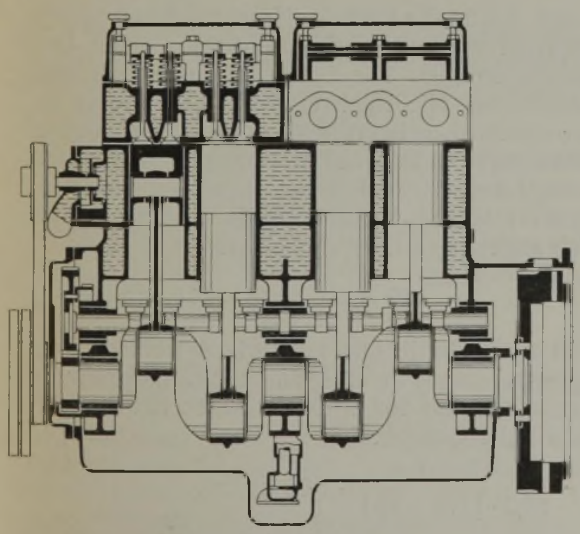


Abb. 1. Längsschnitt durch den ganzen Motor.

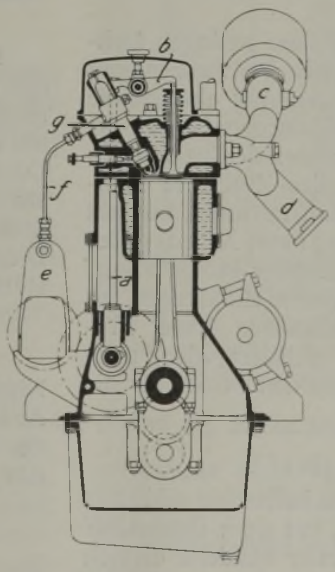


Abb. 2. Seitenschnitt durch einen Arbeitszylinder.

Der Brennstoffkanal der Pumpenleitung *a* führt bis unter die Düsennadel *b*, die mit ihrer Spitze die Düsenbohrung abschließt. Die Pumpe arbeitet mit einem Druck von 65–85 at. Da die Düsennadel oberhalb der

Spitze kolbenförmig verdickt ist, drückt der Pumpendruck gegen die Ringfläche dieses Kolbens und stößt die Nadel auf. Die sich an dem Kolben durchdrückenden Leckverluste werden durch die Leckleitung *c* wieder zur Pumpe zurückgeführt. Die lange Spindel der Düsennadel drückt oben gegen eine einstellbare Feder, die nach dem Einspritzvorgang die Düsennadel wieder zum Schließen bringt. Durch Einstellung des Federdrucks mit Hilfe der Einstellschraube *d* kann der Einspritzdruck geregelt werden. Auf den Federteller stützt sich die Fühlnadel *e*, mit der sich das richtige Arbeiten der Düsennadel abfühlen läßt.

Der Brennstoff wird in der Düsenbohrung und der dahinter liegenden Wirbelöffnung völlig zu einem feinen Nebel zerstäubt. Dieser Brennstoffnebel ist bei genügender Lufteinhüllung zündbar. Man könnte ihn mit einem Glühfaden entflammen. Dies geschieht z. B. beim Anlassen des Motors, indem die Glühkerze *f*, die in den Vorkammerraum *g* hineinragt, zum Glühen gebracht wird. Die Glühkerze dient außerdem als Heizkörper vor dem Anlassen. Da der Luftraum der Kammer sehr klein ist, läßt sich das kleine Luftvolumen sehr schnell hochheizen, dazu genügt eine Minute. Läßt man nun den Motor mit dem Anlaßelektromotor anlaufen, so wird das hochgeheizte Luftvolumen durch die Verdichtung noch heißer, so daß die Vorbedingungen für schnelles Zünden beim Anlassen noch günstiger werden.

Zwischen dem Vorkammer- und dem eigentlichen Verbrennungsraum des Zylinders *h* liegt der Brenner *i*. Er verengt mit seiner Verjüngung den Vorkammerraum zu einer Bohrung, wodurch die Strömungsgeschwindigkeit erhöht wird. Der aus einer durchlöcherten Platte bestehende Boden dieser Bohrung zerlegt den Durchflußstrom in dünne Stromfäden, die hinter der Lochplatte in einer einzigen Bohrung wieder zusammenprallen. Der Hauptzweck dieser Brennerplatte scheint also die gründliche Verwirbelung des Luftölgemisches zu sein. Ob der Brenner auch als Wärmespeicher wirksam ist, weiß man nicht. Man könnte annehmen, daß er durch die Flammenwirkung in der Vorkammer sehr heiß wird und die brennbaren Nebel, die noch nicht entzündet sind, zur Zündung bringt.

In der Vorkammer wird sich, dem geringen Luftvolumen entsprechend, auch nur eine Teilverbrennung abspielen. Die infolge der Verbrennung einsetzende Drucksteigerung hat aber die Wirkung, daß durch die Brennerplatte hindurch ein Abströmen des brennbaren Gemisches in den Arbeitsraum des Zylinders stattfindet. Der hier vorhandene Luftreichtum bewirkt dann die vollständige Verbrennung unter Arbeits- oder Druckwirkung auf den Kolben. Hat der Motor einmal gezündet, dann erfolgen die weitern Zündungen im glühenden Luftkissen der Vorkammer ohne Mitwirkung der Glühkerze, man schaltet also nach erfolgtem Anspringen des Motors den Strom für die Glühkerzen sofort ab.

Der Betrieb mit Gasöl.

Um die thermischen Eigenschaften des Motors kennen zu lernen, muß man ihn mit dem Brennstoff fahren, für den er gebaut ist. Hier handelte es sich um das bekannte Dieselöl, ein Gasöl ausländischer Herkunft, dessen Untersuchung im chemischen Laboratorium der Westfälischen Berggewerkschaftskasse folgende Werte ergab:

Chemische Zusammensetzung: 85,98 % C
12,63 % H
0,23 % S
1,16 % O+N

Viskosität bei 20° C 1,33° E
Zündpunkt im Sauerstoffstrom 280° C
Oberer Heizwert 10800 kcal/kg
Unterer Heizwert 10135 kcal/kg
Spezifisches Gewicht 0,856 kg/l

Der Versuchsmotor läuft im Maschinenlaboratorium, unmittelbar gekuppelt mit einem Demag-Rotationskompressor, Typ RC 3 ak, dessen Kraftbedarf man mit einem zwischen dem Motor- und Kompressorwellenende eingebauten, geeichten Torsionsdynamometer feststellte. Die aufgenommene Eichkurve wurde allen spätern Messungen zugrunde gelegt, so daß die Leistungsmessungen durch einfache Beobachtungen des Kompressionsenddruckes und der Drehzahl möglich waren. Die Ermittlung des Brennstoffsverbrauchs erfolgte mit Hilfe einer Glasbirne von 300 cm³ Rauminhalt durch Feststellung der Verbrauchszeit dieser Menge mit der Stechuhr. Es erwies sich, daß die Temperatur der Auspuffgase im Auspuffrohr die Güte der Verbrennung einwandfrei kennzeichnete; gute Verbrennung brachte niedrige, schlechte Verbrennung hohe Auspufftemperaturen. Daher maß man bei allen Versuchen auch die Temperatur der Auspuffgase mit einem Eisen-Konstantan-Element. Der Motor wurde stets mit möglichst gleichen Kühlwassertemperaturen gefahren; sie betrugen im Mittel im Einlauf 78,5°, im Auslauf 80°.

Leistung PS_e	Brennstoffverbrauch g/PS_eh	Wärmeverbrauch $kcal/PS_eh$	Auspufftemperatur °C
17	306	3150	275
20	270	2740	285
23	245	2490	295
26	231	2340	315
29	223,5	2270	345
32	220	2235	385
35	220	2235	430
38	224	2300	490
40	234	2375	535

In Abb. 4 sind die Brennstoffverbrauchswerte und die Auspufftemperaturen als Ordinaten zu den Leistungen aufgetragen. Die Brennstoffkurve fällt steil ab, erreicht einen Niedrigstwert und steigt wieder an. Dort, wo der Niedrigstwert liegt, war die Verbrennung am vollständigsten, also das Mischungsverhältnis von Luft und zerstäubtem Brennstoff am günstigsten. Dieser Wert läßt sich zahlenmäßig festlegen. Das stündlich angesaugte Luftvolumen ist

$$V = 4{,}95 \cdot \frac{1450}{2} \cdot 60 = 215\,500\ \mathrm{l} = 215{,}5\ \mathrm{m^3/h}.$$

Nimmt man an, daß die Luft mit 1 at einströmt und die Ansaugtemperatur von 25° durch Wärmestrahlung der Wandungen auf 50° erhöht wird, so hat die Luft das spezifische Gewicht

$$\gamma = \frac{10000}{29{,}3 \cdot (273 + 50)} = 1{,}06\ \mathrm{kg/m^3}.$$

Das angesaugte Luftgewicht beträgt 1,06 · 215,5 = 228,5 kg/h, der niedrigste Brennstoffverbrauch

220 g/PS$_e$h bei 35 PS Leistung und daher der stündliche Brennstoffverbrauch 0,220 · 35 = 7,71 kg. 1 kg Gasöl, das also das Luftgewicht $\frac{228,5}{7,71}$ = 29,8 kg verbraucht hat, benötigt theoretisch 13,3 kg[1]. Demnach hat der Motor am besten mit dem $\frac{29,8}{13,3}$ = 2,24 fachen Luftüberschuß gearbeitet. Die Luftüberschußzahl ist im Vergleich mit Kesselfeuerungen sehr hoch und wirkt thermisch ungünstig, weil die Verbrennungstemperaturen dadurch herabgedrückt werden. Dem günstigsten Brennstoffverbrauch entsprechen der kleinste Wärmeverbrauch 2235 kcal/PSh und der beste thermische Wirkungsgrad $\eta_{th} = \frac{632}{2235} = 0,283$, d. h. der Motor setzt 28,3 % der Brennstoffwärme in mechanische Arbeit um.

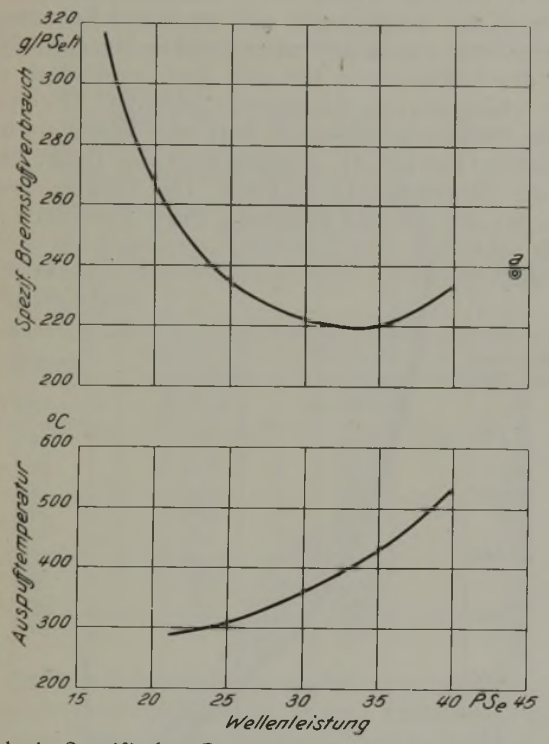


Abb. 4. Spezifischer Brennstoffverbrauch und Auspufftemperaturen bei Gasölbetrieb.

In Abb. 4 ist auch der Versuchspunkt *a* von einem Bremsversuch der Daimler-Benzwerke eingetragen, die für denselben Motor den Wert 238 g/PS$_e$h bei 44 PS Leistung angegeben haben.

Die Auspufftemperaturkurve nimmt natürlicherweise einen stark ansteigenden Verlauf, denn mit zunehmender Leistung steigt die Wärmeerzeugung im Motor und damit die im Auspuff ausgestoßene Wärmemenge. Die Kurve steigt aber nicht geradlinig, sondern erheblich steiler an.

Der Betrieb mit Steinkohlenteeröl.

Wenn man die Brennstoffdüse außerhalb des Motors auf die Nebelbildung hin prüft, indem man den Brennstoff mit einer Handölpumpe unter 65–85 at Druck in die Düse drückt, so läßt sich die Gasölnebelwolke mit einer Kerzenflamme rauchlos zur Verbrennung bringen. Bei Teeröl ergeben sich schon Schwierigkeiten in der Zündung; die Kerze wird oft ausgeblasen, ohne zu zünden. Ist die Zündung erfolgt, so entstehen eine mehr oder weniger stark rußende Flamme und umherfliegende Rußflocken, ein Zeichen dafür, daß die Verbrennung des Teeröls ungleich schwieriger vor sich geht. Den Grund lassen die Zusammensetzung des Teeröls und seine brenntechnischen Eigenschaften erkennen. Chemische Zusammensetzung: 90,43 % C, 6,46 % H, 0,67 % S und 2,44 % O + N. Der Kohlenstoffgehalt ist höher und der Wasserstoffgehalt erheblich niedriger als bei Gasöl. Auf diesem geringern Wasserstoffgehalt beruht die erschwerte Zündbarkeit.

Die Viskosität bei 20° C beträgt 1,67° E. Die schlechtere Viskosität ist die Ursache der geringern Zerstäubungsfähigkeit, d. h. die Nebeltröpfchen des Teeröls werden dicker als die des Gasöls, so daß für die Verbrennung des Tropfens leichter Luftmangel auftritt und die Verbrennung unvollständig und rußend wird.

Zündpunkt im Sauerstoffstrom 500° C. Der Zündpunkt liegt demnach um 220° höher als bei Gasöl, und daher werden in der Vorkammer erheblich höhere Temperaturen notwendig.

Oberer Heizwert 9390 kcal/kg, unterer Heizwert 9050 kcal/kg. Der Heizwert ist also um 1085 kcal niedriger als bei Gasöl (10135 kcal/kg).

Das spezifische Gewicht beträgt 1,060 kg/l; es ist gegenüber Gasöl (0,856 kg/l) erheblich höher, und damit wird der Literwert des Teeröls an Heizwert größer als der des Gasöls.

1 kg Teeröl 9050 kcal, 1 l Teeröl 1,060 · 9050 = 9600 kcal, 1 kg Gasöl 10135 kcal, 1 l Gasöl 0,856 · 10135 = 8700 kcal. Der Literwert des Teeröls ist demnach um 10 % höher, so daß bei demselben Behälter der mit Teeröl fahrende Wagen eine um 10 % längere Strecke zurücklegen könnte, wenn der spezifische Wärmeverbrauch im Motor für die beiden Brennstoffe gleich wäre.

Versuchswerte.

Leistung PS$_e$	Teeröl-verbrauch g/PS$_e$h	Wärme-verbrauch kcal/PS$_e$h	Auspuff-temperatur °C
21	306	2770	285
23	285	2580	300
25	274	2480	315
27	268,5	2420	330
29	264	2395	355
31	259,5	2350	380
33	257	2330	402
35	255	2310	425
37	254,5	2305	450
39	255,5	2315	475

Die Versuchsreihe zeigt als günstigsten spezifischen Brennstoffverbrauch 254,5 g bei einer Leistung von 37 PS. Der stündliche Teerölverbrauch ist bei dieser Belastung 0,2545 · 37 = 9,42 kg/h, während das stündlich angesaugte Luftgewicht 228,5 kg/h beträgt, so daß der Motor für 1 kg Teeröl $\frac{228,5}{9,42}$ = 24,3 kg Luft verbraucht hat. Theoretisch benötigt 1 kg Teeröl 11,8 kg Luft, also hat der Motor am besten mit dem $\frac{24,3}{11,8}$ = 2,06 fachen Luftüberschuß gearbeitet.

Der geringste spezifische Wärmeverbrauch hat 2305 kcal/PS$_e$h und der beste thermische Wirkungs-

[1] Maercks: Steinkohlenteeröl als Treibstoff für Diesellokomotiven untertage, Bergbau 46 (1933) S. 29, 45 und 61.

grad des Motors $\eta_{th} = \frac{632}{2305} = 0{,}274$ betragen, so daß beim Teerölbetrieb günstigenfalls 27,4 % der Brennstoffwärme in mechanische Arbeit umgesetzt worden sind.

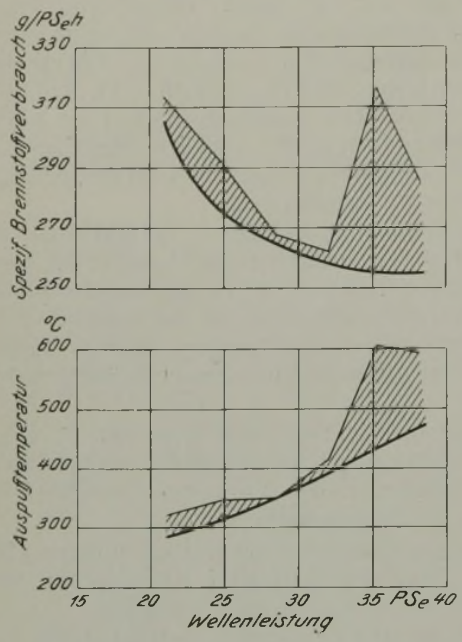


Abb. 5. Spezifischer Brennstoffverbrauch und Auspufftemperaturen bei Teerölbetrieb.

Die Versuchswerte veranschaulicht Abb. 5, in der die in der vorstehenden Zahlentafel angegebenen Werte den untern Kurvenreihen entsprechen; darüber liegen gestrichelte Felder. Das Schaubild zeigt nicht den ungestörten Kurvenverlauf wie Abb. 4, da die Versuchspunkte stark streuen. Die Streuung wird durch die gestrichelten Felder gekennzeichnet.

Bei derselben Belastung, z. B. bei 35 PS, zeigen sich ganz verschiedene Verbrauchswerte, die zwischen 255 und 316 g liegen. Entsprechend schwanken auch die Auspufftemperaturen, und zwar in den Grenzen von 430 und 604°. Sie künden in den hohen Lagen von einer unvollständigen Verbrennung, die sich durch rauchenden Auspuff stark bemerkbar gemacht hat. Das Streufeld ist am schmalsten im Belastungsbereich 28–32 PS und besonders breit im höhern Belastungsbereich, d. h. das Teeröl verlangt für die restlose Verbrennung einen erheblichern Luftüberschuß als das Gasöl. Im schmalen Streufeld wird mit dem 2,45 bis 2,67 fachen Luftüberschuß gearbeitet. Abschließend kann gesagt werden, daß das Teeröl zu unvollständiger Verbrennung neigt, die sich äußerlich durch zeitweilig rauchenden Auspuff bemerkbar macht.

Der Betrieb mit Edelteeröl.

Sodann wurde ein mit »Edelteeröl« bezeichnetes leichteres Teeröl im Motor versucht. Das chemische Laboratorium stellte folgende Merkmale fest:

Chemische Zusammensetzung: 89,94 % C
7,66 % H
2,40 % S, O+N

Viskosität bei 20° C 1,23° E
Zündpunkt im Sauerstoffstrom 500°
Spezifisches Gewicht 0,99 kg/l

Eine Heizwertbestimmung war unterblieben. Kennzeichnend sind der höhere Wasserstoffgehalt und das geringe spezifische Gewicht.

Versuchswerte.

Leistung PS_e	Teeröl-verbrauch g/PS_eh	Auspuff-temperatur °C
18	415	325
21	355	330
24	322	340
27	302	360
30	287	390
33	272	390
36	264	385
39	266	430

Die in der Zahlentafel angegebenen Werte entsprechen der stark ausgezogenen Verbrauchskurve in Abb. 6, die das Streufeld der Versuchspunkte kennzeichnet, das im geringen und im hohen Belastungsbereich sehr schmal geworden ist. Die Unregelmäßigkeit der Verbrennung hat sich also vermindert, was eine schätzenswerte Eigenschaft bedeutet. Der spezifische Brennstoffverbrauch liegt aber höher als beim schweren Teeröl. Als einziger liegt der Punkt 252 g bei der Belastung 33,7 PS tiefer. Das schwere Teeröl wies bei der gleichen Belastung 256 g Verbrauch auf.

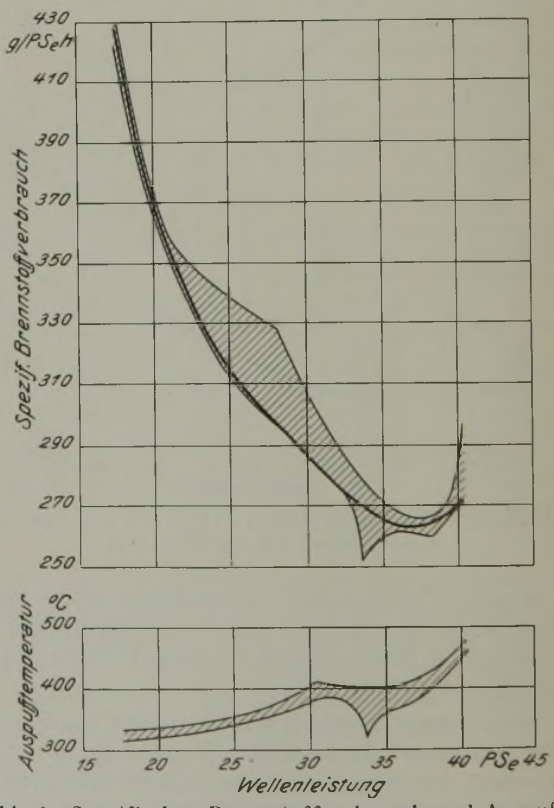


Abb. 6. Spezifischer Brennstoffverbrauch und Auspufftemperaturen bei Betrieb mit Edelteeröl.

Rechnet man mit dem Heizwert 9050 kcal/kg, so war der niedrigste Wärmeverbrauch 0,252 · 9050 = 2280 kcal/PSh und der beste thermische Wirkungsgrad des Motors $\eta_{th} = \frac{632}{2280} = 0{,}278$.

Mittel zur Verbesserung der Verbrennungseigenschaften des Teeröls.

Bei ortsfesten Anlagen, die mit großen Zylindereinheiten und kleinen Drehzahlen arbeiten, sind die

Schwierigkeiten bei der Teerölverbrennung dadurch überwunden worden, daß man bei jedem Einspritzvorgang eine geringe Menge Zündöl (Gasöl) dem Teeröl vorgelagert und dadurch eine schnelle Zündung und gute Verbrennung erzielt hat. Dieses Verfahren ist bei ortsbeweglichen Anlagen mit kleinen Zylindereinheiten und hohen Drehzahlen nicht mehr anwendbar, weil die Mengen je Einspritzvorgang zu klein werden und sich nicht mehr teilen lassen. Der Weg zur Behebung der Schwierigkeiten ist damit aber gewiesen. Durch ein leichteres Öl sind die Zerstäubungsfähigkeit und die Zündwilligkeit des Teeröls zu verbessern.

Da Gasöl als ausländisches Erzeugnis dafür ausschied, wurde nach einem geeigneten Öl gesucht, das dieselben oder noch bessere Eigenschaften als Gasöl hat und aus der Braunkohle oder Steinkohle stammt. Die paraffinischen Öle dieser Herkunft haben solche Eigenschaften. Von diesen eignete sich ein Öl von folgender Beschaffenheit besonders gut:

Viskosität bei 20° 1,21° E
Zündpunkt im Sauerstoffstrom 230° C
Spezifisches Gewicht 0,764 kg/l
Oberer Heizwert 11450 kcal/kg
Unterer Heizwert 10605 kcal/kg.

Dieses Öl zeigte im Versuchsmotor besonders gute Verbrennungseigenschaften und lieferte folgende Versuchswerte:

Leistung PS_e	Paraffinölverbrauch g/PS_eh	Wärmeverbrauch $kcal/PS_eh$	Auspufftemperatur °C
17	279	2975	215
20	244	2600	240
23	223	2380	265
26	212	2240	290
29	206	2195	315
32	205	2185	340
35	209	2230	365
38	213	2290	390
40	221	2350	405

Die Versuchswerte sind in Abb. 7 dargestellt. Die Brennstoffverbrauchskurve zeigt denselben regelmäßigen Verlauf ohne Streuung wie beim Gasöl, der

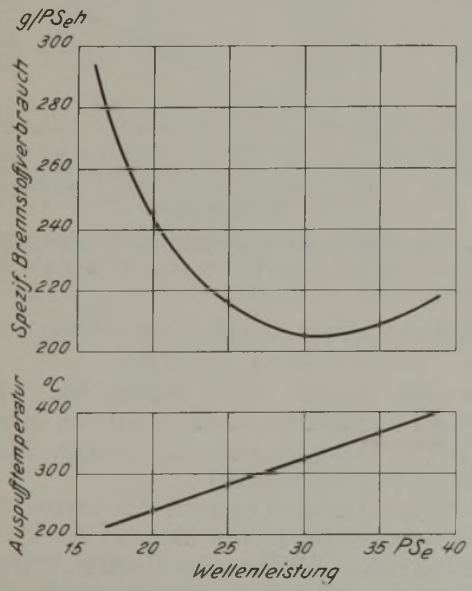


Abb. 7. Spezifischer Brennstoffverbrauch und Auspufftemperaturen bei Betrieb mit reinem Paraffinöl.

beweist, daß der Brennstoff in allen Belastungsstufen gut zündet und vollständig verbrennt. Das geht auch aus dem geradlinigen Verlauf und der sehr tiefen Lage der Auspufftemperaturlinie hervor.

Die Versuchsreihe zeigt als günstigsten spezifischen Brennstoffverbrauch 205 g bei einer Leistung von 32 PS. Der stündliche Brennstoffverbrauch ist bei dieser Belastung 0,205 · 32 = 6,56 kg, während das stündlich angesaugte Luftgewicht 228,5 kg beträgt, so daß der Motor für 1 kg Paraffinöl $\frac{228,5}{6,56} = 34,8$ kg Luft verbraucht hat. Theoretisch benötigt 1 kg Paraffinöl 14,05 kg Luft, also hat der Motor am besten mit dem $\frac{34,8}{14,05} = 2,48$ fachen der theoretischen Luftmenge gearbeitet.

Der geringste spezifische Wärmeverbrauch betrug 2185 kcal/PSh und der beste thermische Wirkungsgrad des Motors $\eta_{th} = \frac{632}{2185} = 0,29$, so daß beim Paraffinölbetrieb günstigstenfalls 29 % der Brennstoffwärme in mechanische Arbeit umgesetzt werden. Im Vergleich mit Gasöl und Teeröl bedeutet dies die günstigste Zahl.

Der Betrieb mit Teerölgemischen.

Bei den Versuchen mit Teeröl hatte sich eine unsichere Verbrennung ergeben. Die Versuchspunkte für den Brennstoffverbrauch bildeten infolge der zeitweilig einsetzenden unvollständigen Verbrennung ein mehr oder weniger breites Streufeld, am Motor erkennbar durch stärker oder schwächer rauchende Auspuffgase. Da sich das vorstehend untersuchte Paraffinöl durch hervorragende Zündfähigkeit und gute Verbrennungseigenschaften auszeichnete, lag der Gedanke nahe, dem Teeröl diesen hochwertigen Brennstoff zuzumischen und dadurch das Teeröl als Treibstoff geeigneter zu machen. Schwierigkeiten, die wegen der stark verschiedenen spezifischen Gewichte befürchtet wurden, ergaben sich bei der Gemischherstellung nicht. Die Gemische erwiesen sich als beständig. Die sich bildenden Niederschläge waren nicht erheblich, wurden im Mischgefäß ausgefällt und verursachten nach dem Umfüllen in den Brennstoffbehälter keinerlei Störung, da das für Teeröl vorgeschaltete Filter völlig genügte.

Betrieb mit einem Gemisch von 50 % Teeröl und 50 % Paraffinöl.

Gemischt wurden Teeröl vom spezifischen Gewicht $\gamma = 0,99$ kg/l und dem untern Heizwert H = 9050 kcal/kg und Paraffinöl mit $\gamma = 0,767$ kg/l und H = 10605 kcal/kg. Das Gemisch hatte das spezifische Gewicht 0,87 kg/l und den Heizwert H = 9828 kcal/kg = 8550 kcal/l.

Versuchswerte.

Leistung PS_e	Brennstoffverbrauch g/PSh	Wärmeverbrauch kcal/PSh	Auspufftemperatur °C
18	292	2880	265
21	258	2550	290
24	243	2400	320
27	234	2310	345
30	226,5	2240	380
33	224	2210	405
36	226	2230	455
39	232	2290	550

Die Werte sind in Abb. 8 schaubildlich aufgetragen. Die Verbrauchskurve zeigt einen regelmäßigen Verlauf, das Streufeld ist verschwunden, und auch die Auspufftemperaturen steigen ohne nennenswerte Streuung, woraus man auf eine störungsfreie Verbrennung schließen darf. Dies hat auch das Aussehen der Auspuffgase gezeigt, die in allen Belastungsstufen klar blieben.

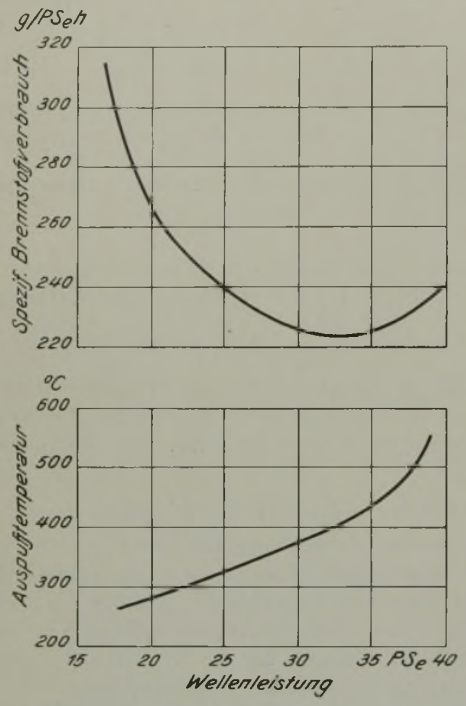


Abb. 8. Spezifischer Brennstoffverbrauch und Auspufftemperaturen bei einem Gemisch von 50% Teeröl und 50% Paraffinöl.

Die Kurve weist als kleinsten spezifischen Brennstoffverbrauch 223 g bei 32 PS Leistung auf. Das stündliche Brennstoffgewicht beträgt bei dieser Leistung $0{,}223 \cdot 32 = 7{,}14$ kg, so daß mit dem stündlich angesaugten Luftgewicht von 228,5 kg für 1 kg Brennstoff $\frac{228{,}5}{7{,}14} = 32$ kg Luft verbraucht worden sind. Theoretisch benötigt 1 kg Gemisch 12,93 kg Luft. Der Motor hat also am günstigsten mit dem $\frac{32}{12{,}93} = 2{,}47$-fachen der theoretischen Luftmenge gearbeitet.

Bei den in der Belastungsstufe 32,5 PS festgestellten Streupunkten wurden als Niedrigstwert 216 g/PSh gemessen, entsprechend einem Wärmeverbrauch von $0{,}216 \cdot 9828 = 2125$ kcal/PSh und einem besten thermischen Wirkungsgrad von $\eta_{th} = \frac{632}{2125} = 0{,}297$. Der Motor sprang mit dem Gemisch ebenso leicht an wie mit Gasöl.

Betrieb mit einem Gemisch von 60% Teeröl und 40% Paraffinöl.

Das Gemisch hat das spezifische Gewicht $\gamma = 0{,}90$ kg/l und den untern Heizwert $H = 9672$ kcal/kg $= 8700$ kcal/l. Der Auspuff war bei allen Belastungsstufen klar, der Motor sprang im kalten Zustand nach $1\frac{1}{2}$ min Glühwärme mit Hilfe der Glühkerze gut an; während der ganzen Versuchsreihe zeigten sich keine Störungen.

Versuchswerte.

Leistung PS_e	Brennstoffverbrauch g/PSh	Wärmeverbrauch kcal/PSh	Auspufftemperatur °C
18	291	2810	250
21	261	2525	275
24	243	2350	300
27	233	2255	330
30	227	2190	360
33	226	2185	390
36	225	2175	430
39	227	2200	465

Die Aufzeichnung der Versuchswerte hat in Abb. 9 eine außerordentlich regelmäßig verlaufende Brennstoffkurve geliefert; auch die Kurve der Auspufftemperaturen weist eine große Regelmäßigkeit auf, was ohne weiteres auf störungsfreie Verbrennung deutet. Als kleinsten spezifischen Brennstoffverbrauch zeigt die Kurve 225 g bei 36 PS Leistung. Das stündliche Brennstoffgewicht hierfür ist $0{,}225 \cdot 35 = 8{,}1$ kg. Mit dem stündlich angesaugten Luftgewicht von 228,5 kg sind für 1 kg Gemisch $\frac{228{,}5}{8{,}1} = 28{,}2$ kg Luft verbraucht worden. Theoretisch benötigt 1 kg Gemisch 12,7 kg Luft, so daß der Motor am günstigsten mit dem $\frac{28{,}2}{12{,}7} = 2{,}22$ fachen der theoretischen Luftmenge gearbeitet hat. Dem geringsten spezifischen Wärmeverbrauch von 2175 kcal/kg entspricht der beste thermische Wirkungsgrad $\eta_{th} = \frac{632}{2175} = 0{,}291$.

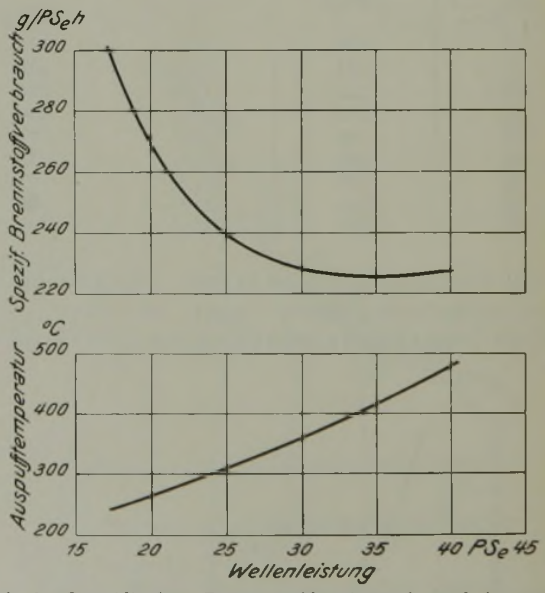


Abb. 9. Spezifischer Brennstoffverbrauch und Auspufftemperaturen bei 60% Teeröl und 40% Paraffinöl.

Betrieb mit einem Gemisch von 80% Teeröl und 20% Paraffinöl.

Das mit Teeröl vom spezifischen Gewicht $\gamma = 1{,}06$ kg/l hergestellte Gemisch hat das spezifische Gewicht $\gamma = 1{,}00$ kg/l und den untern Heizwert $H = 9361$ kcal/kg $= 9361$ kcal/l.

Mit diesem Gemisch ergaben sich bereits Schwierigkeiten beim Anlassen des Motors, der aber nach $2\frac{1}{2}$ min Heizdauer mit Hilfe der Glühkerze lief. Nach kurzer Zeit geringer Belastung wurde mit der Höchstbelastung gefahren und dann wiederholt entlastet und

belastet. Der Motor folgte willig und zeigte keinerlei Störung. Der Auspuff war klar, nur kurzzeitig traten bei geringer Belastung schwach bläuliche Nebel auf. In Abb. 10 sind die Versuchswerte veranschaulicht. Die Brennstoffkurve verläuft in allen Belastungsstufen ganz regelmäßig und ebenso die Kurve der Auspufftemperaturen, ein Beweis dafür, daß sich die Verbrennung vollständig und störungsfrei im Motor vollzogen hat.

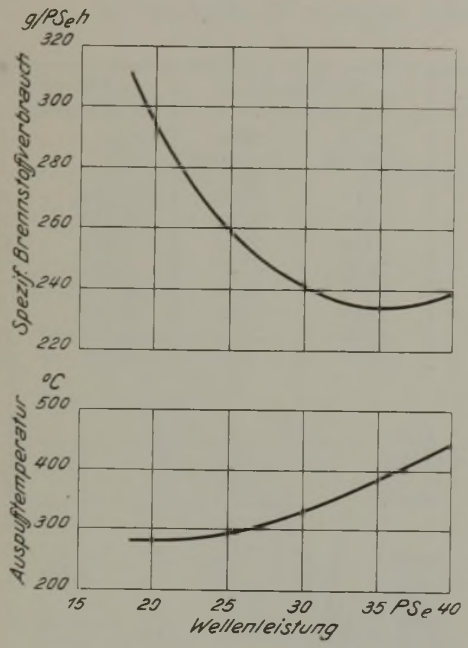


Abb. 10. Spezifischer Brennstoffverbrauch und Auspufftemperaturen bei einem Gemisch von 80 % Teeröl und 20 % Paraffinöl.

Versuchswerte.

Leistung PS_e	Brennstoffverbrauch g/PSh	Wärmeverbrauch kcal/PSh	Auspufftemperatur °C
18	315	2945	275
21	286	2680	280
24	264	2470	285
27	250	2340	300
30	240,5	2250	330
33	234	2190	360
36	233,5	2180	390
39	237	2220	430

Kleinster Verbrauch bei 35 PS 233 g, stündliches Brennstoffgewicht 0,233 · 35 = 8,1 kg, stündliches Luftgewicht 228,5 kg; $\frac{228,5}{8,1} = 28$ kg Luft für 1 kg Brennstoff, theoretisch erforderlich 12,25 kg Luft/kg, Luftvielfaches $\frac{28}{12,25} = 2,28$; geringster Wärmeverbrauch 0,233 · 9361 = 2180 kcal/PSh, bester thermischer Wirkungsgrad $\eta_{th} = \frac{632}{2180} = 0,29$.

Betrieb mit einem Gemisch von 90 % Teeröl und 10 % Paraffinöl.

Zur Herstellung des Gemisches wurde Teeröl vom spezifischen Gewicht $\gamma = 1,06$ kg/l verwendet. Das Gemisch hatte das spezifische Gewicht $\gamma = 1,03$ kg/l und den untern Heizwert H = 9210 kcal/kg = 9490 kcal/l.

Der Motor sprang im kalten Zustand mit diesem Gemisch nicht mehr an, selbst nicht nach 2½ min Heizdauer. Auch als man den Anlaßmotor bis zu 1½ min arbeiten ließ, erfolgte keine Zündung. Daher mußte man den Motor mit Paraffinöl anfahren lassen und konnte dann nach kurzer Laufzeit auf Gemisch umstellen.

Das Gemisch wies in allen Belastungsstufen eine vorzügliche Verbrennung auf. Der Auspuff war klar und zeigte nur bei plötzlichen Belastungsänderungen einen schwach bläulichen Nebel. Die Brennstoffkurve (Abb. 11) zeichnet sich durch den günstigsten Verlauf aus. Keinerlei Streuung ist festzustellen, auch nicht in der Temperaturkurve der Auspuffgase, was ebenfalls die Vollständigkeit der Verbrennung beweist.

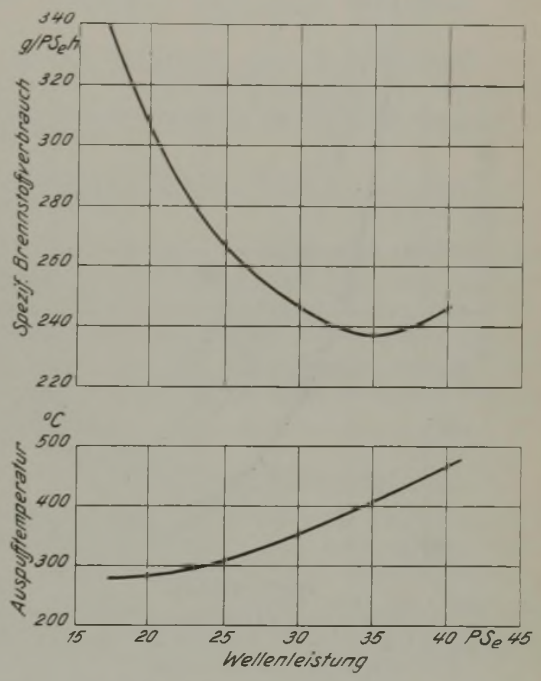


Abb. 11. Spezifischer Brennstoffverbrauch und Auspufftemperaturen bei einem Gemisch von 90 % Teeröl und 10 % Paraffinöl.

Versuchswerte.

Leistung PS_e	Brennstoffverbrauch g/PSh	Wärmeverbrauch kcal/PSh	Auspufftemperatur °C
18	329	3030	275
21	296	2720	280
24	272	2500	295
27	257	2370	330
30	246	2265	350
33	239	2200	375
36	238	2190	420
39	244	2250	455

Niedrigster Brennstoffverbrauch 237 g bei 35 PS Motorbelastung, 0,237 · 35 = 8,3 kg/h; vom Motor angesaugtes Luftgewicht 228,5 kg/h, 1 kg Gemisch $\frac{228,5}{8,3} = 27,6$ kg Luft, theoretischer Luftverbrauch 12,02 kg, Luftvielfaches $\frac{27,6}{12,02} = 2,29$; geringster Wärmeverbrauch 0,237 · 9210 = 2180 kcal/PSh, bester thermischer Wirkungsgrad $\eta_{th} = \frac{632}{2180} = 0,29$.

Vergleich der Brennstoffgemische von Teeröl und Paraffinöl.

In Abb. 12 sind die spezifischen Brennstoffverbrauchswerte als Ordinaten zu den Motorleistungen aufgetragen. Es fällt auf, daß sich die beiden Kurven für 50 und 40 % Paraffinöl fast überdecken. Die erstgenannte Kurve steigt nach Erreichung ihres Tiefstwertes sogar steil an und verhält sich ungünstiger als die Kurven für 40 und 20 %. Praktisch gesprochen bedeutet dies, daß man mit der Paraffinölanreicherung nicht über 40 % gehen sollte.

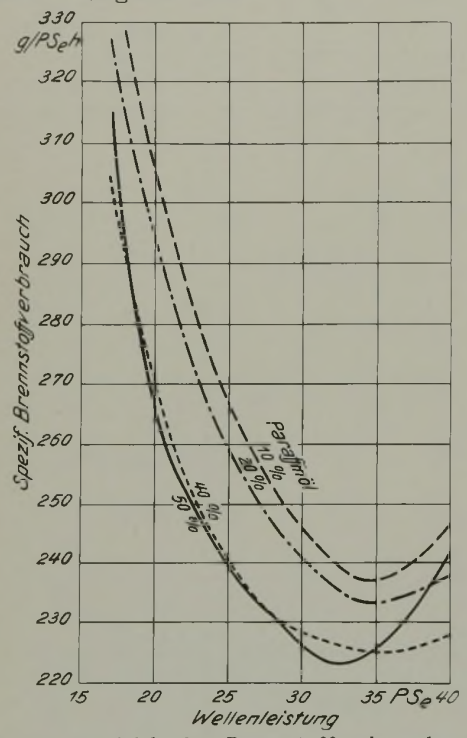


Abb. 12. Vergleich der Brennstoffverbrauchszahlen beim Betrieb mit Teerölgemischen von 10—50 % Paraffinöl und 90—50 % Teeröl.

Vergleich der Gewichtszahlen (50—10 % Paraffinölbeimischung).

Leistung PS_e	Spezifischer Brennstoffverbrauch 50 % g/PSh	40 % g/PSh	20 % g/PSh	10 % g/PSh
18	292	291	315	329
21	258	261	286	296
24	243	243	264	272
27	234	233	250	257
30	226	227	240	246
33	224	226	234	239
36	226	225	233	238
39	232	227	237	244

Je ärmer das Gemisch an Paraffinöl wird, desto größer wird das Brennstoffgewicht für 1 PSh.

Vergleich der Literzahlen.

Leistung PS_e	Spezifischer Brennstoffverbrauch 50 % l/PSh	40 % l/PSh	20 % l/PSh	10 % l/PSh
18	0,336	0,323	0,315	0,319
21	0,297	0,290	0,286	0,287
24	0,280	0,270	0,264	0,264
27	0,269	0,259	0,250	0,250
30	0,260	0,252	0,240	0,239
33	0,258	0,251	0,234	0,232
36	0,260	0,250	0,233	0,231
39	0,267	0,252	0,237	0,237

Aus der Zahlentafel ist zu entnehmen, daß bei 36 PS Leistung 0,260 l/PSh bei 50 % und 0,231 l/PSh bei 10 % Paraffinölanteil verbraucht werden, d. h. je ärmer das Gemisch an Paraffinöl wird, desto kleiner wird der Literverbrauch für 1 PSh. Man wird also mit dem Behälterinhalt die weiteste Strecke zurücklegen können, wenn man mit dem ärmsten Gemisch fährt. Als Grenzwerte für die Gemischverwendung haben sich 40 und 10 % Paraffinölzusatz ergeben und für diese gelten folgende Vergleichszahlen:

Leistung PS_e	Spezifischer Wärmeverbrauch 40 % kcal/PSh	10 % kcal/PSh	Thermischer Wirkungsgrad 40 %	10 %
18	2810	3030	0,225	0,209
21	2525	2720	0,250	0,233
24	2350	2500	0,269	0,253
27	2255	2370	0,281	0,267
30	2190	2265	0,289	0,279
33	2185	2200	0,290	0,287
36	2175	2190	0,291	0,289
39	2200	2250	0,288	0,281

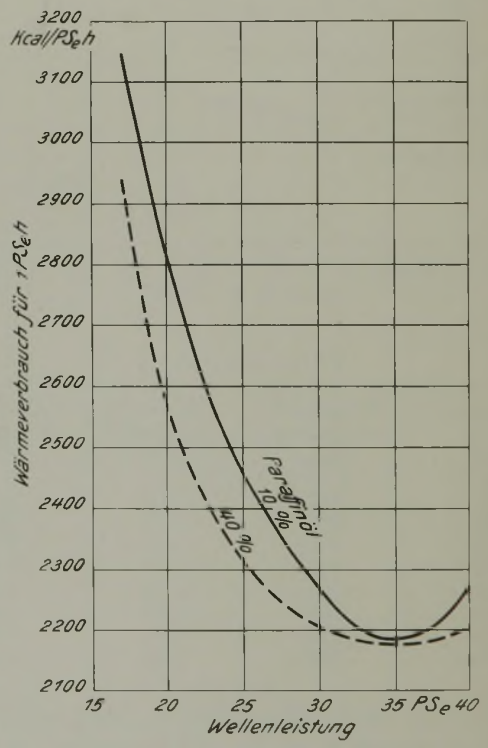


Abb. 13. Wärmeverbrauchskurven von Teerölgemischen aus 90 % Teeröl + 10 % Paraffinöl (H = 9210 kcal/kg) sowie 60 % Teeröl + 40 % Paraffinöl (H = 9672 kcal/kg).

Wie Abb. 13 zeigt, nähern sich die beiden Grenzkurven desto mehr, je größer die Belastung der Maschine wird, und erreichen bei der normalen Belastung von 35 PS fast die gleichen Werte. Die thermischen Wirkungsgrade liegen dann mit 29,1 und 28,9 % praktisch gleich hoch, bei kleiner Belastung dagegen ist die Verbrennung des reichern Gemisches günstiger. Die Unterschiede sind aber so geringfügig, daß tatsächlich kein Grund besteht, reiche Gemische zu verwenden, wenn man mit zwei Behältern fahren kann, und damit die Schwierigkeit beim Anfahren durch Paraffinölbenutzung überwindet.

Vergleich der Treibstoffe Teeröl, Teerölgemisch, Gasöl und Paraffinöl.

Die Verbrauchskurven sind in Abb. 14 wiedergegeben. Teeröl zeigt die höchste Verbrauchskurve, dann folgt das gestrichelte Feld für Teerölgemische mit 10–40 % Paraffinölanreicherung, darunter liegt die Gasölkurve und am tiefsten die Paraffinölkurve.

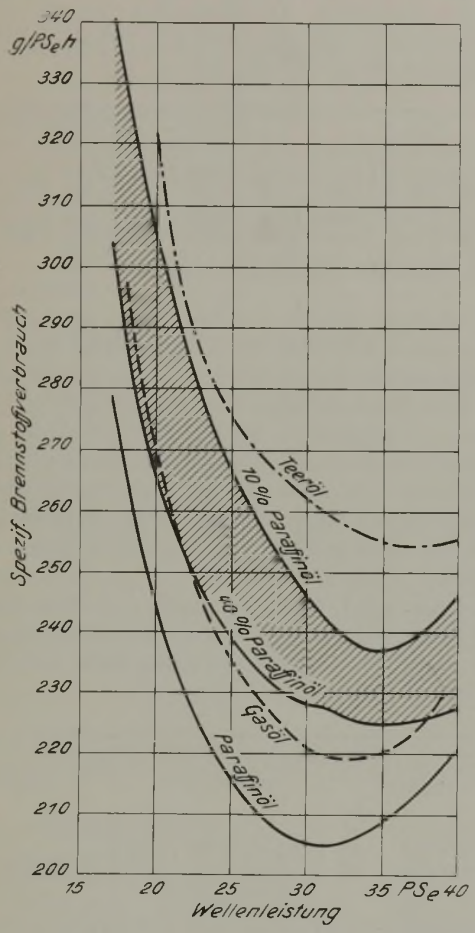


Abb. 14. Vergleich der Brennstoffverbrauchszahlen von Teeröl (H = 9050 kcal/kg), Gemisch von 10 % Paraffinöl und 90 % Teeröl (H = 9210 kcal/kg), Gemisch von 40 % Paraffinöl und 60 % Teeröl (H = 9672 kcal/kg), Gasöl (H = 10135 kcal/kg) und Paraffinöl (H = 10605 kcal/kg).

Vergleichswerte.

Leistung	Brennstoffverbrauch			
	Teeröl	Teeröl + Paraffinöl 10–40 %	Gasöl	Paraffinöl
PS_e	g/PSh	g/PSh	g/PSh	g/PSh
18	355	329–291	295	265
21	306	296–261	259	235
24	279	272–243	239	219
27	268,5	257–233	228,5	210
30	262	246–227	221	205,5
33	257	239–226	219,5	206
36	255	238–225	220	211
39	255	244–227	230	218

Beim Vergleich der Literzahlen ergibt sich infolge der verschiedenen spezifischen Gewichte der Brennstoffe die umgekehrte Reihenfolge der Kurven.

Vergleich der Literzahlen.

Leistung	Brennstoffverbrauch			
	Teeröl	Teeröl + Paraffinöl 10–40 %	Gasöl	Paraffinöl
PS_e	l/PSh	l/PSh	l/PSh	l/PSh
18	0,355	0,319–0,323	0,344	0,346
21	0,288	0,287–0,290	0,303	0,320
24	0,263	0,264–0,270	0,279	0,286
27	0,253	0,250–0,259	0,267	0,274
30	0,247	0,239–0,252	0,259	0,268
33	0,243	0,232–0,251	0,256	0,269
36	0,240	0,231–0,250	0,257	0,275
39	0,241	0,237–0,252	0,269	0,284

Das an Paraffinöl arme Teerölgemisch (10 %) liegt in der Literzahl an der Spitze aller Brennstoffe. Bei der normalen Leistung von 36 PS ist der Verbrauch in l/PSh bei

Teerölgemisch (10 %) = 0,231 Gasöl = 0,257
Teeröl = 0,240 Paraffinöl = 0,275

Praktisch würde sich dies folgendermaßen auswirken. Mit dem gleichen Behälterinhalt fährt man mit Teerölgemisch (10 %) 100 km, Teeröl 96 km, Gasöl 90 km und Paraffinöl 84 km. Brennstoffe mit dem kleinsten spezifischen Gewicht haben daher die geringste Fahrweite im Fahrzeug und die geringste Flugweite im Flugzeug.

Zusammenfassung.

Der Dieselmotor, der heute als Antriebsmotor für Grubendiesellokomotiven eine ausgedehnte Verbreitung gefunden hat, läßt sich im heißen Zustand auf Teeröl umstellen, neigt dann aber bei Belastungsänderungen zu unvollständiger Verbrennung, so daß das reine Steinkohlenteeröl als Betriebsstoff für diese Lokomotiven nicht geeignet erscheint.

Einen vollständigen Ersatz für das bisher verwendete ausländische Gasöl bietet das in verschiedener Zusammensetzung untersuchte Teerölgemisch. Schon eine Zusatzmenge von 10 % Paraffinöl[1] ergibt für alle Belastungsstufen eine vollständige Verbrennung mit klarem Auspuff. Für das sichere Anspringen in kaltem Zustand sind aber 25–30 % Zusatz erforderlich. Mehr als 40 % Zusatz haben keine nennenswerten Vorteile mehr erbracht.

Bei einem Grundpreis von 200 ℳ/t für das Zusatzöl und 80 ℳ/t für das Steinkohlenteeröl würde der Treibstoffpreis für eine 30 %ige Mischung 12 Pf. für 1 kg sein, so daß sich der Betrieb im Hinblick auf die Preissteigerung des ausländischen Gasöls billiger gestalten wird.

[1] Über die Beschaffenheit und Herkunft des Paraffinöls gibt das Maschinenlaboratorium Auskunft.

Die Unfälle im deutschen und englischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1934.

Von Berghauptmann i. R. K. Hatzfeld, Berlin.

Die vor einigen Monaten veröffentlichten Berichte über das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1934[1] sowie des englischen Chefinspektors der Bergwerke für das Jahr 1934[1] gestatten, die im vorigen Jahre an dieser Stelle vorgenommene Unter-

[1] Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 83 (1935) S. 303.

[1] Twenty-seventh Annual Report of H. M. Chief Inspector of Mines for 1934–1935, S. 71.

suchung[1] fortzuführen und dabei die Entwicklung der letzten Jahre im Zusammenhang zu verfolgen. Dieser Betrachtung wird eine kurze Darlegung über die Entwicklung der allgemeinen Betriebslage vorausgeschickt, da ihre Kenntnis zur richtigen Bewertung der unfallstatistischen Ergebnisse erforderlich ist.

Allgemeine Betriebslage.

Das Hauptmerkmal der allgemeinen Betriebslage im Steinkohlenbergbau Deutschlands und Englands im Jahre 1934 ist die Zunahme des Beschäftigungsgrades. Im deutschen Steinkohlenbergbau hatte sich diese bereits im Jahre 1933 an Stelle der seit 1930 zu verzeichnenden Abnahme angebahnt und fand im Jahre 1934 ihre Fortsetzung; im englischen Steinkohlenbergbau, der ebenfalls seit 1930 eine Verschlechterung seiner Wirtschaftslage aufzuweisen hatte, setzte der Umschwung erstmalig im Jahre 1934 ein. Ihren Ausdruck fand diese Entwicklung in einer Zunahme der verfahrenen Schichten und der Förderung beider Länder, wobei jedoch der deutsche Steinkohlenbergbau einen stärkern Aufstieg erkennen läßt. Für den Betrieb untertage ergibt sich folgendes Bild[2]:

Jahr	Belegschaft		Verfahrene Schichten		Förderung	
	Preußen	England	Preußen	England	Preußen t	England t
1933 . .	218 144	625 260	52 086 000[1]	144 642 000	106 463 819	207 115 247
1934 . .	229 640	624 437	59 072 000	151 262 000	121 398 201	220 721 028

[1] Abgerundete Zahlen.

Danach ist im deutschen Steinkohlenbergbau die Belegschaftsziffer um 5 %, die Zahl der verfahrenen Schichten und die Förderung um je 13 % gestiegen. Der englische Steinkohlenbergbau weist bei Abnahme der Belegschaft untertage eine Zunahme der verfahrenen Schichten von 4 % und eine Fördersteigerung von 6 % auf.

Neben der Zunahme des Beschäftigungsgrades zeigt sich an zweiter Stelle in beiden Ländern ein vermehrter Einsatz an Maschinen für die Gewinnung und Förderung, wie aus der nachstehenden Zusammenstellung hervorgeht.

Jahr	Zahl der Schrämmaschinen			Zahl der Abbauhämmer			Zahl der Motoren[1] für Rutschen, Bänder u. dgl.		
	Preußen	Ruhrbezirk	England	Preußen	Ruhrbezirk	England	Preußen	Ruhrbezirk	England
1933	1199	255	7149	63 035	54 134	3576	6883	4280	4756
1934	1084	195	7406	68 646	57 793	4465	6888	4058	5369

[1] Die Zahlen umfassen Abbau und Strecken.

Im deutschen Steinkohlenbergbau, namentlich im Ruhrbergbau, hat sich die Entwicklung bei den Gewinnungsmaschinen zugunsten der Abbauhämmer, im englischen Steinkohlenbergbau zugunsten der Schrämmaschinen fortgesetzt. Die verhältnismäßig geringe Zunahme der mechanisch angetriebenen Rutschen und Förderbänder im deutschen Steinkohlenbergbau, die im Ruhrbergbau sogar eine Abnahme erfahren haben, ist auf die weitere Betriebszusammenfassung zurückzuführen.

Entsprechend der Zunahme des Maschineneinsatzes ist auch die Menge der mit Hilfe von Maschinen gewonnenen Kohle gestiegen, worüber die folgende Übersicht unterrichtet.

Jahr	Gewinnung mit Schrämmaschinen						Gewinnung durch Abbauhäummer					
	Preußen		Ruhrbezirk		England		Preußen		Ruhrbezirk		England	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
1933	8 685 928	8	5 852 370	7,5	87 826 106	42	79 809 778	75	68 886 179	88,5	nicht angegeben	
1934	11 986 592	12	6 945 113	7,6	103 700 922	47	91 170 116	75	80 684 553	89,2		

Die über Schüttelrutschen, Förderbänder u. dgl. gelaufenen Kohlen betrugen im deutschen Steinkohlenbergbau im Jahre 1933 57 %, im Jahre 1934 schätzungsweise 60 % der Förderung, während sie sich im englischen auf 30 % und 37 % beliefen; sie haben also ebenfalls zugenommen.

Von Bedeutung ist, daß sich der elektrische Antrieb untertage sowohl im ganzen als auch bei der mechanischen Gewinnung und Förderung weiter Eingang verschafft hat, wie die nachstehenden Zahlen erkennen lassen.

Jahr	Elektrische Maschinen			Elektrisch angetr. Schrämmaschinen						Elektrisch angetr. Schüttelrutschen usw.					
	Preußen	Ruhrbez.	England	Preußen		Ruhrbezirk		England		Preußen		Ruhrbezirk		England	
	PS	PS	PS	Zahl	PS	Zahl	PS	Zahl	PS	Zahl	PS	Zahl	PS	Zahl	PS
1933	662 564	495 688	984 408	58	2133	3	108	4211	nicht angegeben	712	9 249	134	2535	2471	nicht angegeben
1934	671 150	506 234	1 022 104	43	1691	5	182	4451		817	10 600	124	3472	2893	

An dritter Stelle ist als Merkmal für die allgemeine Betriebslage noch die Betriebszusammenfassung zu nennen, unter der sich der Steinkohlenbergbau beider Länder trotz Zunahme des Beschäftigungsgrades entwickelt hat. Für den deutschen Steinkohlenbergbau ergibt sich dies aus der Zahl der Abbaubetriebspunkte und der Höhe der Förderung je Abbaubetrieb. Seit dem Jahre 1931 haben sich diese entwickelt[3], wie die nebenstehende Zahlentafel angibt.

Jahr	Zahl der Abbaubetriebspunkte		Jahresförderung je Betriebspunkt	
	Preußen	Ruhrbezirk	Preußen 1000 t	Ruhrbezirk 1000 t
1931	9386	6149	12,29	13,93
1932	6917	4704	14,67	15,58
1933	6287	4320	16,95	18,01
1934	5714	4200	19,76	20,85

Für den englischen Steinkohlenbergbau stehen zwar ähnliche Angaben nicht zur Verfügung, einen Anhalt gibt hier aber einmal die Zahl der betriebenen Bergwerke, welche die Zusammenfassung der Betriebe deutlich widerspiegelt und sich seit 1930 wie folgt entwickelt hat[1].

[1] Hatzfeld: Die Unfälle im deutschen und englischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1933, Glückauf 71 (1935) S. 763.

[2] Bei allen folgenden Zahlenangaben sind die Ergebnisse des preußischen Steinkohlenbergbaus eingesetzt.

[3] Maschinen im deutschen Bergbau am Ende des Kalenderjahres 1934, Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 83 (1935 S. St 2.

[1] Annual Report 1934, S. 168.

Jahr	Betriebene Bergwerke
1930	2328
1931	2243
1932	2158
1933	2126
1934	2123

Außerdem weist auch der Umstand, daß der englische Steinkohlenbergbau bei Abnahme der Belegschaft untertage eine Fördersteigerung zu verzeichnen hat, auf eine Betriebszusammenfassung hin.

Im ganzen vollzog sich also die Entwicklung des Steinkohlenbergbaus beider Länder unter gleichartigen Bedingungen: neben dem Ansteigen des Beschäftigungsgrades, der zu einer Vermehrung des Maschineneinsatzes führte, eine weitergehende Betriebszusammenfassung.

Unfälle und Unfallmaßnahmen.

Die Entwicklung der Unfälle wird im folgenden an Hand der Zahlentafeln 1 und 2 und der Abb. 1 und 2 für die Jahre 1931 bis 1934 untersucht. Die Zahlentafeln enthalten neben der Zahl der Unfälle für den Gesamtbetrieb, den Betrieb untertage und die vier Hauptunfallgruppen (Steinfall, Förderung und Fahrung, Gase und Kohlenstaub, sonstige Gefahren) auch ihre Umrechnung auf 100000 verfahrene Schichten, d. h. die »Unfallhäufigkeitsziffer«[1]. Die Abb. 1 und 2 veranschaulichen die Entwicklung der Unfallhäufigkeit für den Gesamtbetrieb, den Betrieb untertage und die einzelnen Unfallgruppen, während die Zahlentafel 3 das Anteilverhältnis der einzelnen Unfallgruppen an den Unfällen untertage erkennen läßt.

[1] Die Zahl der verfahrenen Schichten ist den statistischen Mitteilungen über Gewinnung, Belegschaft und Löhne (Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 83 [1935] S. St 40) und dem angeführten Annual Report entnommen.

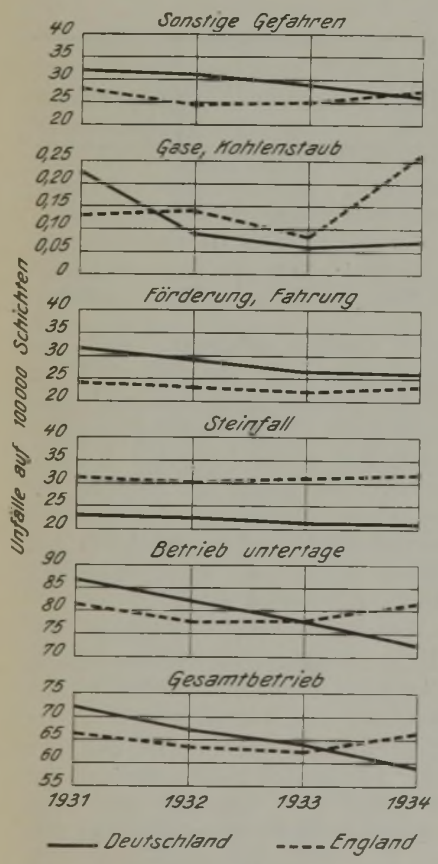


Abb. 1. Gesamtunfälle.

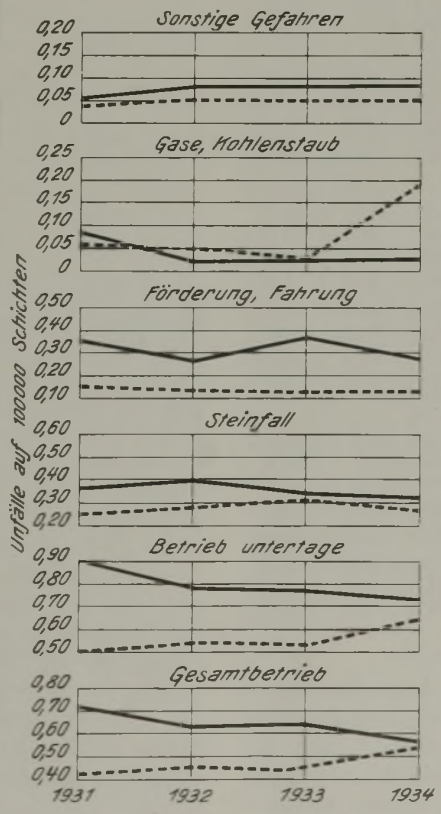


Abb. 2. Tödliche Unfälle.

Allgemeiner Überblick.

Im deutschen Steinkohlenbergbau hat sich die seit 1931 zu beobachtende Abnahme der Unfallhäufigkeit im Jahre 1934 weiter fortgesetzt. Die Zahl der Gesamt- wie der tödlichen Unfälle hat zwar entsprechend der Vermehrung der Belegschaft und der verfahrenen Schichten im Jahre 1934 gegen die Vorjahre im ganzen und bei einigen Unfallgruppen eine Zunahme erfahren, das Verhältnis zu 100000 Schichten, d. h. die Unfallhäufigkeitsziffer, ist jedoch sowohl im Gesamtbetrieb und untertage als auch bei den meisten Unfallgruppen trotz des stärkern Beschäftigungsgrades weiterhin zurückgegangen. Soweit dies für einzelne Unfallgruppen nicht zutrifft, ist wenigstens kein Ansteigen der Unfallhäufigkeit eingetreten. In den Abb. 1 und 2 kommt diese Entwicklung durch den Abfall der »Unfallhäufigkeitslinie« seit 1931 deutlich zum Ausdruck.

Der englische Steinkohlenbergbau zeigt dagegen nicht nur in der Zahl der Unfälle, sondern auch hinsichtlich der Unfallhäufigkeit im Jahre 1934 ein Ansteigen gegenüber den Vorjahren, das vorwiegend auf die Zunahme der Unfälle durch Gase und Kohlenstaub infolge der großen Explosion in Gresford, die 265 Tote forderte, zurückzuführen ist. In den übrigen Unfallgruppen ist zwar bei den Gesamtunfällen und demgemäß bei den schweren und leichten Unfällen, dagegen nicht bei den tödlichen Unfällen eine größere Unfallhäufigkeit als in den Vorjahren festzustellen.

Ein Vergleich des Steinkohlenbergbaus der beiden Länder untereinander ergibt, daß im deutschen die Unfallhäufigkeit nach den Gesamtunfällen im Jahre 1934 zum ersten Mal unter der im englischen liegt, mit Ausnahme der Gruppe »Förderung und Fahrung«. Bei den tödlichen Unfällen weist der deutsche Steinkohlenbergbau dagegen, abgesehen von der Gruppe »Gase und Kohlenstaub«, zwar eine geringere Zahl von Unfällen, aber eine größere Unfallhäufigkeit als der englische auf. Allerdings nähert sich die Unfallhäufigkeitslinie im ganzen und namentlich bei der Gruppe des Steinfalls sehr stark derjenigen des englischen Steinkohlenbergbaus.

Steinfall.

Nach den Gesamtunfällen betrachtet, ist die Gruppe des Steinfalls im deutschen Steinkohlenbergbau hinsichtlich der Zahl, der Häufigkeit und des Anteils an den Gesamtunfällen untertage weniger beteiligt als die Gruppen »Förderung und Fahrung« sowie »Sonstige Gefahren«, während sie im englischen Steinkohlenbergbau mit ihren Gesamtunfällenziffern, häufigkeits- und anteilmäßig stärker beteiligt ist als die beiden genannten Unfallgruppen. Diese Entwicklung hat im Jahre 1934 angehalten. Im deut-

Zahlentafel 1. Unfälle im Gesamtbetrieb und im Betrieb untertage.

Betriebszweig		Zahl der Unfälle		Unfälle auf 100000 Schichten	
		Deutschland	England	Deutschland	England
Gesamtbetrieb					
Gesamtunfälle:	1931	63 298	141 870	72,2	67,6
	1932	48 738	126 418	68,2	64,1
	1933	46 971	122 951	64,9	63,7
	1934	48 122	133 506	58,6	66,5
Tödliche Unfälle:	1931	629	850	0,72	0,41
	1932	456	877	0,63	0,45
	1933	471	815	0,65	0,43
	1934	459	1 066	0,56	0,53
Betrieb untertage					
Gesamtunfälle:	1931	55 904	131 346	87,3	81,8
	1932	42 912	116 904	82,8	78,2
	1933	40 844	113 429	78,4	78,4
	1934	41 266	123 193	72,2	81,4
Tödliche Unfälle:	1931	579	788	0,90	0,49
	1932	410	806	0,79	0,53
	1933	410	749	0,78	0,51
	1934	414	992	0,72	0,65

Zahlentafel 2. Unfälle untertage nach Unfallgruppen.

Unfallgruppe		Zahl der Unfälle		Unfälle auf 100000 Schichten	
		Deutschland	England	Deutschland	England
Steinfall					
Gesamtunfälle:	1931	14 678	49 341	22,9	30,7
	1932	11 823	45 146	22,8	30,2
	1933	11 715	44 410	22,4	30,7
	1934	11 967	47 589	20,3	31,4
Tödliche Unfälle:	1931	248	416	0,37	0,25
	1932	212	443	0,40	0,29
	1933	179	450	0,34	0,31
	1934	189	435	0,32	0,28
Förderung, Fahrung					
Gesamtunfälle:	1931	20 377[1]	38 281	31,8	23,8
	1932	15 025	34 972	29,0	23,4
	1933	14 190	32 515	27,2	22,4
	1934	14 366	34 077	25,1	22,5
Tödliche Unfälle:	1931	234	194	0,36	0,15
	1932	144	212	0,28	0,14
	1933	172	185	0,33	0,11
	1934	156	172	0,27	0,11
Gase, Kohlenstaub					
Gesamtunfälle:	1931	153	203	0,23	0,13
	1932	49	209	0,09	0,14
	1933	32	116	0,06	0,08
	1934	42	398	0,07	0,26
Tödliche Unfälle:	1931	62	107	0,09	0,06
	1932	13	72	0,02	0,05
	1933	15	40	0,03	0,03
	1934	19	301	0,03	0,19
Sonstige Gefahren					
Gesamtunfälle:	1931	20 696	43 521	32,5	27,2
	1932	16 015	36 578	30,9	24,5
	1933	14 907	36 387	28,6	25,0
	1934	14 891	41 129	26,1	27,2
Tödliche Unfälle:	1931	35	71	0,05	0,04
	1932	41	79	0,08	0,05
	1933	44	74	0,08	0,05
	1934	50	84	0,08	0,05

[1] Errechnete Ziffern (s. S. 709).

schen Steinkohlenbergbau hat die Unfallhäufigkeit trotz einer geringen Zunahme der Gesamtunfälle von 11717 auf 11967, die in der Vermehrung der Belegschaft begründet ist, eine weitere Abnahme von 22,4 auf 20,3 erfahren; der Anteil an den Gesamtunfällen betrug 28,9 % gegen 28,6 % des Vorjahres.

Im englischen Steinkohlenbergbau hat das Jahr 1934 eine Zunahme in der Zahl der Gesamtunfälle (von 44410 auf 47589) und der Unfallhäufigkeit (von 30,7 auf 31,4), dagegen eine Abnahme in dem Anteil an den Gesamtunfällen untertage (von 39,1 % auf 38,7 %) gebracht. Im Hinblick auf den stärkern Beschäftigungsgrad, der sich gerade bei dieser Unfallgruppe ungünstig auswirken kann, ist dieses Ergebnis für den deutschen Steinkohlenbergbau als befriedigend zu bezeichnen.

Anders liegen die Ergebnisse hinsichtlich der tödlichen Unfälle dieser Gruppe. Diese treten im deutschen und im englischen Steinkohlenbergbau zahlenmäßig, nach der Unfallhäufigkeit und anteilmäßig stärker als bei den Gruppen »Förderung und Fahrung« und »Sonstige Gefahren« hervor. Hieran hat die Entwicklung im Jahre 1934 nichts geändert, jedoch war die Unfallhäufigkeit in beiden Ländern geringer als im Vorjahre (0,32 statt 0,34 und 0,28 statt 0,31). Der Anteil an den tödlichen Unfällen untertage beläuft sich 1934 im deutschen Steinkohlenbergbau auf 45,6 % gegen 43,6 %, im englischen auf 43,8 % gegen 61,3 %. Die niedrigere Ziffer des englischen Steinkohlenbergbaus erklärt sich jedoch lediglich aus dem erheblich höhern Anteil der tödlichen Unfälle durch Gase und Kohlenstaub; im allgemeinen Durchschnitt der Jahre 1931–1934 ist der Anteil der tödlichen Unfälle durch Steinfall an den tödlichen Unfällen untertage im deutschen Steinkohlenbergbau geringer als im englischen.

Hinsichtlich der Örtlichkeit, an der sich die Steinfallunfälle ereigneten, macht sich im englischen Steinkohlenbergbau gegenüber dem deutschen der viel stärkere Anteil des Abbaus und der geringere Anteil der Strecken geltend, wie aus der nachstehenden Übersicht hervorgeht.

Jahr	Abbau		Strecken	
	Deutschland %	England %	Deutschland %	England %
	Gesamtunfälle			
1933	67,6	82,4	26,3	17,5
1934	68,1	82,8	26,5	17,0
	Tödliche Unfälle			
1933	60,8	73,0	33,1	27,0
1934	56,0	73,0	34,4	25,0

Diese Ziffern lassen deutlich erkennen, daß im deutschen Steinkohlenbergbau die Steinfallunfälle in den Strecken infolge der andersartigen Aus- und Vorrichtung und der besondern Gefahrenstellen (vorgehaltene Örter, Kippstellen) einen immerhin beachtlichen Anteil ausmachen. Der Anteil der Schächte an den Steinfallunfällen betrug im deutschen Steinkohlenbergbau bei den Gesamtunfällen 6,1 % und 5,4 %, bei den tödlichen Unfällen 6,1 % und 9,6 %, während diese in England fast ganz zurücktreten.

Der englische Chefinspektor weist in seinem Bericht für das Jahr 1934 erneut auf die Notwendigkeit des planmäßigen Ausbaus hin und empfiehlt, das Hangende im Abbaustoß mit Hölzern sowohl im Fallen als auch im Streichen so zu sichern, daß nur ein möglichst geringer Flächenteil nicht unterbaut ist. Diese Erwägungen haben sich, wie aus dem englischen Schrifttum bekannt wird[1], inzwischen zu fol-

[1] Royal Commission on Safety in Coal Mines, Colliery Guard. 152 (1936) S. 490.

genden der Grubensicherheitskommission vorgeschlagenen Maßnahmen verdichtet, die im deutschen Steinkohlenbergbau zwar vielfach schon die Regel bilden, aber für ihn doch wissenswert sind:

1. In allen Langfrontstößen, in denen Schrämmaschinen und Rutschen oder Bänder gebraucht werden, muß das Hangende planmäßig durch Kappen in festgelegtem Abstand gesichert werden. An Störungen oder Faltungen sind leichtere Kappen rechtwinklig zu den Hauptkappen zu setzen.

2. Jedes Streckenort muß durch Kappen, deren Abstand besonders festgelegt ist, unterfangen werden. Eine oder mehrere Kappen sind auch so oft als möglich unter der unterschrämten Kohle zu ziehen. Wenn die unterschrämte Kohle überhängt oder ihre Mächtigkeit 4 Fuß überschreitet, muß der überhängende oder unterschrämte Teil abgefangen werden.

3. Bei einer Flözmächtigkeit von 2,5 Fuß und mehr oder in Aufhauen mit einem Ansteigen von mehr als 1 : 12 müssen die Stöße durch lange Stempel, Verzüge, Bolzen oder entsprechende Vorkehrungen gesichert werden; die Stempel sind dabei in die Sohle einzulassen.

Daneben wird im englischen Steinkohlenbergbau großer Wert auf guten Kopfschutz durch widerstandsfähige Kappen gelegt und auf deren Verwendung durch eine zweckmäßige Werbung unter Ausnutzung lehrreicher Unfälle immer wieder hingewiesen. Auch im deutschen Bergbau beginnt sich der Kopfschutz einzuführen; dabei gelangen neben Lederkappen, die namentlich an heißen Betriebspunkten als unbequem empfunden werden, auch Helme aus Leichtmetall zur Verwendung.

Förderung und Fahrung.

Für eine Betrachtung der Unfälle dieser Gruppe fällt der Unterschied der statistischen Unterlagen beider Länder erschwerend ins Gewicht. Die englische Unfallstatistik erfaßt die Unfälle dieser Art hauptsächlich in der Gruppe Förderung untertage, wozu noch die entsprechenden Schachtunfälle treten. Die preußische Unfallstatistik berücksichtigt diese Unfälle namentlich in den Gruppen »Schächte«, »Blindschächte« und »Strecken«, die aber auch andere Unfälle in diesen Grubenbauen enthalten; anderseits gehören zu den Förderunfällen auch manche Unfälle der Gruppe »Abbau«. Unter diesen Umständen müssen für den deutschen Steinkohlenbergbau aus den vorhandenen statistischen Unterlagen diejenigen Unfälle zu der Gruppe »Förderung und Fahrung« zusammengestellt werden, die unzweifelhaft und erfahrungsgemäß dazu rechnen[1].

Betrachtet man die sich hiernach ergebenden Gesamtunfälle dieser Gruppe, so sind sie im deutschen Steinkohlenbergbau ziffern-, häufigkeits- und anteilmäßig höher als bei der Gruppe »Steinfall«, im englischen Steinkohlenbergbau dagegen geringer. In Deutschland zeigt sich dabei in der Unfallhäufigkeit und dem Anteil an den Unfällen untertage seit 1931 eine stetige Abnahme, die namentlich im Jahre 1934 trotz des stärkern Beschäftigungsgrades angehalten hat. Die Unfallhäufigkeit betrug 1934 im deutschen Steinkohlenbergbau 25,1 gegen 27,1 des Vorjahres, der Anteil an den Gesamtunfällen untertage 34,3 gegen 34,7 %. Im englischen Steinkohlenbergbau lauteten die entsprechenden Zahlen 22,5 gegen 22,4 % und 27,5 gegen 27,7 %.

Bei den tödlichen Unfällen dieser Gruppe liegen die Zahl der Unfälle, die Unfallhäufigkeit und der Anteil an den tödlichen Unfällen untertage in beiden Ländern niedriger als bei den tödlichen Steinfallunfällen. Hierbei weist Deutschland zwar höhere Zahlen als England auf, jedoch zeigt sich seit 1931 im Durchschnitt ein Rückgang. Im Jahre 1934 betrug die Unfallhäufigkeit im deutschen Steinkohlenbergbau 0,27 gegen 0,33 des Vorjahres, im englischen 0,11 wie im Vorjahr; der Anteil an den tödlichen Unfällen untertage 37,6 gegen 41,9 % und 17,3 gegen 24,4 %.

Über die einzelnen Unfallursachen bei der Gruppe »Förderung und Fahrung« enthält die preußische Unfallstatistik keine besondern Angaben, während die englische Unfallstatistik diese in solche durch Seil- oder Kettenbruch, durch Überfahren und Quetschen (wieder unterteilt nach mechanischer, Pferde- und Handförderung) und sonstige Ursachen trennt. Im Hinblick auf die Höhe der Förderunfälle im deutschen Steinkohlenbergbau und die sich hier bietende Möglichkeit zur Unfallverringerung wäre auch in der deutschen Unfallstatistik eine Untergliederung nach Ursachen zweckmäßig. Der englische Chefinspektor führt den größten Teil der Unfälle bei der Förderung auf den Zustand der Förderstrecken zurück und empfiehlt dem englischen Bergbau die Anlage geräumiger Förderwege sowie die Verwendung neuzeitlicher Einrichtungen in den Strecken, wie mechanischer Weichenstellung, Sperr- und Signaleinrichtungen. Im deutschen Steinkohlenbergbau, wo die Strecken schon aus Gründen der Fahrung nach bergpolizeilicher Vorschrift bestimmte Abmessungen haben müssen, legt man neuerdings erheblichen Wert auf die Bekämpfung der Unfälle beim Laden im Abbau und beim Verschieben. Gegen die letztgenannten kann durch zweckmäßige Kuppelungen vieles geschehen. Der Schutz an der Ladestelle ist wegen der steilen Lagerung im deutschen Steinkohlenbergbau im Gegensatz zum englischen sehr wichtig. Zu seiner Durchführung sind Lederschürzen und Lederhandschuhe in Anwendung gekommen.

Besondere Beachtung verdient die Sondergruppe der Seilfahrtunfälle in den Hauptschächten. Im deutschen Steinkohlenbergbau betrug im Jahre 1934 die Zahl der Seilfahrtunfälle 33, darunter 3 tödliche; im englischen 98, darunter 4 tödliche. Von diesen Unfällen sind in England 87 durch Übertreiben in 3 Fällen verursacht worden, wobei 3 Personen getötet wurden. Erwähnenswert ist, daß ein Fall in dem einzigen Schacht mit Koepeförderung infolge Seilrutsches durch Feuchtwerden des Seiles vorkam, wobei der abwärtsgehende Korb mit 42, der aufwärtsgehende mit 5 Personen besetzt war. Im deutschen Steinkohlenbergbau ereigneten sich 2 Fälle von Übertreiben, in denen jedoch keine Personen zu Schaden kamen.

Gase und Kohlenstaub.

Die Gruppe »Gase und Kohlenstaub« erhält ihre Hauptbedeutung durch die Explosionen. Gegenüber den dadurch hervorgerufenen Unfällen treten die infolge von Erstickung, die ebenfalls zu dieser Gruppe gehören, stark zurück (1934 im deutschen Steinkohlenbergbau 6 Tote, im englischen 5 Tote und

[1] Vgl. Glückauf 71 (1935) S. 764, Anm. 3.

Zahlentafel 3. Anteil der Unfallgruppen an den Unfällen untertage.

Jahr	Anteil an den Gesamtunfällen								Anteil an den tödlichen Unfällen							
	Steinfall		Förderung, Fahrung		Gase, Kohlenstaub		Sonstige Gefahren		Steinfall		Förderung, Fahrung		Gase, Kohlenstaub		Sonstige Gefahren	
	Deutschland	England	Deutschland	England	Deutschland	England	Deutschland	England	Deutschland	England	Deutschland	England	Deutschland	England	Deutschland	England
1931	26,2	37,5	36,6[1]	29,0	0,27	0,16	36,9	33,3	42,6	53,0	40,4	24,5	10,7	13,4	6,3	9,1
1932	27,5	38,6	35,0	29,6	0,06	0,10	37,5	31,8	51,5	55,0	35,3	26,3	2,2	9,2	10,1	9,6
1933	28,6	39,1	34,7	27,7	0,03	0,09	36,7	32,8	43,6	61,3	41,9	24,4	2,7	4,3	10,7	9,9
1934	28,9	38,7	34,3	27,5	0,10	0,32	36,7	33,5	45,6	43,8	37,6	17,3	4,5	30,3	12,3	8,6

[1] Nach den Ziffern der Zahlentafel 2.

5 Verletzte). Über die Entwicklung der Unfälle durch Explosionen gibt neben den Zahlentafeln 1–3 und den Abb. 1 und 2 die Zahlentafel 4 Auskunft, die im besondern die Zahl der Explosionen und die dadurch herbeigeführten Unfälle enthält.

Zahlentafel 4. Unfälle durch Explosionen

Jahr	Zahl der Explosionen		Zahl der Unfälle		Explosionen auf 1000000 t Förderung		Unfälle auf 1000000 t Förderung	
	Deutschland	England	Deutschland	England	Deutschland	England	Deutschland	England
	Explosionen insgesamt							
1931	5	49	153	208	0,04	0,22	0,36	0,92
1932	3	50	28	179	0,02	0,24	0,27	0,85
1933	5	41	14	108	0,04	0,19	0,13	0,52
1934	4	47	23	395	0,03	0,21	0,19	1,76
	Tödliche Explosionen							
1931	3	12	62	107	0,03	0,05	0,43	0,48
1932	2	13	9	69	0,01	0,06	0,08	0,33
1933	2	8	11	35	0,02	0,04	0,10	0,16
1934	3	11	13	296	0,02	0,04	0,10	1,34

Das Hauptmerkmal der Unfälle durch Explosionen sind einmal die stärkern Schwankungen ihres Anteils an den Unfällen untertage und ferner der hohe Anteil der tödlichen Unfälle gegenüber den nicht tödlichen dieser Gruppe. Begründet ist dies in der Natur des Unfallvorganges. Über den Umfang der Explosionsgefahr und den Erfolg der Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung geben daher die Zahl der Explosionen und die Todesziffern am sichersten Auskunft.

Im deutschen Steinkohlenbergbau weist die Zahl der Explosionen an sich wie auch bezogen auf 1 Mill. t im Jahre 1934 keine wesentliche Änderung im Vergleich zum Vorjahr auf; sie zeigt vielmehr noch eine kleine Verbesserung (4 und 0,03 je 1 Mill. t gegen 5 und 0,04 je 1 Mill. t). Die Zahl der tödlichen Unfälle hat zwar etwas zugenommen (13 statt 11), jedoch bezogen auf 1 Mill. t keine Änderung erfahren und den günstigen Stand des Jahres 1933 (0,11 je 1 Mill. t) beibehalten. Der englische Steinkohlenbergbau ist im Jahre 1934 von 47 Explosionen (gegen 41) heimgesucht worden, von denen 11 (gegen 8) tödlich verliefen. Zu ihnen gehörte die Explosion auf der Grube Gresford am 22. September 1934 mit 265 Toten[1]. Infolgedessen ist die Zahl der tödlichen Unfälle je 1 Mill. t von 0,16 auf 1,34 gestiegen. Im ganzen läßt ein Vergleich der beiden Steinkohlenländer in dem Zeitraum 1931 bis 1934 eine größere Zahl von Explosionen und von tödlichen Unfällen im englischen Steinkohlenbergbau erkennen, was namentlich für das Jahr 1934 gilt.

[1] Nähere Mitteilungen über Ursache und Verlauf dieser Explosion sind amtlich noch nicht veröffentlicht worden.

Geht man den Ursachen der Explosionen nach, so ergibt sich für das Jahr 1934 folgendes Bild.

Ursache der Explosion	Explosionen insgesamt		Tödliche Explosionen	
	Deutschland	England	Deutschland	England
Offenes Licht	—	31	—	3
Lampe	1	1	1	—
Schießarbeit	—	4	—	2
Elektrischer Strom . . .	2	6	1	3
Feuerzeug	—	3	—	1
Sonstige Ursachen . . .	1	2	1	2

Im englischen Steinkohlenbergbau waren also offenes Licht, die Schießarbeit und der elektrische Strom, im deutschen die Lampe und der elektrische Strom hauptsächlich beteiligt. Mit Rücksicht auf die Zunahme des elektrischen Antriebs in beiden Ländern ist der Umstand, daß der elektrische Strom in den letzten Jahren bei den Ursachen regelmäßig, in England in mehreren Fällen eine Rolle gespielt hat, hervorzuheben.

Für die Bekämpfung der Gasgefahr im englischen Steinkohlenbergbau kommt der im Jahre 1934 vollzogenen Neureglung der gesamten Beleuchtungsfrage eine gewisse Bedeutung zu; allerdings ist diese Verordnung außer von allgemein-sicherheitlichen Erwägungen (Einschränkung von Steinfallunfällen) vor allem von den Bestrebungen zur Bekämpfung des Augenzitterns (Nystagmus)[1] und von allgemein-wirtschaftlichen Erwägungen bestimmt worden. Die Neureglung ist durch die Coal mines general regulations (Mine Lighting) vom 1. Juni 1934 erfolgt[2] und für die Sicherheitslampen am 1. Oktober 1934, für die ortsfeste elektrische Beleuchtung am 1. Juli 1934 in Kraft getreten. Nach diesen Vorschriften müssen künftig alle Sicherheitslampen vor allem eine Mindestlichtstärke (bei 4 V und 1 A von 1,9 HK, bei 2,5 V und 1,5 A von 2,1 HK) aufweisen, die durch amtliche Prüfung der einzelnen Bauarten bescheinigt sein muß; vorhandene Lampen sind bis zum 1. Januar 1937 umzuändern oder durch andere zu ersetzen. Gleichzeitig hat die Verordnung eine weitere Zulassung der feststehenden elektrischen Beleuchtung gebracht. Diese gilt allgemein als zugelassen in allen einziehenden Strecken bis zu 50 yard (46 m) vom Kohlenstoß (bisher 300 yard = 275 m), wobei sie in solchen Wetterabteilungen, in denen elektrische Antriebskraft am Kohlenstoß angewendet werden darf, ohne weiteres gestattet ist, in den übrigen erst durch den Bezirksberginspektor genehmigt werden muß. Am Kohlenstoß selbst bedarf sie der jeweiligen besondern Genehmigung; im Jahre 1934 stand sie auf 74 Gruben am Stoß in Anwendung.

[1] Im Jahre 1934 sind im englischen Bergbau 1742 Fälle von Augenzittern entschädigt worden, Annual report 1934, S. 195.

[2] Annual report 1934, S. 53.

Sonstige Gefahren.

Diese Gruppe umfaßt Gefahrenarten, die im einzelnen eine verhältnismäßig geringe Zahl von Unfällen zur Folge haben, wenn sie auch unter besondern Umständen zu größern Unfällen Veranlassung geben können. In ihrer Gesamtheit hat die Gruppe jedoch im Rahmen der Unfallbekämpfung insofern Bedeutung, als sie eine hohe Zahl von schweren und leichten Unfällen aufweist. So betrug der Anteil der Gesamtunfälle dieser Gruppe an den Gesamtunfällen untertage im Jahre 1934 im deutschen Steinkohlenbergbau 36,7 %, im englischen 33,5 %, er liegt also höher als bei der Gruppe Förderung; bei den tödlichen Unfällen betrug er 12,3 und 8,6 %. Im Sinne der Unfallbekämpfung läßt sich daher bei dieser Gruppe noch manches herausholen. Hauptsächlich sind daran die Schießarbeit, der Grubenbrand, der elektrische Strom und der Maschinenbetrieb beteiligt.

Bei der Schießarbeit ist infolge des stärkern Beschäftigungsgrades im Jahre 1934 eine Zunahme im Verbrauch von Sprengstoffen eingetreten; er belief sich im deutschen Steinkohlenbergbau auf 80 g je t gegen 77 g des Vorjahres, im englischen auf 51 g gegen 48 g. Der Anteil der Unfälle je 1000 t Sprengstoffe hat im deutschen Steinkohlenbergbau bei den Gesamtunfällen durch die Schießarbeit 9,7 gegen 8,4, bei den tödlichen 1,4 gegen 1,3 betragen, während in England auf 1000 t Sprengstoffe 16,7 Gesamtunfälle gegen 14,1 im Vorjahre und 1,0 tödliche Unfälle gegen 1,5 entfielen.

Der Grubenbrand hatte im deutschen Steinkohlenbergbau 21 Unfälle, davon 2 tödliche, im englischen 9 Unfälle, davon 6 tödliche zur Folge.

Bemerkenswert ist angesichts des stärkern Maschineneinsatzes, namentlich bei der Gewinnung, und des vermehrten elektrischen Kraftantriebes untertage die Entwicklung der Unfälle durch Maschinen und elektrischen Strom. Im Maschinenbetrieb ereigneten sich im Jahre 1934 im deutschen Steinkohlenbergbau untertage 1595 Unfälle gegen 1560 des Vorjahres, von denen 8 (im Vorjahr 3) tödlich verliefen; der englische Steinkohlenbergbau hatte 2950 Unfälle gegen 2247 des Vorjahres aufzuweisen, von denen 17 (im Vorjahr 6) tödlich waren. Durch elektrischen Strom verunglückten 1934 im deutschen Steinkohlenbergbau untertage 18 Personen gegen 15 des Vorjahres, davon 10 (im Vorjahr 6) tödlich; im englischen Steinkohlenbergbau 40 Personen gegen 36 des Vorjahres, davon 8 (im Vorjahr 14) tödlich. Im ganzen ist also die Zahl der Gesamtunfälle und der tödlichen Unfälle durch Maschinen und elektrischen Strom in beiden Ländern gestiegen. Auf 100000 Schichten berechnet verunglückten 1934 im deutschen Steinkohlenbergbau durch Maschinen und elektrischen Strom 2,7 gegen 3,0 im Vorjahr, im englischen 1,9 gegen 1,6.

Zusammenfassung.

Bei zunehmender Belegschaft, Schichtenzahl und Förderung und dem darin zum Ausdruck kommenden stärkern Beschäftigungsgrad zeigt das Jahr 1934 in beiden Ländern ein gewisses Ansteigen in der Zahl der Unfälle. Trotzdem hat sich im deutschen Steinkohlenbergbau die seit 1931 beobachtete Abnahme der Unfallhäufigkeit, d. h. der Unfallziffer im Verhältnis zu 100000 Schichten, fortgesetzt. Im englischen Steinkohlenbergbau ist namentlich bei den Unfällen durch Gase und Kohlenstaub eine Zunahme gegen das Vorjahr festzustellen.

UMSCHAU.

Untersuchungen über das Fortschreiten einer Verbrennungszone in fein vermahlener Kohle.

Zur Feststellung der Oxydation von Kohle gibt es eine Reihe von Verfahren, die sich etwa wie folgt einteilen lassen: 1. Verfahren, bei denen a) die Messung der Temperaturerhöhung über die eines Ofens mit stetiger Temperatur, b) die Messung der Entzündungs- und Glühpunktstemperatur erfolgt. 2. Messung der Temperaturerhöhung einer Kohle im adiabatischen Kalorimeter. 3. Messung des Sauerstoffbetrages, der bei verschiedenen Temperaturen eine Reaktion mit der Kohle eingeht. 4. Bestimmung der Menge von löslichen Huminsäuren, die bei verschiedenen Temperaturen in bestimmten Oxydationszeiten erzeugt werden. 5. Chemische Verfahren, Wasserstoffabsorption. Die Zuverlässigkeit verschiedener dieser Verfahren ist fraglich, jedoch bieten die Bestimmung der mit der Kohle reagierenden Sauerstoffmenge und die Messung der adiabatischen Temperaturerhöhung einen guten Maßstab für den Fortschritt der Selbstentzündung in der Kohle. Allerdings sind eine sorgfältig ausgeführte Meßvorrichtung und lange Versuchsdauer erforderlich.

Bei den nachstehend erörterten Versuchen, über die Newall berichtet hat[1], ging man von der Annahme aus, daß die Messung des Fortschreitens einer Verbrennungszone in fein gemahlener Kohle ein schnelles und einfaches Verfahren für die Beurteilung ihrer Neigung zur Selbstentzündung darstellt. Die bei der Verbrennung gemahlener angehäufter Kohle auftretenden Erscheinungen sind von Sinnat[1] sowie von Sinnat und Newall[2] geschildert worden.

Die chemische Zusammensetzung der Kohle ist nur ein Umstand, der die Reaktionsgeschwindigkeit mit Sauerstoff beeinflußt. Von grundsätzlicher Bedeutung und für die Selbstentzündung vielleicht noch maßgebender ist die Korngrößenzusammensetzung. Ehe die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Verbrennungszone als Grundlage für weitere Erörterungen gewählt werden kann, muß man daher die Wirkung der Kornfeinheit der verschiedenen Kohlenstaube auf die Verbrennung bestimmen und die Ergebnisse zu deren Oxydierbarkeit in Beziehung setzen. Die Oxydierbarkeit läßt sich z. B. durch Feststellung der mit der Kohle unter bestimmten Bedingungen reagierenden Sauerstoffmenge finden.

Zur Ermittlung der absorbierten Sauerstoffmenge verwendet man eine sorgfältig gesiebte Kohlenprobe von mehr als 63 μ Korngröße. Die Versuchsproben werden nach verschieden langer Mahldauer einer Kugelmühle entnommen und hinsichtlich der Kornfeinheit und des Verbrennungsfortschrittes untersucht. Zur Bestimmung der Kornfeinheit nimmt man eine Korngrößenklassierung durch Aufschlämmung mit anschließender mikroskopischer Korngrößenmessung der einzelnen Fraktionen vor. Die Messung der Teilchen kann auch an unfraktioniertem Staub erfolgen, was aber mühsam ist und bei Stauben, deren Korngrößen-

[1] The propagation of a zone of combustion in powdered coal, Fuel 14 (1935) S. 160.

[1] Fuel 2 (1923) S. 211.

[2] Safety Mines Res. 6 (1930), Nr. 63.

zusammensetzung in weiten Grenzen schwankt, ungenaue Ergebnisse liefern kann.

Versuchsausführung.

Zunächst wurde Kohle aus dem dicken Warwickshire-Flöz und dem Parkgate-Flöz von Hand in Glanz- und Mattkohle getrennt und gesondert untersucht. Die Trennung erfolgte, weil bei einer gemeinsamen Vermahlung die Härteunterschiede zwischen beiden Arten zu einer ungleichen Verteilung in der Siebfraktion geführt haben würden; außerdem war es erwünscht, den Verbrennungsfortschritt für die einzelnen Bestandteile kennenzulernen.

Von jeder Sorte wurden etwa 1,5 kg vorgebrochen, so daß sie durch ein 3,175-mm-Sieb gingen. Bei der darauf folgenden Vermahlung in einer Kugelmühle zog man in gewissen Abständen etwa 250 g ab und verwendete davon den durch ein 200-Maschen-Sieb gehenden Teil für die Aufschlämmung und die Verbrennungsversuche. In der Zahlentafel 1 sind die Analysen der untersuchten Staube zusammengestellt.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der untersuchten Kohlenstaube (aschenfreie, trockne Kohle).

	Dickes Warwickshire-Flöz		Parkgate-Flöz	
	Glanzkohle %	Mattkohle %	Glanzkohle %	Mattkohle %
Kohlenstoff	80,66	80,73	85,10	87,29
Wasserstoff	5,51	5,29	5,28	5,04
Stickstoff .	1,13	0,96	1,70	1,30
Schwefel . .	0,82	0,68	1,06	0,47
Sauerstoff .	11,88	12,34	6,25	5,90

Für die Aufschlämmung diente das in Abb. 1 wiedergegebene Gerät von Andrews, das aus den beiden durch einen Gummischlauch miteinander verbundenen Klassierungsbehältern *a* und *b* besteht. Unter dem untern Behälter ist das mit Einteilung versehene Rohr *c*, über dem obern das Speisegefäß *d* mit dem Überlauf *e* angeordnet. Das Speisegefäß wird mit einem Gemisch von Kohle und Wasser gefüllt und dann bei *f* geschlossen, damit die Teilchen nicht infolge der Oberflächenspannung überfließen. Bei Benutzung dieses in erster Linie für fein gemahlene Mineralien, wie Quarz, Bleiglanz, Zinkblende usw., bestimmten Gerätes erwies es sich als notwendig, den Kohlenstaub vor Versuchsbeginn gründlich anzufeuchten, weil sonst Flockenbildung erfolgte. Man vermischte daher die rd. 10 g betragende Probe mit etwa 0,5 g Perminal, einem Anfeuchtungsmittel, fügte etwas Wasser hinzu und rührte gut um. Die Fallgeschwindigkeit wurde nach dem Stokesschen Gesetz ermittelt.

Da Vorversuche ergaben, daß eine vollständige Zerlegung in sechs Fraktionen etwa 30–36 h erforderte, beschränkte man sich auf drei Korngrößen, nämlich 1. den Überlauf aus dem obern Behälter bei einer Wassergeschwindigkeit von 0,0567 mm/s (Korn 0–13 μ); 2. die Teilchen, die von dem untern zum obern Behälter getragen wurden, aber noch nicht in den Überlauf gelangten (Korn 41 bis 13 μ); 3. die Rückstände im untern Behälter (Korn 63–41 μ).

Die Korngrößenanalysen und die Mahldauer sind in der Zahlentafel 2 zusammengestellt. Wenn die Feinheitsgrade einer Anzahl von Proben zu bestimmten Eigenschaften, wie in diesem Fall der

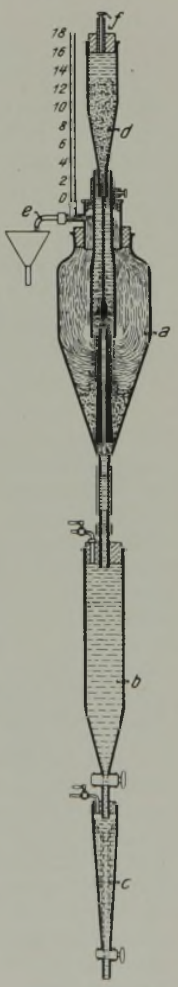


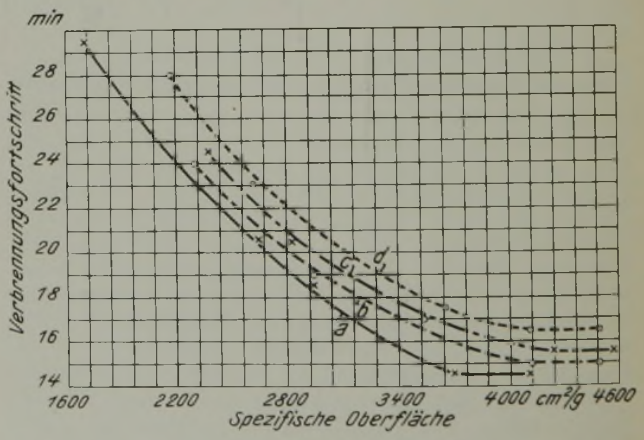
Abb. 1. Aufschlämmungsgerät von Andrews.

Zahlentafel 2. Korngrößenanalysen der untersuchten Kohlenstaube.

Kohlenart	Mahldauer h	Korngrößenfraktionen 63–41 μ Gew.-%	41–13 μ Gew.-%	13–0 μ Gew.-%
Parkgate-Glanzkohle . .	0,5	21,0	34,0	45,0
	2,0	13,5	36,5	50,0
	12,0	10,5	22,5	67,0
	24,0	9,0	19,0	72,0
Parkgate-Mattkohle . .	0,5	13,5	46,5	40,0
	1,5	11,0	40,0	49,0
	12,0	7,0	23,0	70,0
	27,0	7,0	19,0	74,0
	35,0	6,0	19,0	75,0
Warwickshire-Glanzkohle	3,0	21,5	49,0	29,0
	12,0	12,0	40,0	48,0
	18,0	6,0	40,0	54,0
	26,0	6,0	31,0	63,0
	41,0	5,0	26,0	69,0
Warwickshire-Mattkohle .	3,0	25,0	24,0	51,0
	9,0	13,0	31,0	56,0
	24,0	5,0	30,5	64,5
	32,0	4,0	29,0	67,0
	47,0	4,0	25,0	71,0

Verbrennungsgeschwindigkeit, in Beziehung gesetzt werden sollen, muß der Feinheitsgrad jeder Staubprobe durch eine einzige Zahl ausgedrückt werden. Am geeignetsten ist dafür das Verhältnis zwischen der Oberfläche und dem Korngewicht, d. h. die spezifische Oberfläche. Es gilt die Gleichung $S = \frac{6}{\rho \cdot x}$, worin S die spezifische Oberfläche in cm², ρ das spezifische Gewicht und x den Korndurchmesser in cm bedeutet. Alle Teilchen werden als Kugeln von gleichem Durchmesser angesehen.

Die mikroskopische Zählung und Messung wurde mit Hilfe eines Mikrometers in den beiden Fraktionen 63–13 und 13–0 μ vorgenommen und dabei festgestellt, daß zur Bestimmung der mittlern Korngröße etwa 500 Körner gemessen werden mußten. In der Zahlentafel 3 sind die ermittelten Oberflächen zusammengestellt und in Abb. 2 die Zeiten des Verbrennungsfortschrittes in Abhängigkeit von der spezifischen Oberfläche aufgetragen.



a Warwickshire-Glanzkohle, b dgl. Mattkohle, c Parkgate-Glanzkohle, d dgl. Mattkohle.

Abb. 2. Verbrennungsfortschritt in Abhängigkeit von der spezifischen Oberfläche.

Um die Beziehungen zwischen Verbrennungsfortschritt und Oxydationsneigung der Kohle zu klären, bestimmte man die Sauerstoffmengen, die unter gleichbleibenden Bedingungen mit der Kohle reagierten. Dazu wurde 1 g Kohle in einem mit Glaswollestöpsel verschlossenen Röhrchen im elektrischen Ofen auf 200° C erhitzt und während der Zeitdauer von 1 h getrocknete Luft über die Kohle geleitet. Aus dem Gewicht der Kohle und der Verbrennungserzeugnisse ließ sich das gesamte durch die

Zahlentafel 3. Beziehungen zwischen spezifischer Oberfläche und Verbrennungsgeschwindigkeit.

Vermahlungsdauer h	Verbrennungsfortschritt min	Fraktion 63–13 µ %	Durchmesser µ	Spezifische Oberfläche cm²/g	Fraktion 13–0 µ %	Durchmesser µ	Spezifische Oberfläche cm²/g	Gesamtprobe Spezifische Oberfläche cm²/g
			Parkgate-Glanzkohle, spezifisches Gewicht 1,33					
0,5	24,5	55,0	41,5	1,090	4,5	11,4	3,955	2,380
2,0	20,5	50,0	38,3	1,180	50,0	10,0	4,510	2,845
12,0	15,5	3,3	32,0	1,410	67,0	8,0	5,640	4,245
24,0	15,5	28,0	31,0	1,455	72,0	7,8	5,780	4,570
			Parkgate-Mattkohle, spezifisches Gewicht 1,35					
0,5	28,0	60,0	47,5	0,935	40,0	11,0	4,040	2,180
1,5	23,0	51,0	46,0	0,965	49,0	10,2	4,355	2,630
12,0	17,5	30,0	44,0	1,010	70,0	9,3	4,780	3,650
27,0	16,5	26,0	42,0	1,060	74,0	8,6	6,170	4,100
35,0	16,5	25,0	38,6	1,150	75,0	7,9	5,625	4,510
			Warwickshire-Glanzkohle, spezifisches Gewicht 1,34					
3,0	29,5	70,5	42,7	1,050	29,5	14,0	3,190	1,680
12,0	20,5	52,0	38,0	1,180	48,0	10,6	4,220	2,640
18,0	18,5	46,0	37,5	1,190	54,0	10,0	4,480	2,965
26,0	14,5	37,0	36,0	1,240	63,0	8,7	5,145	3,700
41,0	14,5	31,0	32,8	1,365	69,0	8,4	5,330	4,100
			Warwickshire Mattkohle, spezifisches Gewicht 1,37					
3,0	24,0	49,0	51,0	0,860	51,0	11,7	3,740	2,300
9,0	19,0	44,0	41,0	1,070	56,0	10,0	4,380	2,930
24,0	17,0	35,5	38,7	1,130	64,5	9,0	4,865	3,540
32,0	15,0	33,0	32,8	1,335	67,0	8,0	5,475	4,110
47,0	15,0	29,0	31,8	1,380	71,0	7,6	5,765	4,490

Kohle zurückgehaltene Sauerstoffvolumen auf der Grundlage von 1 g aschenfreier trockner Kohle berechnen. In der Zahlentafel 4 sind die Ergebnisse dieser Versuche verzeichnet und in Abb. 3 die absorbierten Sauerstoffmengen in Beziehung zur spezifischen Oberfläche dargestellt.

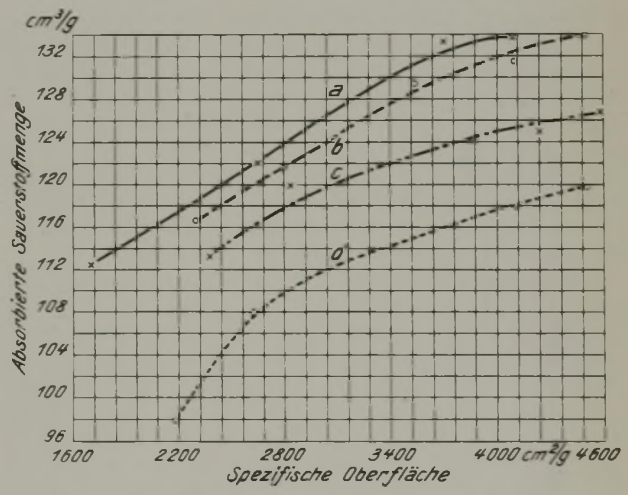
Zahlentafel 4. Bei 200° C absorbierte Sauerstoffmengen.

Kohlenart	Spezifische Oberfläche cm²/g	Absorbierter Sauerstoff cm³/g
Parkgate-Glanzkohle . . .	2,380	113,2
	2,845	120,0
	4,245	125,0
	4,570	127,0
Parkgate-Mattkohle . . .	2,180	80,5
	2,630	108,0
	4,100	118,0
	4,510	119,8
Warwickshire-Glanzkohle .	1,680	112,5
	2,640	122,0
	3,700	133,5
	4,100	132,6
Warwickshire-Mattkohle .	2,300	116,8
	3,500	129,5
	4,110	131,8
	4,490	134,0

Versuchsergebnisse.

Aus der Zahlentafel 3 ersieht man, daß die Kohle, die durch das 200-Maschen-Sieb gegangen ist, erhebliche Unterschiede zwischen der Verbrennungsgeschwindigkeit und der Mahldauer aufweist. Bei allen untersuchten Kohlensorten ist festgestellt worden, daß die Verbrennungsgeschwindigkeit mit wachsender spezifischer Oberfläche ansteigt, daß aber von einem bestimmten Feinheitsgrad an eine noch weitere Vergrößerung der spezifischen Oberfläche keine Erhöhung der Verbrennungsgeschwindigkeit mehr zur Folge hat.

Die absorbierten Sauerstoffmengen nehmen mit wachsender spezifischer Oberfläche zu; hier wird kein gleichbleibender Höchstwert bei einem bestimmten Kornfeinheitsgrad erreicht, wie es bei der Verbrennungsgeschwindigkeit beobachtet worden ist. Aus Abb. 3 geht hervor, daß das Maß der Oxydation nicht unmittelbar im Verhältnis zur spezifischen Oberfläche steht. Von den vier untersuchten Kohlen war die Glanzkohle des Warwickshire-Flözes am wenigsten oxydationsfähig. In beiden Flözen hatte die Glanzkohle höhere Oxydationsneigung.



a Warwickshire-Glanzkohle, b dgl. Mattkohle, c Parkgate-Glanzkohle, d dgl. Mattkohle.

Abb. 3. Von aschenfreier Kohle bei 200° C in 2 h absorbierte Sauerstoffmenge.

Die Kurven in Abb. 2 zeigen für spezifische Oberflächen von 2–4 cm²/g, daß die Glanzkohlen des Warwickshire-Flözes die höchste und die Mattkohlen des Parkgate-Flözes die niedrigste Verbrennungsgeschwindigkeit haben. Die Verbrennungsgeschwindigkeiten der übrigen Kohlen liegen in derselben Stufenordnung wie die absorbierten Sauerstoffmengen. Auf die Verbrennungsgeschwindigkeit in einem Kohlenhaufen üben folgende Umstände einen Einfluß aus: 1. die Luftmenge, die den Kohlenhaufen durchstreicht, 2. die vorhandene Oberfläche der Körner, 3. die Wirkung der größern Teilchen hinsichtlich der Wärmeübertragung, wenn sie zwischen den kleinern, stärker reagierenden eingelagert sind, 4. das verhältnismäßig geringe Oxydationsmaß der größern Teilchen mit einer entsprechend geringern Wärmeerzeugung.

Die Menge der in einen sich unter normalen Bedingungen bildenden Kohlenhaufen eindringenden Luft

steigt mit zunehmender Feinheit der Kohlenteilchen, und daher müßte man annehmen, daß die größere spezifische Oberfläche und Luftmenge die Verbrennungsgeschwindigkeit erhöhen würden. Um festzustellen, inwieweit diese Annahme zutrifft, hat man Glanzkohle des Parkgate-Flözes durch ein 200-Maschen-Sieb gehen lassen, mit verschiedenen Anteilen von andern Kohlen aus der Fraktion eines Siebes von 60—100 Maschen gemischt und die Verbrennungsgeschwindigkeit gemessen. Es war zu erwarten, daß die zugesetzten Teilchen einer leichter oxydierbaren Kohle eine geringere Wirkung bei der Verzögerung der Verbrennungsgeschwindigkeit haben würden als die entsprechende Korngröße einer weniger leicht oxydierenden Kohle. Der Kohlenstaub wurde auch mit vermahlenem Hochtemperaturkoks und mit Sand von derselben Korngröße vermischt. Die Ergebnisse sind in der Zahlentafel 5 zusammengestellt.

Zahlentafel 5. Verbrennungsfortschritt verschiedener Gemische von Parkgate-Glanzkohle (200-Maschen-Sieb) mit gröbern Zusätzen (Sieb mit 60—100 Maschen).

	10 min Vol.-%	20 min Vol.-%	30 min Vol.-%
Parkgate-Glanzkohle	16,5	19,0	24,0
Parkgate-Mattkohle	17,0	19,0	23,0
Warwickshire-Glanzkohle	17,0	20,0	24,0
Warwickshire-Mattkohle	17,0	20,0	24,0
Koks	17,5	20,0	26,0
Sand	18,0	21,0	kein Verbrennungsfortschritt

Sinnatt und Slater[1] haben die Verbrennungsgeschwindigkeit an einer Kohle des Arley-Flözes nach 13stündiger Mahldauer untersucht, wobei ein gewisser Hundertsatz der Korngröße 140—63 μ im Mahlgut enthalten war. Die höchste Verbrennungsgeschwindigkeit lag hier bei 24 min, war also beträchtlich höher als die bei der Fraktion 63—0 μ erhaltenen Zeiten von 14,5—16,5 min. Es ist anzunehmen, daß bei einer Abtrennung der Fraktion 13—0 μ für diese die höchste Verbrennungsgeschwindigkeit unter 10 min liegen würde.

Die gesamten Versuchsergebnisse lassen sich etwa wie folgt zusammenfassen. Man hat gefunden, daß die Verbrennungsgeschwindigkeit nach einer gewissen Mahldauer einen Wert annimmt, der durch weitere Mahlung nicht verändert wird. Ferner hat sich gezeigt, daß die Unterschiede in der Verbrennungszeit zwischen der am besten und am schlechtesten oxydierenden Kohle 2 min betragen, woraus man noch keine endgültigen Schlüsse ziehen darf. Bei diesen beiden Kohlensorten betrug der Sauerstoffgehalt 5,9 und 11% und der Kohlenstoffgehalt 87,3 und 80,7%. Der Unterschied in der Oxydierbarkeit der Kohlen, wie er durch die Analyse bestimmt wird, ist größer als der Unterschied im Verbrennungsfortschritt. In der Zahlentafel 6 sind die nach dem Verfahren von Francis und Wheeler[1] ermittelten Werte für Kohlenstoffgehalt, Huminsäuren und Reaktionszahl zusammengestellt.

Zahlentafel 6. Beziehungen zwischen Kohlenstoff- und Huminsäuregehalt sowie Reaktionszahl.

	Kohlenstoff %	Huminsäuren %	Reaktionszahl
Parkgate-Mattkohle	87,3	83,4	50
Parkgate-Glanzkohle	85,7	87,1	55
Warwickshire-Mattkohle	80,7	85,2	63
Warwickshire-Glanzkohle	80,7	92,5	75

Daraus geht hervor, daß einem Unterschied von 6,6% Kohlenstoff eine um 25% abweichende Reaktionszahl entspricht. Ehe aus der Messung der Verbrennungsgeschwindigkeit in einer fein vermahlenen Kohle endgültige Folgerungen auf ihre Neigung zur Selbstentzündung gezogen werden können, bedarf es noch weiterer derartiger Versuche an einer größern Anzahl von verschiedenen Kohlen.

Dr.-Ing. H. Wöhlbier, Spremberg.

[1] Fuel 2 (1923) S. 211.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

In seinem vor kurzem veröffentlichten Aufsatz über die Siegerländer Spateisensteingänge[1] hat Professor Krusch zu meiner Arbeit über das gleiche Thema[2] Stellung genommen.

Wenn ich eine Entstehung der Siegerländer Gänge durch Lateralsekretion angenommen habe, so bedeutet das keineswegs eine Neubelebung überholter Theorien, wie Krusch mir zuschreibt. Meine Erklärung der Gänge als Absätze während der Druckschieferung ausgepreßten Gesteinsaftes in gleichzeitig sich öffnenden Spalten und Klüften ist vielmehr neu. Ich habe allerdings insofern einen Fehler gemacht, als ich für diesen Vorgang eine nicht mehr angebrachte alte Bezeichnung gewählt und dadurch der Kritik unnötig Angriffspunkte geboten habe. Um dies in Zukunft zu vermeiden, bezeichne ich den Vorgang nicht mehr als »Lateralsekretion«, sondern als Drucksekretion. Die Bildung von Mineralgängen durch Drucksekretion ist eine Begleiterscheinung des Gebirgsdruckes (stress), im besondern der durch ihn hervorgerufenen dynamischen Metamorphose (Druckschieferung).

Die Ablehnung der Drucksekretion als Erzeugerin von Mineral- und Eisensteingängen, wie sie in den Ausführungen von Krusch zum Ausdruck kommt, ist unberechtigt. Es kann nämlich kein Zweifel bestehen, daß mehr als 99% der in den gefalteten Sedimentgesteinfolgen der alten Gebirgsrümpfe Deutschlands und der Alpen auftretenden Mineralgänge, -trümer und -flasern, vor allem die ungemein häufigen Kalkspat- und Milchquarzausscheidungen als Ausschwitzungen aus dem Nebengestein während der Einwirkung des Gebirgsdruckes entstanden sind[3]. Mineralausscheidungen, deren Stoffbestand nicht aus dem Nebengestein, sondern aus einem glutflüssigen Tiefenmagma herzuleiten ist, sind innerhalb der Gesamtmasse der Mineralgänge dieser Gebiete lediglich seltene Ausnahmeerscheinungen. Allerdings gehören dazu die Blei-, Zink-, Kupfer-, Nickel-, Antimon-, Silber- und andere Erze. Auf diesen Umstand wird es zurückzuführen sein, daß gegenwärtig noch die gangförmigen Metallagerstätten ganz allgemein, und zwar einschließlich der Gangart, und außerdem noch die meisten übrigen Mineralgänge als Abkömmlinge von Magmen angesehen werden. Diese einseitige Lehrmeinung ist geeignet, den Fortschritt der Erforschung namentlich der deutschen Erzlagerstätten zu hemmen, und sollte daher sobald wie möglich zum alten Eisen geworfen werden. Inwieweit ein gangförmig auftretendes Mineral durch Ausscheidung aus magmatischen Lösungen, durch Drucksekretion oder durch andere Vorgänge entstanden ist, muß in jedem einzelnen Falle erst untersucht werden.

Zur Begründung seiner Auffassung, daß die Siegerländer Gänge apomagmatischer Natur seien, führt Krusch eine Reihe von Gangvorkommen an, die denen des Siegerlandes ähnlich seien und daher in gleicher Weise entstanden sein müßten. Man kann ihm darin unbedenklich zustimmen. Da er jedoch nicht nachgewiesen hat, daß der Spateisenstein der von ihm genannten Gänge aus magmatischen Lösungen stammt, ist seine Beweisführung gegenstandslos. Es muß vielmehr auffallen, daß die von ihm angeführten Lagerstätten fast sämtlich in Gebieten druckgeschieferter Gesteine, und zwar des Paläozoikums auftreten, die bekannt-

[1] Glückauf 72 (1936) S. 321.

[2] Glückauf 71 (1935) S. 821.

[3] Breddin: Die Milchquarzgänge des Rheinischen Schiefergebirges, eine Nebenerscheinung der Druckschieferung, Geol. Rdsch. 24 (1930) S. 367.

lich allgemein recht reich an primärem Eisenkarbonat sind. Dies legt die Vermutung nahe, daß sie ebenso wie die Siegerländer Gänge überwiegend durch Drucksekretion entstanden sind.

Die Theorie der apomagmatischen Entstehung aller Spateisensteingänge versucht Krusch weiter durch die Angabe zu stützen, daß im Thüringer Spateisensteinganggebiet noch heute eisenkarbonathaltige Sauerquellen auftreten, die mit eruptiven Magmen in Verbindung zu bringen seien. Quellen mit beträchtlichen Gehalten an Eisenkarbonat sind aber durchaus keine Seltenheit. Sie finden sich z. B. auch im rheinisch-westfälischen Kohlenbezirk, beispielsweise im Schloßpark Romberg bei Dortmund-Brünninghausen. Von einer Verbindung mit Magmen kann hier jedoch keine Rede sein. Die genannten Quellen sind nämlich im Gefolge der Stillegung einer dort betriebenen Steinkohlenzeche aufgebrochen. Der Eisenkarbonatgehalt stammt aus den eisenkarbonatreichen Sandsteinbänken des Steinkohlengebirges; diese sind durch die dem Abbau folgenden Gebirgsbewegungen zerklüftet worden, so daß sich dem kohlensäurereichen Sickerwasser Gelegenheit bot, große Eisenkarbonatmengen zu lösen und fortzuführen. Eisenkarbonat ist eben, was meist zu wenig beachtet wird, ähnlich wie Kalkspat, Dolomit, Schwefelkies und Chlorit ein häufiger Bestandteil der Sedimentgesteine. Es besteht daher ebensowenig Anlaß, dem Eisenkarbonatgehalt von Quellen oder Sauerquellen eine magmatische Entstehung zuzuschreiben wie etwa dem im Quellwasser enthaltenen kohlensauern Kalk.

Was die Verhältnisse im Siegerlande angeht, so hat es Krusch unterlassen, auf die wichtigsten Punkte meiner Begründung einzugehen. Die Tatsache, daß Siegerländer Gesteine einen makroskopisch, mikroskopisch und analytisch leicht erkennbaren hohen Gehalt an Eisenkarbonat führen, daß dieser schichtweise verbreitet ist, daß ferner die Spateisensteingänge in ganz bestimmter Weise an die Schichten stark eisenkarbonathaltiger Gesteine gebunden sind, unterliegt keiner Auffassung, kann also auch nicht »verfehlt« erscheinen, wie Krusch ohne Begründung auf S. 322 ausführt. Daß der Hauptquarz der Siegerländer Gänge im Mineralbestand, im Auftreten sowie in seinen tektonischen Störungen unbestreitbar mit dem als drucksekretionär erwiesenen Milchquarz des übrigen Schiefergebirges übereinstimmt, wird von Krusch übersehen, obwohl gerade dieser Umstand für meine Erklärung ausschlaggebend ist. Wenn der Hauptquarz des Siegerlandes durch Drucksekretion entstanden ist, kann bei der Lage der Dinge der Hauptspat nicht anders gebildet worden sein. Wer die Deutung des Spateisensteins durch Drucksekretion bestreiten wollte, müßte also zuerst die drucksekretionäre Entstehung des Milchquarzes widerlegen. Das hat Krusch indessen nicht versucht.

Die vorliegenden, z. T. von Krusch selbst ausgeführten mikroskopischen Untersuchungen über die Füllung der Siegerländer Gänge[1] haben das gegenseitige Altersverhältnis der Gangmineralien völlig geklärt. Die Ausscheidung des Hauptspates ist danach vor der des Hauptquarzes und diese vor der der geschwefelten Erze erfolgt. Der Hauptspat steht paragenetisch mit dem drucksekretionären Hauptquarz (Milchquarz), nicht aber mit den sulfidischen Erzen in Verbindung. Die Ergebnisse der Erzmikroskopie sprechen somit gegen die apomagmatische und für die drucksekretionäre Entstehung des Eisenspates. Trotz dieser eindeutigen Sachlage behauptet Krusch, der Verzicht auf eigene erzmikroskopische Untersuchungen sei die Hauptursache des angeblichen »Scheiterns« meiner Arbeit.

Inwieweit der Umstand, daß die Hauptmasse des Quarzes erst nach der Hauptmasse des Spates ausgeschieden worden ist, für eine apomagmatische Deutung und gegen die Drucksekretion sprechen soll, begründet Krusch nicht. Die Deutung dieser Erscheinung liegt wahrscheinlich einfach darin, daß der leichter lösliche Eisenspat bereits im Beginn des Drucksekretionsvorganges (Beginn der Druckschieferung), der schwerer lösliche Quarz aber erst, als die Druckwirkung größere Stärke erreicht hatte, in Bewegung gesetzt wurde, so daß er den zuerst auf den Gangspalten ausgeschiedenen Eisenspat zu einem Teil wieder verdrängen konnte. Daß die durch Drucksekretion ausgeschiedenen Lösungen auf den Gangspalten stets nach oben gewandert sind, versteht sich übrigens von selbst.

Als einzigen konkreten Grund, der für die apomagmatische Natur des Eisenspates sprechen soll, führt Krusch den Kohlenstoffgehalt des Spates an. Er leitet ihn von magmatischen Kohlenwasserstoffen her, obwohl es doch näher liegt, ihn auf Kohlenwasserstoffe des Nebengesteins zurückzuführen, die bei der Drucksekretion mitgerissen worden sind. Auch die Kohlenwasserstoffe des Erdöls leitet man ja heute allgemein aus den Sedimenten und nicht mehr aus dem Magma der Tiefe ab. An theoretischer Begründung für die Theorie der magmatischen Entstehung des Siegerländer Eisensteins macht Krusch, abgesehen von dem oben berührten Vergleich mit andern Spateisensteingängen, lediglich geltend, daß keine Veranlassung vorliege, Quarz und Spat in genetischer Beziehung anders zu behandeln als die (apomagmatischen) Sulfide, da beide den gleichen Weg auf der Gangspalte gewandert seien. Welchen andern Weg hätten aber die Lösungen auf der Gangspalte überhaupt einschlagen sollen als den von unten nach oben?

Kruschs Annahme, daß der Eisenspat nicht mehr von der Druckschieferung betroffen worden sei, trifft nicht zu. Man erkennt dies deutlich in Anschliffen und Dünnschliffen geschieferter Gesteine, die feine Eisenspattrümer enthalten. Diese sind gefaltet und gestaucht, wobei die Stauchverschiebungen in die Flächen der Druckschieferung einlenken. Ferner läßt der Gangquarz des Siegerlandes, im Gegensatz zu der Meinung von Krusch, häufig undulöse Auslöschung erkennen, besonders wenn er in dünnen Trümern auftritt. Die aus dem Fehlen der undulösen Auslöschung bei einem Stück aus der Schwabengrube gezogene Folgerung, der Quarz der Hauptgeneration sei erst nach der Druckwirkung entstanden, ist also hinfällig.

Der Angabe, daß die meisten Bleizinkerzgänge des Schiefergebirges eine ältere Quarz- oder Eisenspatgeneration aufweisen, die von der des Siegerlandes nicht grundsätzlich verschieden ist, kann man zustimmen. Damit ist aber für die Natur der Siegerländer Gänge nichts bewiesen; vielmehr ist der alte Quarz der Bleizinkerzgänge nichts anderes als der gewöhnliche drucksekretionäre Milchquarz. Daß die später aufgedrungenen magmatischen Lösungen die schon vorhandenen Gangspalten der drucksekretionären Phase wieder benutzt haben, ist leicht erklärlich, denn jede Quelle benutzt die vorhandenen Spalten, ebenso wie sich jede spaltenbildende tektonische Bewegung in erster Linie an den schon vorhandenen Klüften vollzieht.

Kruschs Aufsatz enthält auch Darlegungen über die geologischen Verhältnisse des Siegerlandes. Die von ihm als zutreffend hingestellte Deutung der Geologischen Landesanstalt ist indessen auf Grund neuer Feststellungen bereits 1933 von mir als unrichtig erwiesen und durch eine andere ersetzt worden, was Krusch entgangen zu sein scheint.

Professor Dr. H. Breddin, Aachen.

Die vorstehende Zuschrift veranlaßt mich zu einer kurzen Erwiderung. Nachdem Professor Breddin erkannt hat, daß er nicht Lateralsekretion meint, wählt er nunmehr die Bezeichnung Drucksekretion. Bei wissenschaftlichen Arbeiten muß man freilich vor allem die angewandten Begriffe klären; den Ausdruck »Gesteinsaft« hat Breddin meinem Aufsatz entnommen. Der Gesteinsaft kann natürlich mineralbildend wirken; neu ist aber die jetzige Behauptung Breddins, daß die Siegerländer Spatgänge

[1] Krusch: Die mikroskopische Untersuchung der Gangausfüllungen des Siegerlandes und seiner Umgebung, Arch. Lagerstättenforsch. 1912, H. 8, S. 447.

durch diesen entstanden sind. Dringend notwendig ist, daß sich Breddin über die geologische Position der übrigen Spatbezirke unterrichtet. Wie häufig sind karbonatische Gesteine und wie selten Spatbezirke! Die ablehnende Ansicht Breddins über die Mineralbildung durch Magmalösungen geht besonders den Petrographen an, mir fehlt die Zeit für derartige Auseinandersetzungen. Der Bergbau darf sich wissenschaftlicher Theorien, wie der Drucksekretion Breddins, erst bedienen, wenn sie sich bewährt haben.

Geh. Bergrat Professor Dr. P. Krusch, Charlottenburg.

WIRTSCHAFTLICHES.

Deutschlands Außenhandel in Kohle im Mai 1936.

Die Steinkohleneinfuhr, die in diesem Jahr von Monat zu Monat wuchs, ist im Mai um 5,4 % erstmalig rückläufig gewesen. Noch stärker, um 10,4 %, ist die Kokseinfuhr zurückgegangen, und die Preßsteinkohleneinfuhr, deren Gesamtmenge allerdings nur eine untergeordnete Rolle spielt, sogar um 32,5 %. Ein bemerkenswertes Anwachsen ist auf der Einfuhrseite lediglich bei der Braunkohle (+ 14,8 %) festzustellen. Die Ausfuhr von Steinkohle und Koks hat im Gegensatz zur Einfuhr zugenommen, und zwar um 2,5 % bzw. 2,2 %, während die Preßsteinkohlenausfuhr um 29,8 % rückläufig war. Die Preßbraunkohlenausfuhr hat sich auf der Höhe des Vormonats gehalten.

Aufschlußreicher ist der Vergleich mit dem gleichen Monat des Vorjahres, weil dabei die jahreszeitlichen Einflüsse ausgeschaltet sind. Da ergibt sich für die Steinkohleneinfuhr im Mai d. J. eine Abnahme um 3,9 %. Die Haupteinfuhrländer, Großbritannien und die Niederlande, haben mengenmäßig in etwa gleicher Weise weniger Steinkohle nach Deutschland verfrachtet, verhältnismäßig wurden die Niederlande jedoch stärker betroffen. Die gesamte Kokseinfuhr ist um 10,4 % zurückgegangen, wobei Großbritannien einen Rückschlag um 71,8 % erlitt, während die Niederlande ihren verhältnismäßigen Anteil nahezu behaupten konnten. Die Einfuhr an Preßsteinkohle, Braunkohle und Preßbraunkohle war in weniger bedeutsamem Maße rückläufig. Der bei allen Kohlenarten festzustellende Einfuhrrückgang ist um so bemerkenswerter, als der Monat Mai den jahreszeitlichen Höhepunkt der Industriebeschäftigung darstellt und die deutsche Industriebeschäftigung im Mai 1936 die des Mai 1935 weit überschritten hat.

Auf der andern Seite ist die Steinkohlenausfuhr im Mai d. J. auf der Höhe des gleichen Monats im Vorjahr geblieben. Während der Absatz nach den Niederlanden und Frankreich etwas geringer gewesen ist, hat Belgien 64 000 t oder 25,6 % mehr bezogen. Auch die weitern Verschiebungen sind von Interesse: Italien hat im ersten Monat nach Abschluß des abessinischen Krieges 14,7 % Steinkohle weniger abgerufen, der Rückgang der Kohlenausfuhr nach der Schweiz betrug sogar 27,9 %. Dagegen konnte die Steinkohlenausfuhr nach den skandinavischen Ländern um 33 000 t gesteigert werden. Die Koksausfuhr hat eine Steigerung um 15,3 % erfahren. Luxemburg und Frankreich sind an der Mehrabnahme beteiligt, vor allem aber die skandinavischen Länder, die ihre Bezüge um 45 000 t mehr als verdoppelt haben. Weniger Koks bezogen die Schweiz, Italien, die Tschechoslowakei und die Niederlande. Die Preßsteinkohlenausfuhr konnte um insgesamt 13,9 % gesteigert werden, die Preßbraunkohlenausfuhr dagegen ging, am gleichen Monat des Vorjahres gemessen, um insgesamt 29,8 % zurück, wobei zu berücksichtigen ist, daß der Absatz der Preßbraunkohle, dessen schärfster Rückgang auf die skandinavischen Länder entfällt, in stärkerm Maße als die Steinkohle von Witterungseinflüssen abhängig ist.

Eine Gegenüberstellung der Entwicklung in den ersten fünf Monaten 1936 mit der gleichen Zeitspanne des Vorjahres zeigt die Anstrengungen und Erfolge des deutschen Kohlenaußenhandels. Ohne Hinzurechnung der im vorigen Jahre noch zeitweise außerhalb des deutschen Zollgebiets befindlichen Saarlandes betrug die Steigerung der Steinkohleneinfuhr 61 000 t oder 3,4 %, die Steinkohlenausfuhr ist dagegen um 1,2 Mill. t oder 12,3 % gestiegen. Unser bester Steinkohlenkunde ist in den ersten fünf Monaten d. J. bei einer Abnahme von 2,6 Mill. t immer noch Italien gewesen, wenn es auch diesjährig 4,3 % Steinkohle weniger abgenommen hat als in der gleichen Zeit des Vorjahrs. Die zweite Stelle nimmt jetzt mit 2,4 Mill. t Frankreich ein, das in diesem Jahr 22,5 % mehr abgenommen hat als in der Vergleichszeit. Die Niederlande sind mit 2,01 Mill. t (2,05 Mill. t 1935) an die dritte Stelle gerückt. Belgien steigerte seine Bezüge (1,5 Mill. t) um 10,1 %. Auch die Koksausfuhr hat mit einem Mehr von 160 000 t eine nennenswerte Steigerung um 6,2 % erfahren. Die Schwankungen im Absatz nach den Hauptbezugsländern Luxemburg und Frankreich hielten sich in mäßigen Grenzen, während in den skandinavischen Ländern 173 000 t oder 37,9 % mehr Koks abgesetzt werden konnte. Rückläufig (– 51 000 t oder um

Deutschlands Außenhandel[1] in Kohle im Mai 1936[2].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1913	878 335	2 881 126	49 388	534 285	2 204	191 884	582 223	5029	10 080	71 761
1929	658 578	2 230 757	36 463	887 773	1 846	65 377	232 347	2424	12 148	161 661
1930	577 787	2 031 943	35 402	664 241	2 708	74 772	184 711	1661	7 624	142 120
1931	481 039	1 926 915	54 916	528 448	4 971	74 951	149 693	2414	7 030	162 710
1932	350 301	1 526 037	60 591	432 394	6 556	75 596	121 537	727	5 760	126 773
1933	346 298	1 536 962	59 827	448 468	6 589	67 985	131 805	230	6 486	108 302
1934	405 152	1 828 090	64 695	513 868	9 131	60 303	148 073	116	7 289	102 841
1935	355 864	2 231 131	62 592	550 952	7 794	68 272	138 369	174	6 136	100 624
1936: Januar	343 489	2 477 601	62 203	581 188	10 830	68 143	139 815	—	6 968	92 480
Februar	375 128	2 285 868	57 654	508 138	11 026	67 397	120 544	—	5 724	60 909
März	379 633	2 156 974	52 934	528 092	5 948	55 456	141 657	—	4 533	61 983
April	384 154	2 092 549	55 602	547 964	5 900	118 658	122 218	—	4 277	106 725
Mai	363 504	2 144 962	49 842	560 292	3 984	83 313	140 331	75	6 855	106 332
Januar-Mai	369 182	2 231 591	55 647	545 135	7 538	78 593	132 913	15	5 671	85 686

[1] Solange das Saargebiet der deutschen Zollhoheit entzogen war (bis zum 17. Februar 1935), galt es für die deutsche Handelsstatistik als außerhalb des deutschen Wirtschaftsgebiets liegend. — [2] Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands.

44,6 %) waren die Bezüge Italiens. Die Preßsteinkohlenausfuhr war um 11,6 % höher, die Preßbraunkohlenausfuhr um 15,2 % niedriger als in der gleichen Vorjahrszeit.

	Mai 1935 t	Mai 1936 t	Januar-Mai 1935 t	Januar-Mai 1936 t
Einfuhr				
Steinkohle insges. . .	378 449	363 504	1 922 078	1 845 908
davon aus:				
Großbritannien . .	*276 058*	*270 592*	*1 255 610*	*1 313 670*
Niederlande	*62 358*	*53 891*	*318 118*	*340 396*
Koks insges.	55 612	49 842	297 600	278 235
davon aus:				
Großbritannien . .	*10 777*	*3 039*	*84 952*	*55 890*
Niederlande	*40 009*	*33 520*	*177 423*	*183 116*
Preßsteinkohle insges.	4 952	3 984	33 386	37 688
Braunkohle insges. .	147 188	140 331	736 671	664 565
davon aus:				
Tschechoslowakei .	*147 188*	*140 331*	*736 341*	*664 215*
Preßbraunkohle insges.	7 307	6 855	31 789	28 357
davon aus:				
Tschechoslowakei .	*7 307*	*6 855*	*31 789*	*28 357*
Ausfuhr				
Steinkohle insges. . .	2 139 946	2 144 962	9 936 389	11 157 954
davon nach:				
Niederlande	*439 302*	*423 083*	*2 053 784*	*2 019 248*
Frankreich	*492 084*	*476 709*	*1 947 863*	*2 386 776*
Belgien	*251 464*	*315 887*	*1 317 275*	*1 450 224*
Italien	*546 610*	*465 976*	*2 698 940*	*2 582 273*
Tschechoslowakei .	*76 437*	*79 373*	*362 561*	*406 076*
Österreich	*27 378*	*29 919*	*111 247*	*116 806*
Schweiz	*81 811*	*58 939*	*253 241*	*305 680*
Brasilien	*19 060*	*38 132*	*217 083*	*243 507*
skandinav. Länder .	*40 042*	*73 366*	*204 176*	*484 014*
Koks insges.	485 804	560 292	2 565 610	2 725 674
davon nach:				
Luxemburg	*148 446*	*156 876*	*748 109*	*739 150*
Frankreich	*119 392*	*129 662*	*599 139*	*634 526*
skandinav. Länder .	*37 058*	*82 129*	*454 919*	*627 527*
Schweiz	*95 885*	*88 480*	*189 184*	*172 900*
Italien	*15 224*	*7 174*	*115 022*	*63 712*
Tschechoslowakei .	*11 566*	*10 452*	*59 912*	*58 937*
Niederlande . . .	*13 282*	*12 083*	*100 458*	*110 241*
Preßsteinkohle insges.	73 135	83 313	352 152	392 967
davon nach:				
Niederlande	*34 828*	*27 864*	*170 296*	*162 763*
Frankreich	*4 481*	*5 212*	*20 144*	*20 921*
Schweiz	*5 722*	*6 837*	*21 753*	*32 269*
Braunkohle insges. .	98	75	478	75
Preßbraunkohle insges.	151 469	106 332	505 357	428 429
davon nach:				
Frankreich	*42 316*	*31 207*	*166 683*	*145 225*
Schweiz	*30 921*	*27 911*	*114 299*	*87 803*
Niederlande	*21 973*	*17 071*	*74 255*	*74 758*
skandinav. Länder .	*25 885*	*7 373*	*37 903*	*33 143*

W.

Bergwerks- und Hüttengewinnung Italiens im Jahre 1934[1].

Erzeugnis	1931 t	1932 t	1933 t	1934 t
	Bergwerksgewinnung			
Alaunstein	990	700	534	1 605
Antimonerz	1 805	2 223	1 990	1 929
Asphaltstein	189 783	128 304	49 645	135 195
Barythaltiges Gestein	24 326	21 861	23 444	32 408
Bauxite	67 369	86 553	94 818	131 266
Borsäure	5 022	5 469	5 442	5 576
Eisenerz	560 853	412 326	507 995	484 583
Eisenerz (manganhaltig)	13 900	14 740	17 600	17 500
Eisenkies	645 759	516 961	732 701	812 396
Kupfererz	13 324	12 157	556	385
Bleierz	41 390	37 451	30 277	32 304
Zinkerz	123 976	94 120	81 272	121 493
Golderz	4 820	5 484	5 650	7 546
Manganerz	6 421	378	4 524	6 941
Quecksilbererz	196 289	127 760	68 546	71 719
Schwefelerz	2 179 542	2 161 000	2 320 023	2 104 503
Graphit	4 050	2 945	3 200	3 908
Rohpetroleum	16 188	27 046	26 526	20 180
Quellsalz, Steinsalz	327 174	332 315	344 091	393 306
Anthrazit	15 577	47 758	67 713	84 547
Bituminöser Schiefer	9 384	6 854	10 132	4 716
Braunkohle	364 487	376 046	382 757	408 616
Steinkohle	220 116	207 670	266 650	289 046
Mergel	2 057 255	1 876 820	1 907 249	2 199 801
	Hüttengewinnung			
Roheisen	510 406	459 817	518 300	529 173
Eisenverbindungen	43 162	34 193	48 620	52 315
Fertigeisen	116 568	100 962	111 436	100 491
Stahl	1 409 350	1 396 180	1 771 136	1 832 345
Kupfer	721	427	120	453
Blei	24 882	31 471	24 756	47 843
Zink	16 913	17 984	23 283	24 864
Aluminium	11 106	13 413	12 071	12 846
Quecksilber	1 298	1 016	607	441
Antimon	327	288	390	342
Rohschwefel	353 717	349 976	376 623	343 388
Asphalt	55 398	41 461	58 848	59 798
Metallurgischer Koks	740 266	714 141	729 968	593 000
	kg	kg	kg	kg
Gold	67	57,5	80	585
Silber	22 374	24 930	16 019	40 149

[1] L'Industria Mineraria.

Steinkohlenzufuhr nach Hamburg im April 1936[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Insges. t	Davon aus: dem Ruhrbezirk[2] t	%	Großbritannien t	%	den Niederlanden t	sonst. Bezirken t
1913	722 396	241 667	33,45	480 729	66,55	—	—
1929	543 409	208 980	38,46	332 079	61,11	.	2 351
1930	488 450	168 862	34,57	314 842	64,46	.	4 746
1931	423 950	157 896	37,24	254 667	60,07	3 471	7 916
1932	333 863	160 807	48,17	147 832	44,28	10 389	14 836
1933	319 680	156 956	49,10	138 550	43,34	13 483	10 691
1934	329 484	156 278	47,43	152 076	46,16	9 570	11 560
1935	359 285	172 126	47,91	170 650	47,50	9 548	6 961
1936: Jan. . .	414 084	209 809	50,67	169 466	40,93	16 977	17 832
Febr. .	389 980	185 962	47,69	188 930	48,45	11 873	3 215
März .	380 091	194 182	51,09	175 379	46,14	5 801	4 729
April .	392 145	140 137	35,74	219 258	55,91	15 205	17 545
Jan-April	394 075	182 523	46,32	188 258	47,77	12 464	10 830

[1] Einschl. Harburg und Altona. — [2] Eisenbahn und Wasserweg.

Kohlengewinnung Österreichs im März 1936[1].

Bezirk	März 1935 t	März 1936 t	± 1936 gegen 1935 %
	Braunkohle		
Steiermark	142 529	144 965	+ 1,71
Ober-Österreich	44 242	44 489	+ 0,56
Nieder-Österreich . . .	13 270	15 151	+ 14,17
Kärnten	10 482	11 539	+ 10,08
Burgenland	3 792	4 855	+ 28,03
Tirol und Vorarlberg . .	2 223	2 704	+ 21,64
zus. Österreich	216 538	223 703	+ 3,31
	Steinkohle		
Nieder-Österreich . . .	21 172	21 463	+ 1,37
zus. Österreich	21 172	21 463	+ 1,37

[1] Montan. Rdsch. 1936, Nr. 10.

Roheisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im 1. Vierteljahr 1936[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Roheisenerzeugung insges. t	davon Thomaseisen t	Gießereieisen t	Stahlerzeugung insges. t	davon Thomasstahl t	Martinstahl t	Elektrostahl t
1933 . .	157 326	156 927	399	153 736	153 091	103	542
1934 . .	162 938	162 569	369	161 032	159 917	528	587
1935 . .	156 033	155 879	154	153 069	151 848	584	637
1936:							
Jan. .	156 055	156 055	—	154 483	153 747	—	736
Febr. .	150 768	150 768	—	150 654	149 951	—	703
März .	150 694	150 694	—	148 597	147 823	—	774
Jan.-März	152 506	152 506	—	151 245	150 507	—	738

[1] Stahl u. Eisen.

Brennstoffeinfuhr Österreichs nach Herkunftsländern im März 1936[1].

Herkunftsland	März 1935 t	März 1936 t	± 1936 gegen 1935 t
Steinkohle			
Polen	55 803	49 302	− 6 501
davon Poln.-Oberschlesien	*47 699*	*43 431*	*− 4 268*
Dombrowa	*8 104*	*5 871*	*− 2 233*
Tschechoslowakei	78 524	79 690	+ 1 166
Deutschland	22 154	13 847	− 8 307
davon Oberschlesien	*5 053*	*4 267*	*− 786*
Ruhrbezirk	*15 616*	*7 145*	*− 8 471*
Saarbezirk	*1 485*	*2 435*	*+ 950*
Andere Länder	1 955	1 720	− 235
zus.	158 436	144 559	−13 877
Koks			
Polen	2 407	2 578	+ 171
davon Poln.-Oberschlesien	*2 407*	*2 578*	*+ 171*
Tschechoslowakei	12 954	12 965	+ 11
Deutschland	5 173	10 873	+ 5 700
davon Oberschlesien	*2 248*	*1 661*	*− 587*
Ruhrbezirk	*2 925*	*9 212*	*+ 6 287*
Andere Länder	318	476	+ 158
zus.	20 852	26 892	+ 6 040
Braunkohle			
Tschechoslowakei	3 430	2 315	− 1 115
Ungarn	6 510	6 687	+ 177
Andere Länder	646	233	− 413
zus.	10 586	9 235	+ 1 351

[1] Mont. Rdsch. 1936, Nr. 10.

Die polnische Steinkohlenausfuhr im Februar und März 1936[1].

Bestimmungsländer	1936 Februar t	1936 März t
Europa:		
Belgien	33 505	52 817
Danzig	21 232	22 418
Deutschland	12	—
Frankreich	91 042	89 677
Griechenland	—	18 125
Holland	9 725	8 225
Italien	85 260	75 717
Jugoslawien	—	4 605
Malta	2 895	2 540
Nordische Länder	234 876	185 479
davon Dänemark	*18 890*	*7 260*
Finnland	*1 200*	*6 905*
Island	—	*150*
Norwegen	*45 545*	*33 895*
Schweden	*169 241*	*137 269*
Österreich	52 075	52 771
Rumänien	10	30
Schweiz	7 660	9 871
Tschechoslowakei	2 110	1 980
Ungarn	—	80
zus.	540 402	524 335
Außereuropäische Länder:		
Algerien	1 595	6 850
Argentinien	12 300	6 200
Ägypten	7 315	10 250
zus.	21 210	28 940
Bunkerkohle	40 534	47 158
Steinkohlenausfuhr insges.	602 146	600 433
davon über Danzig	*149 000*	*143 000*
„ „ Gdingen	*430 000*	*414 000*

[1] Oberschl. Wirtsch. Nr. 6.

Kohlenversorgung der Schweiz im April 1936[1].

Herkunftsländer	April 1935 t	April 1936 t	± 1936 gegen 1935 t
Steinkohle:			
Deutschland	63 377	60 040	− 3337
Frankreich	26 207	25 153	− 1054
Belgien	2 571	1 844	− 727
Holland	7 120	4 838	− 2282
Großbritannien	21 101	22 941	+ 1840
Polen	8 310	7 395	− 915
Rußland	553	137	− 416
zus.	129 239	122 349	− 6890
Braunkohle	58	21	− 37
Koks:			
Deutschland	9 453	6 401	− 3052
Frankreich	4 488	5 453	+ 965
Belgien	211	45	− 166
Holland	3 433	1 863	− 1570
Großbritannien	968	461	− 507
Italien	32	—	− 32
Polen	—	15	+ 15
zus.	18 585	14 238	− 4347
Preßsteinkohle:			
Deutschland	5 334	5 868	+ 534
Frankreich	1 656	1 168	− 488
Belgien	857	675	− 182
Holland	2 760	2 289	− 471
Übrige Länder	6	—	− 6
zus.	10 613	9 999	− 614
Preßbraunkohle:			
Deutschland	23 852	19 565	− 4287
Frankreich	407	180	− 227
zus.	24 259	19 745	− 4514

[1] Außenhandelsstatistik der Schweiz 1936, Nr. 4.

Reichsindexziffern[1] für die Lebenshaltungskosten (1913/14 = 100).

Jahres- bzw. Monatsdurchschnitt	Gesamtlebenshaltung	Ernährung	Wohnung	Heizung und Beleuchtung	Bekleidung	Verschiedenes
1929	154,0	155,7	126,2	141,1	172,0	172,5
1930	148,1	145,7	129,0	141,8	163,7	172,1
1931	136,1	131,0	131,6	138,7	136,6	163,3
1932	120,6	115,5	121,4	127,3	112,2	146,8
1933	118,0	113,3	121,3	126,8	106,7	141,0
1934	121,1	118,3	121,3	125,8	111,2	140,0
1935	123,0	120,4	121,2	126,2	117,8	140,6
1936: Jan.	124,3	122,3	121,3	127,1	118,5	141,1
Febr.	124,3	122,3	121,3	127,1	118,6	141,3
März	124,2	122,2	121,3	127,1	118,7	141,3
April	124,3	122,4	121,3	126,3	118,7	141,3
Mai	124,3	122,4	121,3	125,1	119,0	141,3
Juni	124,5	122,8	121,3	124,1	119,5	141,3

[1] Reichsanz. Nr. 150.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 10. Juli 1936 endigenden Woche[1].

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der allgemeinen Lage des britischen Kohlenmarktes ist in der Berichtswoche keine wesentliche Änderung eingetreten. Nach wie vor bilden Koks und Kesselkohle seine Hauptstütze. Der für Northumberland-Kesselkohle infolge der sommerlichen Witterung hervorgerufene leichte Rückgang im Hausbrandverbrauch konnte durch die Mehranforderungen der Industrie voll und ganz ausgeglichen werden. Mit dem wachsenden Inlandverbrauch gingen ständig zunehmende Auslandverschiffungen überein, so daß schon jetzt die für die Herbst- und Winterbevorratung verfügbaren Kohlenmengen knapp werden und mit höhern Preisen

[1] Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

in Kürze zu rechnen ist. Besonders bevorzugt waren mittlere und größere Sorten. In Durham ließ dagegen das Auslandgeschäft zu wünschen übrig, doch fand der Markt einen ausgleichenden Ersatz in den starken Anforderungen der heimischen Industrie. Die Umsätze auf dem Gaskohlenmarkt hielten sich weiterhin in sehr bescheidenen Grenzen. Trotzdem sowohl der Binnenhandel als auch das Ausfuhrgeschäft eine leichte Besserung zeigten, war in der Berichtswoche noch ein großer Teil der Zechen gezwungen, Feierschichten einzulegen. Auch in der nächsten Zeit werden die Preise sich kaum über die Mindestnotierungen heben können. Eine grundlegende Besserung der Absatzlage kann erst die Wiederaufnahme der Kohlenhandelsbeziehungen mit Italien bringen. Von den Gaswerken Athens lag eine Nachfrage nach 30000 t Gaskohle vor, jedoch ist dabei zu bemerken, daß in den frühern Jahren die Lieferungen im allgemeinen an die Türkei bzw. an Rußland gefallen sind, so daß die Aussichten für Durham nicht gerade Erfolg versprechen. Der Kokskohlenmarkt wurde fast ausschließlich von der starken Nachfrage der inländischen Koksindustrie beherrscht, die derartig umfangreiche Mengen abnahm, daß für die Ausfuhr nur wenig verfügbar blieb. Die Preise konnten sich gut behaupten und gingen zum Teil etwas über die Mindestsätze hinaus. Auch für Bunkerkohle hat sich die Nachfrage wesentlich gehoben, und zwar sowohl für unmittelbare Bunkerung als auch zu Verladezwecken. Die britischen Kohlenstationen waren ziemlich rege auf dem Markt vertreten, doch ist die allgemeine Lage zu unsicher, als daß sie voll und ganz hätte befriedigen können. Koks konnte von allen Brennstoffen den günstigsten Markt für sich verzeichnen. Die Auslandverladungen vom Tyne betrugen mehr als das Doppelte gegenüber der vorjährigen Vergleichswoche. Die unverändert gebliebenen Mindestnotierungen wurden zumeist wesentlich überschritten; Gaskoks erzielte bis zu 31 s und beste Sorten Gießereikoks bis zu 26 s.

Die Entwicklung der Kohlennotierungen in den Monaten Mai und Juni 1936 ist aus der nachstehenden Zahlentafel zu ersehen.

Art der Kohle	Mai niedrigster Preis	Mai höchster Preis	Juni niedrigster Preis	Juni höchster Preis
	s für 1 l. t (fob)			
beste Kesselkohle: Blyth . . .	15	16	15	15/6
Durham .	15	15/6	15/6	15/6
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	11	12/6	11/6	12/6
Durham .	13/2	13/6	13/2	13/6
beste Gaskohle	14/8	15	14/8	15
zweite Sorte Gaskohle	13/8	14/6	13/8	13/8
besondere Gaskohle	15	15	15	15
gewöhnliche Bunkerkohle . .	14	14/6	14	14
besondere Bunkerkohle . . .	14/6	15	14/6	15
Kokskohle	13/2	14	13/8	14
Gießereikoks	22	25/6	24	25/6
Gaskoks	23	28	25	28

2. Frachtenmarkt. Die Geschäftstätigkeit auf dem britischen Kohlenchartermarkt hat sich in der Berichtswoche etwas gehoben, ohne daß jedoch die Frachtsätze dadurch eine vorteilhafte Beeinflussung erfuhren. Sehr günstig gestaltete sich weiterhin der Handel mit dem Baltikum, zumal besonders in den nördlichen Häfen für den russischen Holzmarkt eine große Anzahl Schiffe benötigt wurde. Auch die Geschäfte mit den britischen Kohlenstationen haben sich in den Häfen von Wales und ebenfalls am Tyne sehr gebessert, vor allem ist die allgemeine Nachfrage beständiger geworden. Der regere Verkehr im Küstenhandel kam zur Hauptsache den nordöstlichen Häfen zugute, während in den Waliser Häfen für Abschlüsse auf lange Sicht ein besonderes Interesse vorlag. Die in der Vorwoche noch erwähnte starke Beunruhigung des französischen und spanischen Handels durch Arbeitsstreitigkeiten und politische Wirren ging wesentlich zurück, so daß wieder die Möglichkeit zu Geschäftsabschlüssen gegeben war. Angelegt wurde für Cardiff-Alexandrien 6 s, -Gibraltar 5 s 6 d und -Le Havre 4 s 1½ d.

Über die in den einzelnen Monaten erzielten Frachtsätze unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monat	Cardiff- Genua s	Cardiff- Le Havre s	Cardiff- Alexandrien s	Cardiff- La Plata s	Tyne- Rotterdam s	Tyne- Hamburg s	Tyne- Stockholm s
1914: Juli	7/2½	3/11¾	7/4	14/6	3/2	3/5¼	4/7½
1933: Juli	5/11	3/3¾	6/3	9/—	3/1½	3/5¾	3/10½
1934: Juli	6/8¾	3/9	7/9	9/1½	—	—	—
1935: Jan.	6/4½	3/9¾	6/7¾	8/3¼	3/10¾	3/6	—
April	6/10½	3/9	7/7	—	—	3/4½	—
Juli	7/9	4/0¾	8/3	9/—	—	—	—
Okt.	9/7¼	4/7½	9/4¼	8/10½	—	4/9	4/3
1936: Jan.	—	4/2¾	7/—	8/9¼	—	4/—	—
Febr.	—	3/9	6/—	8/8½	—	3/7¼	—
März	—	3/0¾	6/—	—	—	3/7¾	—
April	—	3/5¾	5/9	8/10¼	—	—	—
Mai	—	3/2½	6/—	8/7¼	—	—	—
Juni	—	—	6/3	8/3	3/9	—	—

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse[1].

Auf dem Markt für Teererzeugnisse ergab sich ein ähnliches Bild wie in der Woche zuvor. Pech blieb stark vernachlässigt. Größere Geschäfte kamen nicht zustande. Die daher ständig zunehmenden Lagerbestände lassen die Lage sehr ernst erscheinen. Auch Kreosot war im Überfluß auf dem Markt und neigte infolgedessen zu Abschwächungen. Solventnaphtha und Motorenbenzol gingen nur schleppend ab, ebenfalls Rohnaphtha. Dagegen erfuhr rohe Karbolsäure vor allem im Sichtgeschäft lebhaftes Interesse.

[1] Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) rechtzeitig gestellt	gefehlt	Brennstoffversand auf dem Wasserwege Duisburg-Ruhrorter[2] t	Kanal-Zechen-Häfen t	private Rhein- t	insges. t	Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
Juli 5.	Sonntag	71 968	—	4 182	—	—	—	—	—	3,21
6.	331 817	71 968	10 340	21 932	—	42 802	34 122	11 594	88 518	3,26
7.	345 633	74 309	10 610	21 850	—	42 900	30 820	13 401	87 121	3,26
8.	342 877	72 858	11 490	21 247	—	43 258	49 463	12 636	105 357	3,23
9.	320 490	72 326	11 591	20 579	—	41 614	48 546	12 855	103 015	3,26
10.	351 233	74 496	11 871	21 526	—	35 263	48 027	12 271	95 561	3,28
11.	315 788	71 382	10 500	20 726	—	34 349	45 022	8 633	88 004	3,41
zus.	2 007 838	509 307	66 402	132 042	—	240 186	256 000	71 390	567 576	.
arbeitstägl.	334 640	72 758	11 067	22 007	—	40 031	42 667	11 898	94 596	.

[1] Vorläufige Zahlen. — [2] Kipper- und Kranverladungen.

KURZE NACHRICHTEN.

Manganerzgewinnung in Rußland.

Die Manganerzgewinnung Rußlands ist von 872000 metr. t im Jahre 1931 auf 2,25 Mill. t 1935, d. h. auf mehr als das Zweieinhalbfache gestiegen. Ungefähr 70 % der Gewinnung wurden im Inland verbraucht, während 645000 t zur Ausfuhr gelangten. Von dieser Menge nahmen Deutschland 236000 t oder 36,58 %, die Vereinigten Staaten von Amerika 138000 t, d. s. 21,43 % und Frankreich 98000 t oder 15,16 % ab. Zwecks Steigerung der Gewinnungsziffern sind neue Verbesserungen sowie ein weiterer Ausbau der Gruben vorgesehen.

Neue Manganerzlagerstätten in Polen.

Am Rande der Karpathen in Ostgalizien sind neuerdings zwei Manganerzvorkommen entdeckt worden, die zusammen auf ungefähr 10 Mill. t geschätzt werden. Der Erzgehalt soll sich bei einer dieser Gruppen auf 30 bis 35 % und bei der andern auf 40 % belaufen. Die Ausbeutung der Lagerstätten wird jedoch vorläufig noch als zu schwierig und zu kostspielig erachtet.

Gründung eines spanischen Kohlensyndikats.

Zwecks Hebung der spanischen Kohlenwirtschaftslage hat sich ungefähr die Hälfte aller Kohlenzechen Spaniens (80 % in Asturien und 14 % in Leon) zusammengeschlossen und eine gemeinsame Verkaufsvereinigung gegründet. Die Regierung beabsichtigt, nach Prüfung der Satzungen sämtlichen übrigen Zechen den Anschluß bis zum 1. Oktober zur Pflicht zu machen.

Der geldliche Erfolg des belgischen Kohlenbergbaus im Jahre 1935.

Auf Grund der Jahresabschlüsse von zehn der bedeutendsten belgischen Kohlenbergwerksgesellschaften kann der seit ungefähr einem Jahr zu beobachtende Aufschwung für den belgischen Kohlenbergbau als die Einleitung eines bessern Zeitabschnittes nach Jahren schwerster Krise bezeichnet werden. Es wird darauf hingewiesen, daß diese Besserung im wesentlichen auf die Beruhigung des Kohlenmarktes zurückzuführen ist und der Errichtung des »Office national des charbons« im Januar 1935 der Hauptverdienst daran zukommt. Durch die Steigerung der Kohlenausfuhr von 5,18 Mill. t im Jahre 1934 auf 5,64 Mill. t 1935 oder um 9 % waren die Zechen in der Lage, ihre großen Lagerbestände zu räumen. Dazu kommt, daß der Ertrag im wesentlichen beeinflußt wurde durch die neuerliche Belgaabwertung vom 31. März 1935, die eine Erhöhung der Verkaufspreise um 38 bis 39 % mit sich brachte, wozu noch ein Preisaufschlag des Kohlenbüros von 10 % trat.

Abgesehen von zwei Gesellschaften, die im Jahre 1934 keine Gewinne verteilt haben und auch 1935 an ihre Aktionäre nur eine Ausbeute von 250 bzw. 30 Fr. zahlen konnten, sind bei fünf von den erwähnten zehn Gesellschaften drei Verdopplungen, eine Verdreifachung und eine Vervierfachung der 1934 ausgeschütteten Gewinne zu verzeichnen. Die Gesellschaft Mariemont-Bascoup konnte ihren Rohgewinn von 3,91 Mill. auf 15 Mill. Fr. oder auf das 3,8fache steigern, bei der Gesellschaft Kessales & Concorde stellte sich der Reingewinn bei einem Aktienkapital in Höhe von 3,35 Mill. auf 8,81 Mill. Fr. oder auf mehr als das Zweieinhalbfache, bei Nord de Gilly bei einem Aktienkapital von 2,37 Mill. auf 4,45 Mill. Fr., d. h. auf fast das Doppelte. Bei Maurage machte der Reingewinn vom Aktienkapital 56,57 % und bei Bernissart 36,78 % aus. Auch André Dumont hat noch einigermaßen abgeschnitten, mehr als ein Achtel seines Aktienkapitals rein verdient und seine Dividende verdoppeln können. Zwei andere Werke, die sich noch im Ausbau befinden, konnten ihre Verlustsaldi von 8,33 Mill. auf 3,59 Mill. Fr. bzw. von 26,25 Mill. auf 11,79 Mill. Fr. herabsetzen.

Argentiniens Eisen- und Stahleinfuhr im Jahre 1935.

Die Roheiseneinfuhr Argentiniens, die im Jahre 1934 gegenüber 1929 von 26947 t auf 20570 t zurückgegangen war, konnte im Berichtsjahr wieder eine Zunahme auf 24969 t verzeichnen. Die Stahlplatteneinfuhr stieg von 7479 t in 1934 auf 9834 t 1935, sie blieb jedoch gegen 1929 mit 18415 t um fast die Hälfte zurück. Noch größer ist der Rückgang bei Eisenbahnschienen, deren Einfuhr von 1929 bis 1934 von 166711 t auf 51053 t und im Berichtsjahr weiter auf 29901 t abfiel. Demgegenüber kamen an Rund-, Vierkant- und Flacheisen nach einem Abfall von 172526 t im Jahre 1929 auf 111612 t 1934 im vergangenen Jahre wieder 177346 t oder 58,9 % mehr ins Land. An Eisenblechen nahm Argentinien 1929 151173 t, 1934 75270 t und im Jahre 1935 111641 t ab.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 2. Juli 1936.

1a. 1377527. Fried. Krupp AG., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Setzmaschine für körniges Gut. 31. 3. 34.

1a. 1377563. Fried. Krupp AG., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Siebbespannung für Schwingsiebe. 11. 5. 36.

1b. 1377526. Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln-Deutz. Schutzmagnet zum Entfernen von Eisenteilen aus Massengütern. 11. 11. 33.

64c. 1377428. Firma G. A. Röders, Soltau (Hannover). Auf Druck oder Biegung beanspruchter, aus gespritztem Kunststoff bestehender Körper, vorzugsweise Hahnküken für Faßhähne. 4. 6. 36.

81e. 1377802. J. Pohlig AG., Köln-Zollstock. Dreiteilige Tragrollenstation. 5. 6. 36.

Patent-Anmeldungen,

die vom 2. Juli 1936 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 14. I. 50902. Ilseder Hütte, Peine. Vorrichtung zum Aufschließen und gleichzeitigen Schlämmen von Erzen. 3. 11. 34.

1b, 5. K. 137650. Fried. Krupp AG., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Verfahren und Vorrichtung zum magnetischen Scheiden. 17. 4. 35.

5b, 1. F. 79291. Flottmann AG., Herne (Westf.). Von Hand geführte Drehbohrmaschine. 29. 4. 35.

5d, 11. D. 71124. Demag AG., Duisburg. Verfahren zur Umlegung von stetigen Förderern aus einem Abbaufeld in das andere. 17. 9. 35.

5d, 11. M. 129013. Friedrich Müller-Murer, Essen, und Karl Koch, Köln-Junkersdorf. Untertage-Kratzerförderer mit geschlossener Untermulde. 30. 10. 34.

10a, 15. St. 262.30. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen. Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten von Schüttkohle in Ofenkammern, Kuchenformkasten u. dgl. 23. 9. 30.

16, 5. N. 33757. Norsk Hydro-Elektrisk Kvaelstofaktieselskab, Oslo. Verfahren zur getrennten Herstellung kalziumhaltiger Düngemittel und Phosphorsäure oder Phosphatdüngemittel. 1. 6. 32. Norwegen 21. 11. 31.

35a, 22/01. A. 67666. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Steuerung für Fördermaschinen mit lastabhängigem Antrieb. 9. 11. 32. Großbritannien 9. 11. 31 und 5. 8. 32.

35c, 3/05. H. 144570. Dipl.-Ing. Will Heuelmann, Bochum-Werne. Starr mit ihrem Bremshebel verbundene Bremsbacke für Fördermaschinenbremsen. 7. 8. 35.

81e, 127. Sch. 105987. Schenck & Liebe-Harkort AG., Düsseldorf, und Hermann Hellberg, Halle (Saale). Verbindungsförderer zwischen Abwurfgerät und Baggern. 9. 1. 35.

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 (28₁₀). *631451*, vom 15. 8. 29. Erteilung bekanntgemacht am 28. 5. 36. Paul Soulary und Société Civile dite: Compagnie des Mines de Bruay in Bruay-en-Artois (Frankreich). *Luftsetzvorrichtung für Kohle oder ähnliches Gut.* Priorität vom 22. 8. 28 und 15. 4. 29 ist in Anspruch genommen.

Die Vorrichtung hat eine Rinne mit schräg abfallendem Boden, über dem in dem durch die Rinne wandernden Gutstrom in der Höhe einstellbare und in jeder Höhenlage feststellbare, quer zur Rinne liegende Klappen angeordnet sind. Diese erstrecken sich über die ganze Breite des Rinnenbodens. Ihre vordere Kante ist gegen den Gutstrom gerichtet. Diese Kante liegt etwa oberhalb der höchsten Kante von schrägen, je zwei hintereinanderliegende Rinnen verbindenden Flächen. Die Höhe des Raumes zwischen diesen und den Klappen nimmt nach dem Austragende der Vorrichtung zu.

35a (22₀₁). *631470*, vom 22. 10. 33. Erteilung bekanntgemacht am 28. 5. 36. Siemens-Schuckertwerke AG. in Berlin-Siemensstadt. *Einrichtung zum Steuern von Fördermaschinen.*

Die Einrichtung hat ein Steuergerät, das in Abhängigkeit vom Förderweg im Verzögerungsabschnitt selbsttätig durch Steuerbegrenzungseinrichtungen im Sinne einer Geschwindigkeitsherabsetzung verstellt wird. Zwischen der Steuerbegrenzungseinrichtung und dem Steuergerät ist ein Übertragungsglied eingeschaltet, das durch die Steuerbegrenzungseinrichtung verstellt und in Abhängigkeit von durch Richtung und Maß der Steuerhebelauslage festgelegten Betriebsgrößen freigegeben wird. Nach Freigabe gestattet das Übertragungsglied das Auslegen des Steuerhebels über das von der Steuerbegrenzungseinrichtung vorgeschriebene Maß hinaus im Sinne vermehrter Energiezufuhr. Das zulässige Maß der von der Steuerbegrenzungseinrichtung unabhängigen Bewegung des Steuerhebels kann außer von den durch Richtung und Maß der Steuerhebelauslage festgelegten Betriebsgrößen noch von andern Betriebsgrößen, z. B. vom Förderweg, abhängig gemacht werden.

81e (11). *631721*, vom 31. 12. 32. Erteilung bekanntgemacht am 4. 6. 36. Heinrich Bruckhaus in Duisburg. *Mit Kammern versehene umlaufende Trommel zum Aufbringen von Massengut aus einem Behälter auf ein Förderband.*

Die Kammern der Trommel werden an der Stelle, an der sie das Gut auf das Förderband abgeben, am Umfang durch das Förderband abgedeckt. In den Kammern sind radial bewegliche Kolben angeordnet, die das Fördergut gegen das Förderband drücken. Die Kolben sind mit einer einstellbaren, feststehenden Kurbelwelle verbunden. Ferner sind die Kammern am Umfang durch eine Rohrleitung mit dem Vorratsbehälter oder mit einem breitern Vorraum dieses Behälters verbunden. Im Bereich des Behälters oder dessen Vorraum werden die Kolben der Kammern durch die Kurbelwelle in die Kammern hinein bewegt.

81e (29). *631487*, vom 14. 12. 34. Erteilung bekanntgemacht am 28. 5. 36. Demag AG. in Duisburg. *Steilförderer, dessen Mitnehmer zusammen mit der Umkleidung einzelne Zellen bilden.*

Bei dem Steilförderer, der hauptsächlich untertage Verwendung finden soll, wird das Fördergut in die Zellen des sich abwärts bewegenden Trumms eingetragen und um die untere Umkehrrolle herum in das sich aufwärts bewegende Trumm befördert. Die mit der Umkleidung um waagrechte Achsen schwenkbaren Mitnehmer sind zwischen einer Neigung, bei der ihre freie Kante nacheilt, und einer Neigung, bei der diese Kante voreilt, schwenkbar. Zwischen der Aufgabestelle für das Fördergut und der untern Umkehrrolle des Förderers ist eine Einrichtung angeordnet, durch die die Mitnehmer in der Förderrichtung geschwenkt werden, was durch eine Ausbauchung der äußern Umkleidung des Förderers ermöglicht wird. Das Eintragen des Fördergutes in die Zellen kann durch eine schwenkbare Schurre bewirkt werden, die von den Mitnehmern des Förderers in die Ausschüttlage und durch ein Gegengewicht aus dieser Lage geschwenkt wird. An der Austragstelle des Förderers ist dessen äußere Umkleidung so ausgespart, daß die Mitnehmer selbsttätig nach unten schwingen und daß das Fördergut von ihnen auf eine Austragschurre rutscht. Die Umkleidung des Förderers kann unterhalb der untern Umkehrrolle durch ein endloses Förderband gebildet werden, das durch die Mitnehmer des Förderers angetrieben wird.

81e (57). *631439*, vom 12. 1. 34. Erteilung bekanntgemacht am 28. 5. 36. Hermann Trappmann in Essen. *Schüttelrutschenverbindung, bei der ein am Boden des einen Rutschenschusses sitzender Zapfen oder Schenkel in eine entsprechende Aussparung des benachbarten Rutschenschusses eingreift.*

Der am Boden des einen Rutschenschusses sitzende Zapfen oder Schenkel ist wulstförmig; die Aussparung des andern Rutschenschusses, in die der Zapfen oder Schenkel eingreift, hat ebene oder nach innen gewölbte Wandungen. Die Verbindung wird dadurch gesichert, daß der die Aussparung des einen Rutschenschusses tragende Teil durch Drehen einer Nockenwalze, die an dem den Zapfen oder Schenkel tragenden Rutschenschuß drehbar gelagert ist, angehoben, d. h. fest gegen den Zapfen oder Schenkel gepreßt wird. Die Nockenwalze ist in einem schräg nach oben gerichteten Schlitz gelagert, der ein Herausnehmen der Walze aus ihrer Lagerung nicht gestattet, wenn die Walze so gedreht ist, daß sie die Rutschenverbindung sichert.

81e (89₀₁). *631544*, vom 14. 8. 35. Erteilung bekanntgemacht am 28. 5. 36. Skip Compagnie AG. in Essen. *Füllanlage für Gefäßförderungen.*

Die Anlage hat mindestens zwei Überleitrutschen oder Meßtaschen, die, in der waagrechten Projektion gesehen, in anderer Richtung als die Fördergefäße beschickt werden. Die Rutschen oder Taschen kreuzen sich und haben denselben Rutschwinkel für das Fördergut. Die Rutschen oder Taschen haben ferner dieselbe Länge, jedoch haben ihre in gleicher Richtung liegenden Schenkel eine verschiedene Länge. Die Schenkel der Rutschen oder Taschen, in die das Gut eingetragen wird, können eine andere Querschnittsform als die Schenkel haben, aus denen das Gut in die Fördergefäße rutscht.

BÜCHERSCHAU.

(Die hier genannten Bücher können durch die Verlag Glückauf G. m. b. H., Essen, bezogen werden.)

Die Brennstoffe. Taschenbuch für Dampfkessel- und Feuerungstechniker. Von Oberingenieur Heinz Wesche VDI, Hannover. (Enkes Bibliothek für Chemie und Technik, Bd. 23.) 137 S. mit 108 Abb. Stuttgart 1936, Ferdinand Enke. Preis geh. 11 *M*, geb. 12,60 *M*.

In dem vorliegenden 23. Band der bekannten Sammlung hat der Verfasser versucht, in gedrängter Form eine übersichtliche Darstellung der wichtigsten festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffe zu geben, die in erster Linie für den auf den Gebieten des Dampfkessel- und Feuerungsbaus tätigen Ingenieur gedacht ist.

Dem Verfasser sind zweifellos umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiete der Brennstoffe eigen; es ist aber nicht verständlich, warum der Beschreibung von 16 bayerischen Kohlen nur 8 Steinkohlen des Ruhrbezirks gegenübergestellt werden. Wegen der Mannigfaltigkeit des Kohlenvorkommens des Ruhrgebietes mit den verschiedensten Eigenschaften der hier gewonnenen Kohlen hätte gerade bei der ungeheuren Bedeutung in wirtschaftlicher Beziehung und auf Grund der vielseitigen Verwendbarkeit in der Industrie diesen Brennstoffen der breiteste Raum gewidmet werden müssen. Die Kohlen des Saarreviers und des Aachener Bezirks finden

nicht mehr Erwähnung als ausländische Brennstoffe, die zu Vergleichszwecken herangezogen worden sind. Wenn auch die gedrängte Form des Buches keine Kennzeichnung sämtlicher Brennstoffe zuließ, so hätte doch durch die Weglassung vielfach wiederholter Erläuterungen gleichen Inhalts viel Raum für eine Verbreiterung technisch besonders wichtiger Erzeugnisse, wie Schwelkoks usw., gewonnen werden können.

Immerhin gibt das Buch dem Betriebsingenieur in manchen Fällen wertvolle Anhaltspunkte für die Auswahl seiner Brennstoffe und deren theoretisches Verhalten.

Dr.-Ing. Lessnig, Essen.

ZEITSCHRIFTENSCHAU[1].

*(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 27—30 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)*

Mineralogie und Geologie.

Das Ergebnis des zweiten Kongresses für Karbon-Stratigraphie zu Heerlen vom 9. bis 12. September 1935 unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Steinkohlenbecken. Von Oberste-Brink. Mitt. Markscheidewes. 47 (1936) S. 46/55. Begrenzung und Gliederung des Karbons. Vergleich mit den osteuropäischen und den außereuropäischen Becken. Kohlenpetrographische Benennungsweise. Schrifttum.

Frühjahrstagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Von Utescher und Ahrens. Glückauf 72 (1936) S. 662/64. Bericht über die auf der Tagung in Bad Salzbrunn gehaltenen Vorträge.

The alteration of coal-seams by the intrusion of some of the igneous dykes in the Northumberland and Durham coalfield. Von Marshall. Trans. Instn. Min. Engr. 91 (1936) S. 235/60*. Besprechung der untersuchten Fälle. Schlußfolgerungen. Aussprache.

Über eine tiefe Bohrung im Zeitz-Weißenfelser Braunkohlenrevier. Von Vetter. Braunkohle 35 (1936) S. 433/38*. Das Bohrprofil. Das Liegende des Eozäns. Dolomitbildung. Flözverformungen. (Schluß f.)

Une mission d'études géologiques et minières en Guyane-Inini. Von Lebedeff. (Forts.) Ann. Mines France 9 (1936) S. 77/117. Geologische Beschreibung der näher untersuchten Gebiete. (Forts. f.)

Bergwesen.

Der bronzezeitliche »Venetianerstollen« von Ramsbeck. Von Quiring. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 84 (1936) S. 126/30*. Ausführung und Verlauf des Stollens. Alter der Baue. Herkunft der Bergleute.

Die neuen Goldfelder Deutsch-Ostafrikas und die Entwicklung des dortigen Goldbergbaues. Von Stier. Met. u. Erz 33 (1936) S. 317/20*. Golderzeugung der deutschen Kolonien einst und jetzt. Besprechung der verschiedenen Bezirke. Goldvorkommen und Bruchstufen. Besonderheiten des Lupa-Gebietes.

Les recherches de houille par sondages à l'Est de Lyon. Von Vié. Mines Carrières 15 (1936) H. 164, S. 1/5*. Umfang der bisherigen Bohrtätigkeit. Deckgebirgsschichten. Geologisches Alter der angetroffenen Schichten. Kohlenflöze.

Erdung und Nullung von Großschrämmaschinen. Von Adam. Elektr. im Bergb. 11 (1936) S. 43/46*. Darlegung, welche Berührungsspannungen unter Umständen auftreten können. Maßnahmen, welche die ältern Anlagen ohne Aufwendung größerer Mittel gegen zu hohe Berührungsspannungen zu schützen gestatten.

Lademaschinen in Untertagebetrieben. Von Wiesenthal. Kohle u. Erz 33 (1936) Sp. 185/92*. Beschreibung verschiedener Bauarten von Schrappern und anderer Ladevorrichtungen.

The electrical layout of a colliery and the safe use of electricity underground. Min. electr. Engr. 16 (1936) S. 451/54. Wiedergabe einer den Gegenstand behandelnden Aussprache.

A large quarry blast. Von Horty. Explosives Engr. 14 (1936) S. 166/68 und 183*. Vorbereitung und Ausführung einer Sprengung, durch die 350 000 t Gestein gelöst wurden.

Der Bodenbewegungsvorgang beim Abbau von Steinkohlenflözen. Von Klose. (Schluß.) Mitt. Markscheidewes. 47 (1936) S. 31/45*. Auswertung der Messungen und deren Nutzanwendung. Maßnahmen zur Vermeidung, Abschwächung und Beurteilung von Bergschäden.

Dikspoeling op de Boekit-Asam mijnen. Von Lanzing. Ingenieur, Ned.-Indië 3 (1936) Mijnbouw en Geologie S. 79/82*. Anwendungsweise des Spülversatzes. Spülmaterial, Rohrleitungen und Spülversatzeinrichtungen. Betriebsergebnisse.

Selbsttätige elektrische Steuerungen von stetigen Fördereinrichtungen im Bergbau. Von Jungblut. Elektr. im Bergb. 11 (1936) S. 33/41*. Erörterung der Entwicklung und des Aufbaus der selbsttätigen Steuerungen an Hand einer ausgeführten Anlage. Vorzüge des Leuchtbildes für das Wählen der Förderwege, das Überwachen der Anlaufvorgänge sowie das Erfassen und Beseitigen von Störungen. Beschreibung der für die selbsttätige Steuerung verwendeten Relais und Schalter.

Wire ropes research in relation to colliery practice. Von Hogan. Trans. Instn. Min. Engr. 91 (1936) S. 196/219*. Äußere und innere Abnutzung von Förderseilen. Kinetische Kräfte. Ermüdungsversuche. Korrosion und Ermüdung. Der Sicherheitsfaktor. Seilprüfung. Mechanische Untersuchung. Aussprache.

Increased feeders of water at Clara Vale Colliery and measures taken to deal with them. Von Daniell und Forster. Trans. Instn. Min. Engr. 91 (1936) S. 260/71*. Maßnahmen zur Bewältigung der steigenden Wasserzuflüsse. Aussprache.

The production and use of de-humified air in mines. Von Walker. Trans. Instn. Min. Engr. 91 (1936) S. 273/84*. Wege zur Verbesserung der Wetterverhältnisse untertage. Vermehrung der Wettermenge, Kühlung, Trocknung der Grubenluft in einem Kompressor. Aussprache.

Lead acid v. alkaline lamps. Von Rees. Min. electr. Engr. 16 (1936) S. 485/88*. Vergleich der beiden Lampenarten. Vorzüge und Nachteile.

Accident risks and repairs. Von Walton-Brown. Trans. Instn. Min. Engr. 91 (1936) S. 221/34. Wiedergabe einer eingehenden Aussprache über den Gegenstand.

Versuche über die Brennbarkeit von Grubenholz. Von Schultze-Rhonhof. Glückauf 72 (1936) S. 649/55*. Übersicht über die Entstehungsursachen von Grubenbränden. Brandversuche. (Schluß f.)

Verminderung des Koksgrusanfalles durch rationelleres Brechen. Von Deringer. Schweiz. Ver. Gas- u. Wasserfachm. Monatsbull. 16 (1936) S. 129/31*. Beschreibung eines besondern Brechverfahrens und der dabei erzielten Kornzusammensetzung. Vergleich der Koksgrusbildung beim Stufenbrechen und einfachem Brechen.

Blei-Haldenerz-Flotation »Neue Hoffnung« zu Bleialf in der Eifel. Von Götte und Stieler. Met. u. Erz 33 (1936) S. 320/24. Lage und Beschaffenheit der Halden. Abtragung der Halden. Aufbereitung des Haldengutes.

Beiträge zur Weiterentwicklung des räumlichen Grubenbildes. Von Nehm. Mitt. Markscheidewes. 47 (1936) S. 2/15*. Bauart und Anwendungsweise des Affinzeichners von Fox und Breithaupt.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Verfahren zur Bewertung des Abdampfes in industriellen Betrieben. Von Sielers. Arch. Wärmewirtsch. 17 (1936) S. 169/72*. Erörterung eines neuen Verrechnungsvorschlages. Dampfkosten des erzeugten Stromes. Rechnungsbeispiel.

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

Druckausgleichvorrichtung für Preßluft-haspel. Von Schröder. Glückauf 72 (1936) S. 661/62*. Besprechung einer neuen Ausgleichvorrichtung.

Neue technische Möglichkeiten durch Elektroschweißung. Von Henke. Elektr.-Wirtsch. 35 (1936) S. 471/73*. Neue Beispiele für die erfolgreiche Anwendung der Elektroschweißung.

Elektrotechnik.

Die Entwicklung in der Elektrotechnik in der letzten Zeit. Von Bingel, Bürklin, Clemens, Gladenbeck, Heine, Hohle u. a. Elektrotechn. Z. 57 (1936) S. 757/88*. Bericht des Verbandes deutscher Elektrotechniker anläßlich der 38. Mitgliederversammlung in München über die Fortschritte auf dem Gebiete der Elektroindustrie, der Elektrizitätswirtschaft, des Kraftwerksbaus, der elektrischen Maschinen und Transformatoren, Stromrichter, Schaltanlagen, Schutzrelais, Fernwirktechnik, Hochspannungstechnik, Isolierstoffe, Elektrowärmetechnik usw.

Ist das Vierleiterdrehstromsystem für unterirdische Betriebe in Steinkohlenbergwerken geeignet? Von Rolland. Elektr. im Bergbau 11 (1936) S. 41/43*. Erörterung der Gründe, die gegen die Verwendung des genannten Systems sprechen.

Fault location in direct current systems. Von Ritchie. Min. electr. Engr. 16 (1936) S. 491/94. Erörterung der Wege, wie sich Fehlerstellen an den Motoren und Leitungen von Gleichstromnetzen schnell feststellen lassen.

The manufacture and testing of Buxton certified apparatus. Von Rogers. Min. electr. Engr. 16 (1936) S. 454/58. Allgemeine Erfordernisse der Bauweise. Belüftete und unbelüftete schlagwettersichere Kapselungen. Radialer Spielraum bei Achsenlagern. (Forts. f.)

Hüttenwesen.

Action du zinc fondu sur le fer et les aciers ordinaires et spéciaux. Von Musatti und La Falce. Rev. Métallurg. 33 (1936) S. 362/72*. Einfluß der Temperatur auf die Korrosion verschiedener Stahlsorten. Einfluß des Gehaltes an Kohlenstoff, Silizium, Nickel und Chrom, Schwefel und Phosphor auf die Korrosion. Das Diagramm Zink-Eisen. Metallographische Beobachtungen.

Quelques particularités des métaux électrolytiques. Von Jenicek. Rev. Métallurg. 33 (1936) S. 371/78*. Erörterung der besondern Eigenschaften einiger durch Elektrolyse erhaltener Metalle: Chrom, Nickel, Kupfer.

Les fontes au silicium. Von Thyssen. Rev. Métallurg. 33 (1936) S. 379/89*. Theoretische Grundlagen. Versuchsergebnisse über das Verhalten der Metalle bei hohen Temperaturen. Temperaturmessungen.

Sur la morphologie des inclusions des produits sidérurgiques. Von Castro und Portevin. Rev. Métallurg. 33 (1936) S. 400/08*. Mikrographisches und chemisches Untersuchungsverfahren. Untersuchung der nichtmetallischen Einschlüsse in Eisen, Stahl und Legierungen ohne Sonderelemente. (Forts. f.)

Arc welding equipment for collieries. Von Robertson und Nixon. Min. electr. Engr. 16 (1936) S. 488/90. Wiedergabe einer den Gegenstand behandelnden Aussprache.

Chemische Technologie.

Les gisements de schistes bitumineux du Bas-Luxembourg sont-ils exploitables? Von Guilleaume. Rev. univ. Mines 79 (1936) S. 225/35. Geringer Umfang der Verwertung von Bitumenschiefern. Kennzeichnung der wichtigsten Schwelöfen. Erzeugnisse und ihre Verarbeitung. Ein Schwelschiefervorkommen in Luxemburg und seine Nutzbarmachung.

Plant for the production of petrol by the hydrogenation of bituminous coal. Von Smith. (Schluß statt Forts.) Engineering 141 (1936) S. 680/83*. Beschreibung der Anlage zur Erzeugung von komprimiertem Wasserstoff. Die Herstellung großer Druckventile. Rohrschweißverfahren.

Die Schwebestoffe in Gasen. Von Wilke. Angew. Chem. 49 (1936) S. 404/10*. Teilchengröße. Bildung und Beständigkeit von Schwebestoffen. Sedimentation und Abscheidung, elektrische Ladung, Struktur und optische Eigenschaften der Aerosole.

Die Herstellung wasserstoffreicher Gasgemische auf der Grundlage des Wassergasprozesses, im besondern für Synthesezwecke. Von Gwosdz. Brennstoff- u. Wärmewirtsch. 18 (1936) S. 96/99*. Innenbeheizung durch ein hocherhitztes Wasserdampf-Wälzgasgemisch. Herstellung von wasserstoffreichen Gasen im Koks- und Kohlenwassergaserzeuger unter Zersetzung von Kohlenwasserstoffen.

Erfahrungen mit der Trocknung des Gases in der Gaskokerei Kleinhüningen des Gas- und Wasserwerks Basel. Von Hauri. Schweiz. Ver. Gas- u. Wasserfachm. Monatsbull. 16 (1936) S. 121/29*. Beschreibung der Anlage. Durchführung und Auswirkung der Gastrocknung. Wirtschaftlichkeit.

L'industrie de l'ammoniaque et de l'acide nitrique en Belgique et en Hollande. Von Berthelot. (Schluß.) Génie civ. 108 (1936) S. 603/06*. Verfahren zur Herstellung von Ammoniumsulfat aus synthetischem Ammoniak. Salpetersäuregewinnung durch katalytische Oxydation von Ammoniak.

Die Anforderungen an Mineralöle bei der Holzimprägnierung. Von Moll. Öl u. Kohle 12 (1936) S. 577/79. Entwicklung der technischen und wirtschaftlichen Anforderungen an Mineralöle für die Holzkonservierung. Einteilung der Öle für Zwecke der Holzkonservierung.

Die Wasserversorgung Deutschlands betrachtetet mit den Augen des Hygienikers. Von Bruns. Gas- u. Wasserfach 79 (1936) S. 517/22. Einzelversorgung und Gemeinschafts-Wasserversorgung. Grundwasser und Oberflächenwasser. Langsamfiltration, Uferfiltration, Trinkwasser aus Talsperren, Schnellfiltration, Wasserversorgung durch Quellen. Gesundheitliche Vorteile einer mustergültigen Wasserversorgung. Typhuserkrankungen.

Chemie und Physik.

Bemerkungen zur Gasanalyse. Von Dittrich. Brennstoff-Chem. 17 (1936) S. 245/51*. Beschreibung einer leicht zusammenzustellenden Vorrichtung zur Gasanalyse. Bemerkungen zu einigen gasanalytischen Verfahren. Schrifttum.

Eine selbsttätig arbeitende Methode zur mikroanalytischen Trennung von niedrig siedenden Kohlenwasserstoffen durch Desorption. Von Eucken und Knick. Brennstoff-Chem. 17 (1936) S. 241/44*. Versuchsanordnung. Durchführung und Ergebnisse der Untersuchungen.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Die bergrechtlichen Verhältnisse der Längenfelder im rheinisch-westfälischen Kohlengebiet. Von Kliver. Mitt. Markscheidewes. 47 (1936) S. 15/21*. Bergrechtliche Grundsätze bei der Vermessung von Längenfeldern. Erläuterung der Vorschriften.

Die Preußische Verwaltungsgebührenordnung vom 19. Mai 1934 und 24. März 1936 in ihrer Bedeutung für den Bergbau. Von Schlüter. Glückauf 72 (1936) S. 655/61. Grundzüge der neuen Gebührenordnung. Die für den Bergbau in Betracht kommenden Tarifnummern des Gebührentarifes.

Die steuerliche Bewertung von Mineralgewinnungsrechten. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 84 (1936) S. 103/26. Die Bestimmung des Reichsbewertungsgesetzes. Bewertungsarten und Bewertungsrichtlinien. Die Bewertung von Reservefeldern und Mutungsrechten, von Anlagen untertage und von Syndikatsbeteiligungen.

Wirtschaft und Statistik.

L'industrie minérale française en 1935. (Schluß.) Ann. Mines France 9 (1936) S. 118/86. Kohlenverbrauch und Kohlenaußenhandel Frankreichs. Eisenerzgewinnung, Stahl und Eisenerzeugung. Gewinnung von Steinsalz und Kalisalzen, Bauxit und Aluminium.

PERSÖNLICHES.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Siegmund vom 1. Juli an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Montania G. m. b. H. in Beuthen (O.-S.),

der Bergassessor Dr. Prentzel vom 1. Juli an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der I. G. Farbenindustrie AG. in Frankfurt (Main),

der Bergassessor Isselstein vom 1. Juli an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Deutschen Maschinenfabrik AG. in Duisburg,

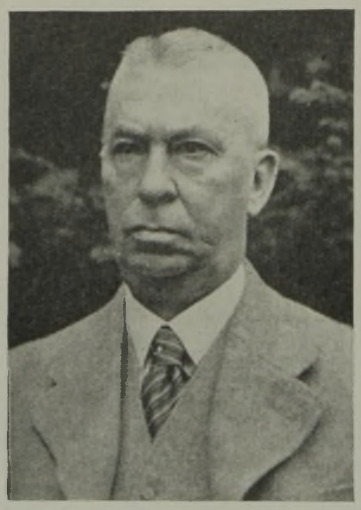
der Bergassessor Doergé vom 15. Juli an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf der Grube Eschweiler Reserve der Eschweiler Bergwerks-Verein AG. in Kohlscheid,

der Bergassessor Karow vom 1. Juli an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei den Rheinischen Stahlwerken, Abteilung Centrum-Morgensonne in Wattenscheid.

Dem Bergassessor Nösse ist zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Deutschen Solvay-Werke AG. in Bernburg die nachgesuchte Entlassung aus dem preußischen Landesdienst erteilt worden.

Karl Müller-Klönne †.

Am 17. Juni ist der Bergwerksdirektor a. D. Bergassessor Dr. rer. pol. h. c. Karl Müller-Klönne zur letzten Schicht abberufen worden. Ein Mann von eigener Prägung ist mit ihm dahingegangen. Jeder, der ihn gekannt hat, weiß um seine besondere Art. Seine Persönlichkeit stach vom Üblichen zu sehr ab, um nicht bei allen, die mit ihm dienstlich oder sonstwie in Berührung kamen, einen starken Eindruck zu hinterlassen. Keiner aber, der zu ihm in dauernde und nähere Beziehung trat, konnte den unbedingt gewinnenden, grundgütigen Zug des innern Menschen Müller-Klönne übersehen, der ihm von Natur aus gegeben war und bei jeder Gelegenheit durch die etwas rauhe Tarnung lugte.



Müller-Klönne war kein Kind des Ruhrbezirks; seine Wiege stand an der Saar, und zwar in Neunkirchen, wo er am 28. April 1866 geboren wurde. Zechentürme und Halden sahen also auch auf seine Geburtsstätte herab. Kein Wunder darum, wenn er sich dem Studium des Bergfachs zuwandte, nach dessen Beendigung er kurze Zeit im Staatsdienst verblieb, um alsdann in die Dienste der Privatgesellschaft zu treten, die unter der Leitung Emil Kirdorfs, des schon damals unbestrittenen Führers im Ruhrbergbau, stand. Bei der Gelsenkirchener Bergwerks-AG. wurde er Betriebsinspektor der Zeche Monopol in Kamen. Man schrieb das Jahr 1897. Etwa 2 Jahre später, am 1. Mai 1899, erfolgte seine Versetzung in gleicher Eigenschaft zur Zeche ver. Rheinelbe und Alma in Gelsenkirchen, und nach einem weitern halben Jahr, als die Zeche ver. Bonifacius in den Besitz der Gelsenkirchener Bergwerks-AG. übergegangen war, wurde auch diese Anlage seinem Arbeitsbereich angegliedert.

Am 1. April 1900 erfolgte seine Ernennung zum stellvertretenden Mitglied des Vorstandes der Gelsenkirchener Gesellschaft. Mit dem 1. Februar 1906 wurde er leitender Bergwerksdirektor der Zechen Erin, Westhausen und Hansa und am 1. Juli 1914 auch der Zeche ver. Hamburg und Franziska in Witten, nachdem am 1. Oktober 1912 seine Berufung zum ordentlichen Mitgliede des Vorstandes voraufgegangen war.

Die Gründung der Vereinigten Stahlwerke, in deren Vorstand er eintrat, brachte insofern eine Änderung seines Tätigkeitsbereiches mit sich, als ihm vom 1. Juli 1926 an neben der Leitung der Zeche Erin der Vereinigten Stahlwerke die technische Oberleitung der bei der alten Gelsenkirchener Bergwerks-AG. verbliebenen Schachtanlagen Grillo und Grimberg der Zeche Monopol übertragen wurde. Er hat in den folgenden Jahren nicht nur den großzügigen Ausbau der Zeche Monopol betrieben, sondern auch die Aufrechterhaltung des durch die mißlichen wirtschaftlichen Verhältnisse schwer betroffenen, zeitweise aufs höchste gefährdeten Betriebes der Zeche Erin durchsetzen können, ein Erfolg, der der Stadt Castrop-Rauxel und ihrer Umgebung in besonderm Maße zugute gekommen ist.

Neben der Zugehörigkeit zu allen wichtigen Ausschüssen der Verbände des Ruhrbergbaus hat Müller-Klönne viele Jahre lang im Provinziallandtage und namentlich im Provinzialausschuß die bergbaulichen Belange wahrgenommen; ferner war er langjähriges eifriges Mitglied der Industrie- und Handelskammer in Dortmund. Die Anerkennung seiner unermüdlichen Mitarbeit auf den mannigfachsten Gebieten bergbaulicher und kommunalwirtschaftlicher Art fand in der Verleihung der Würde eines Doktor rer. pol. h. c. durch die Staatswissenschaftliche Fakultät der Universität Münster ihren Ausdruck.

Nach schwerer Erkrankung, der nur eine so urkräftige Natur wie die Müller-Klönnes hatte Widerstand leisten können, sah ihn das Jahr 1930 aus seiner Tätigkeit als Vorstandsmitglied sowohl bei der Vereinigte Stahlwerke AG. als auch bei Alt-Gelsenberg scheiden. Vom 1. Mai 1931 an lebte er im Ruhestande. Seine Verwurzelung mit dem Ruhrbezirk ließ ihn davon absehen, einen Ruhesitz außerhalb des bisherigen Tätigkeitsgebietes zu wählen. Er blieb seiner zweiten Heimat, dem rheinisch-westfälischen Industriebezirk, bis zum Tode treu, jedoch hat es das Schicksal nicht gewollt, daß er auf seinem geliebten Wohnsitz Haus Goldschmieding den letzten Atemzug tat. Seine letzte Reise führte ihn zum Sterbelager seiner treuen Lebensgefährtin nach Frankfurt am Main; dort hat ihm zehn Tage später der Tod die Augen für immer geschlossen.

Dem mit größter Arbeitsfreude und Tatkraft ausgestatteten, auch nach Aufgabe seiner leitenden Stellungen durch seine Mitgliedschaft im Aufsichtsrat zunächst der Gelsenkirchener Bergwerks-AG. und später der Essener Steinkohlenbergwerke mit dem Ruhrbergbau verbunden gebliebenen kerndeutschen Bergmann und Werksleiter ist nur ein fünfjähriger Arbeitsfeierabend beschieden gewesen. Unerbittlich hat ihn der Tod hinweggenommen, ihn, der oftmals in seiner bis zuletzt anhaltenden Urwüchsigkeit mit einem ungekünstelten Worte mehr sagen und eine verfahrene Angelegenheit besser aufhellen konnte, als tiefgründige Beweisführung und wohlgesetzte Reden es vermochten.

Die Gefolgschaften der von ihm geleiteten Betriebe sowie seine Mitarbeiter und Freunde trauern in gleicher Weise um ihn wie die zahlreichen Körperschaften, in denen er sich neben seiner rein beruflichen Arbeit anregend, fördernd und helfend betätigte, wo und wie es die Verhältnisse erforderten und zuließen.

Ehre dem Andenken des von uns gegangenen Freundes und Berufsgenossen! Eine unwandelbar treue Erinnerung weit über die flüchtige Stunde des Abschiednehmens hinaus ist ihm gesichert.

Hueck.