

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 33

14. August 1937

73. Jahrg.

### Ein neuer Weg zur Bestimmung tektonischer Flözstörungen.

Von Obersteiger J. Raub, Herringen bei Hamm (Westf.).

Die tektonischen Flözstörungen haben für den Steinkohlenbergbau eine ganz besondere Bedeutung, weil sie den Kohlenvorrat eines Feldes sowohl in günstiger als auch in ungünstiger Weise weitgehend zu beeinflussen vermögen. Zudem stellen sie den Bergmann bei ihrer Ausrichtung häufig vor Schwierigkeiten, die den wirtschaftlichen Wert einer Grube erheblich beeinträchtigen. Zwar hat die Erforschung der Störungen schon seit langer Zeit zur Erkennung gewisser gesetzmäßiger Beziehungen in ihrem Aufbau geführt und erlaubt, sogenannte Ausrichtungsregeln für das Wiederausrichten verworfener Lagerstätten aufzustellen, jedoch treten im Betriebe immer wieder Fälle auf, in denen weder der Verlauf noch die Art der Störung mit genügender Sicherheit zu klären ist. Versagen in solchen Fällen alle Regeln, dann setzt das vorsichtige Tasten ein, mit dem schon die Alten eine gestörte Lagerstätte wiederzufinden suchten. Häufig führen diese Versuche aber erst nach langwierigen und kostspieligen Bohrungen und Ausrichtungsarbeiten zum Ziele, das bei genauerer Kenntnis des Störungsscharakters in zweckmäßigerer und billigerer Weise hätte erreicht werden können.

Die Hauptursache für die Unsicherheit bei der Bestimmung angefahrener Flözstörungen beruht auf ihrer Eigenschaft, das Fallen und Streichen oft auf kürzeste Erstreckung hin erheblich zu ändern. Zudem werden sie gewöhnlich in den Grubenbauen nur in so geringem Umfange aufgeschlossen, daß auf Grund irgendeiner zufällig angetroffenen Unebenheit Fehlschlüsse durchaus nicht selten sind. Dies ist besonders dann leicht der Fall, wenn es sich um Störungen mit breiten, offenen, von Trümmern angefüllten Spalten handelt, oder wenn die Lagerstätte, wie es sich häufig beobachten läßt, an der Kluft glatt abgeschnitten erscheint, ohne daß eine Veränderung an der Kreuzlinie, wie Hakenschlag oder Schleppung, zu erkennen wäre.

Bei den Erfolgen der mikroskopischen Kohlenforschung auf andern Gebieten der Lagerstättenkunde, z. B. der Flözgleichstellung<sup>1</sup> usw., lag also der Gedanke nahe, sie auch für die Bestimmung verwickelter tektonischer Störungen nutzbar zu machen. Zunächst war dafür zu prüfen, ob die Flöze in der Nähe solcher Störungen irgendwelche mikroskopisch erkennbare und gesetzmäßig auftretende Veränderungen aufwiesen. Um dies festzustellen, habe ich mich bei meinen Arbeiten zunächst verschiedenen ganz einwandfrei bestimmten tektonischen Störungen, und zwar sowohl Sprüngen als auch Überschiebungen zugewandt. Verschiebungen zu berücksichtigen, hatte ich keine Gelegenheit, weil mir die dazu erforderlichen Unterlagen fehlten.

Bei den Überschiebungen, und zwar sowohl bei denen mit ausgeprägtem Hakenschlag als auch bei andern, bei denen das Flöz keine makroskopisch erkennbaren Veränderungen aufwies, ergab sich nun die bemerkenswerte Tatsache, daß die Kohle in der Nähe der Überschiebungskluft weitgehend von Mikrofallen und Mikroüberschiebungen beeinflußt war. Die Erkennung dieser Veränderungen wird durch die eingebetteten Pflanzenreste in den Mattkohlenstreifen und durch die Fusitstreifen und -linsen erheblich erleichtert. Der Verwurf schwankt sehr stark. Er kann auf der einen Seite wenige Mikron betragen und andererseits auch so stark werden, daß er sich bei genauerer Betrachtung schon mit bloßem Auge wahrnehmen läßt. Die Erforschung dieser Mikrostörungen ist besonders fesselnd, weil dabei sämtliche Bildungsstufen von der beginnenden Faltung bis zur vollendeten Überschiebung eine so vorzügliche Ausprägung und eine Übersichtlichkeit zeigen, wie man sie bei großen Störungen niemals in einer auch nur annähernd gleichen Weise findet.

Eine Falte, wie sie allgemein als Vorläufer einer Faltungsüberschiebung gilt, zeigt Abb. 1. Der Mittelschenkel ist steil aufgerichtet und seitlich zusammengepreßt. Abb. 2 zeigt die Schenkel eines ausgeprägten Hakenschlages. Auf dem Bilde ist besonders die außerordentlich scharfe Knickung der Schichten in der Hakenspitze und die Stauchung des Materials an dieser Stelle zu beachten. Sehr gut lassen dies der hellgraue Vitritstreifen bei *a* und die Fusitlinse bei *b* erkennen. Auf dem an der Kluft anliegenden rechten Flügel findet sich eine starke Pressung der Schichten, die beispielsweise die Vitritschicht fast ausgewalzt erscheinen läßt. Bemerkenswert ist auch die kleine Überschiebung in dem linken Hakenschenkel, die das Hangende des

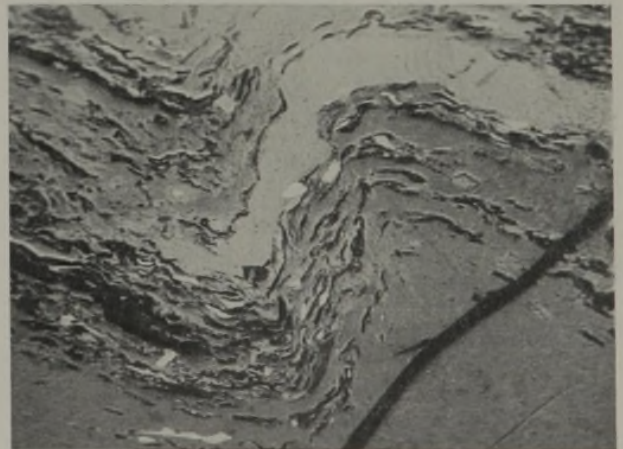


Abb. 1. Mikrofalte in überschobener Kohle. 158×, Öl.

<sup>1</sup> Glückauf 72 (1936) S. 1097.



Vitritstreifens *a*, von *c* ausgehend, durchsetzt, in dem Vitrit selbst aber ausläuft. Bei dieser Überschiebung ist der Schnitt ganz scharf ohne Hakensschlag ausgebildet. Demnach scheint es sich hier um eine Überschiebung zu handeln, bei der das Aufschieben des hangenden Teils an einer vorher aufgerissenen Spalte erfolgt ist. Schon Cremer<sup>1</sup> hat auf diese Art der Überschiebungen hingewiesen und auf ihre von den Faltenverwerfungen abweichende Entstehung aufmerksam gemacht.



Abb. 2. Hakensschlag bei einer Überschiebung.  
7,5×, trocken.

Aus Abb. 3 geht das Zusammenwirken mehrerer Überschiebungen hervor, und zwar einer größeren mit etwa 3 mm Schubhöhe und zweier kleinern mit solchen von etwa 0,8 und 0,4 mm. Während die Hauptüberschiebung das ganze Bild in der Richtung *a-b* durchzieht, haben die beiden kleinern *c* und *d* nur ein ganz geringes Gebiet im Hangenden der ersten beeinflusst. Besonders deutlich erkennt man den Ver-

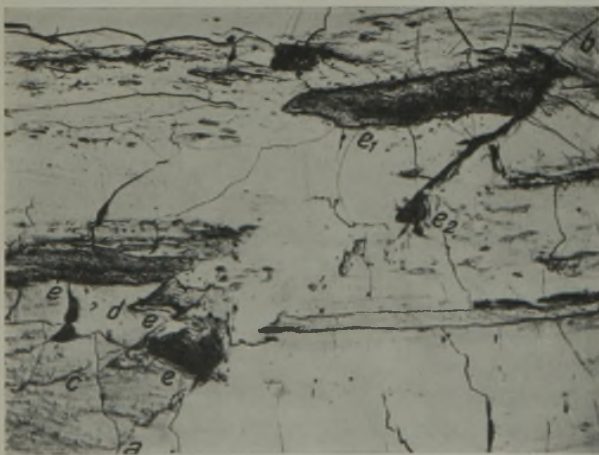


Abb. 3. Zusammenwirken mehrerer Überschiebungen.  
7,5×, trocken.

<sup>1</sup> Cremer: Die Überschiebungen des westfälischen Steinkohlengebirges, Glückauf 30 (1894) S. 1089; Die Sutan-Überschiebung, Glückauf 33 (1897) S. 373.

wurf an den geschnittenen Fusitlinsen *e*, die infolge ihres starken Reliefs auch bei kleiner Vergrößerung und ohne Anwendung der Ölimmersion gut hervortreten. Bemerkenswert ist die starke Schleppung von Fusitresten in der rechten obern Bildecke, die von dem im Liegenden der Kluft noch anstehenden Rest *e*<sub>2</sub> der Linse zu dem im aufgeschobenen Stück befindlichen Teil *e*<sub>1</sub> führt. Dieser Teil der Fusitlinse ist in Abb. 4 bei starker Vergrößerung besonders wiedergegeben. Der leuchtend weiße, stark zerbrochene Fusit hebt sich deutlich von den andern Bestandteilen ab. Unter dem Fusit erkennt man den ziemlich dichten Clarit, der an der Kluft *a-b* plötzlich und ohne jeden Hakensschlag abbricht. Das Liegende ist, wie die starke Vergrößerung deutlich zeigt, stark zertrümmert und besteht, soweit es das Bild verrät, ausschließlich aus vitrischen Bestandteilen, die breccienartig miteinander verkittet sind. An dem hangenden Salband der Kluft aber erkennt man sehr gut die mitgeschleppten Fusitsplitter, die sich eigentümlicherweise nicht mit den Vitrittrümmern gemischt haben. Diese scheinen demnach schon zu Beginn der Aufschiebung so stark



Abb. 4. Ausschnitt aus Abb. 3. 158×, Öl.

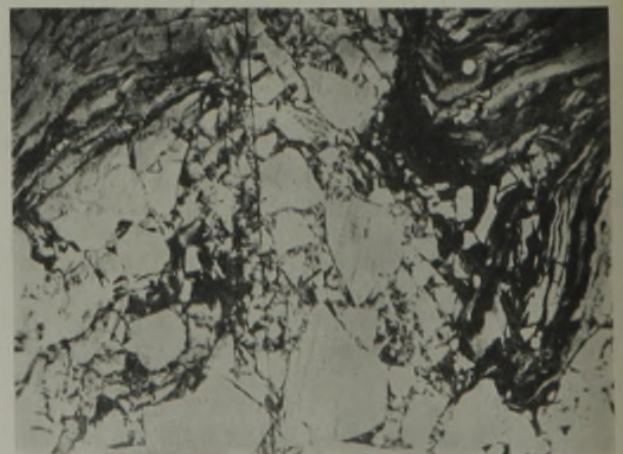


Abb. 5. Mit Trümmern erfüllte Überschiebungskluft.  
135×, trocken.



zusammengepreßt worden zu sein, daß ihre Oberfläche als feste Rutschfläche wirkte, die dem Eindringen fremder Bestandteile erfolgreich widerstand. Dafür spricht auch die Beobachtung bei großen Störungen, bei denen die die Kluft ausfüllenden Trümmer häufig zu spiegelglatten Kohlen- oder Gesteinlinsen zusammengepreßt sind und eine ruschelige, dichte Ausfüllung bilden.

Ein wesentlich anderes Bild bietet Abb. 5, ebenfalls eine mit Trümmern ausgefüllte Überschiebungskluft, in die sich aber Teile des Hangenden und Liegenden hineingepreßt haben. Dabei sind diese, wie auf der rechten Bildseite sehr schön zu erkennen ist, ihrerseits wieder von den Trümmerstücken der Kluft aufgespalten und besenförmig auseinandergetrieben worden. Ähnliche Beobachtungen habe ich mehrfach an Mikroüberschiebungen mit besonders unregelmäßiger Kluft machen können, bei denen naturgemäß der Reibungswiderstand bei der Bewegung außerordentlich groß ist.

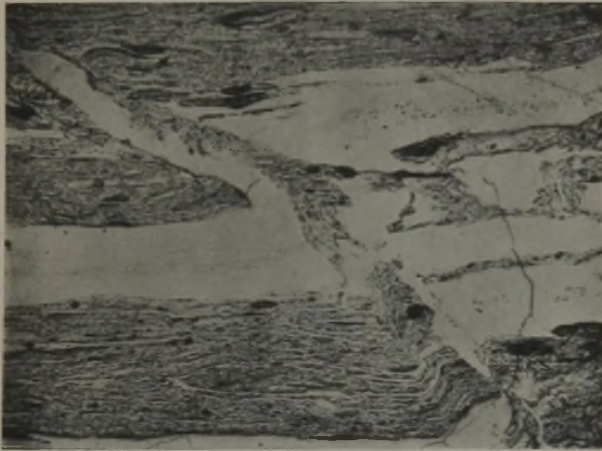


Abb. 6. Überschiebung mit mehreren zusammenwirkenden Klüften.  $7,5\times$ , trocken.

Verhältnismäßig breit und mit groben Trümmerstücken gefüllt sind die in den Abb. 6 und 7 wiedergegebenen Überschiebungen. Die Lage der Pflanzenreste in den Trümmern läßt ohne weiteres die erheblichen Lageveränderungen erkennen, die innerhalb der Kluft vor sich gegangen sind. Auffallend ist an den Bildern, die beide derselben Kluft entnommen,



Abb. 7. Ausschnitt aus Abb. 6.  $158\times$ , Öl.

nur verschieden vergrößert worden sind, das Auftreten einer besonders stark zertrümmerten Zone in der Mitte der Kluft, während an den beiden Salbändern die großen Stücke vorwiegen, die auch sehr rissig geworden, trotzdem aber noch zusammenhängend geblieben sind. Während die Stücke am liegenden Salband *a* in Abb. 7 ihre ursprüngliche Lage kaum verändert, sich höchstens ein wenig aufgerichtet haben, erscheinen die Stücke am hangenden Salband *b* geradezu auf den Kopf gestellt. Sie liegen dabei ganz offensichtlich in der Richtung des im Hangenden der Kluft angedeuteten Hakenschlages, sind also anscheinend während des Aufschubs von diesem abgerissen worden. Demnach ist es durchaus möglich, daß auch bei manchen Überschiebungen ohne Hakensschlag echte Faltenüberschiebungen vorliegen, bei denen der Haken abgerissen worden ist und sich in den Klufftrümmern befindet.

Ein besonders bemerkenswertes Bild in bezug auf die Entstehung von Flözstörungen zeigt Abb. 8, die allerdings keiner Störungszone, sondern einem makroskopisch ungestörten Flözstück entstammt. Das Bild gibt einen außerordentlich stark gestauchten Flözausschnitt wieder, und zwar hat die Stauchung nur einen ganz geringen Teil des betreffenden Kohlenstückes erfaßt und ist in einem Quadratzentimeter davon unschwer unterzubringen. Die Auswirkungen der Stauchung sind am stärksten in der Diagonale des Bildes von rechts unten nach links oben und nehmen in dieser Richtung erheblich an Stärke zu, um dann in dem im Bilde nicht mehr sichtbaren Teil schnell abzuklingen. Beachtenswert ist, daß im vorliegenden Fall keine der beiden im Bilde sichtbaren Störungen diese Richtung einhält. Während die eine, von der rechten untern Ecke ausgehend, in der Richtung *a-b* zunächst diagonal verläuft und einen sehr deutlichen Hakensschlag im Hangenden und Liegenden der Kluft

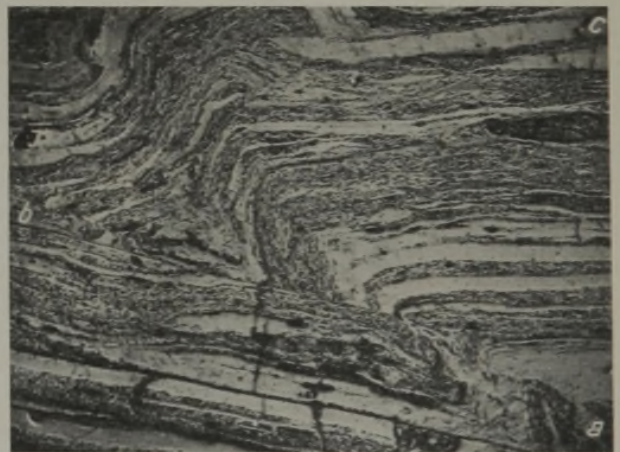


Abb. 8. Zwei zusammenwirkende Störungen, wahrscheinlich Verschiebungen.  $7,5\times$ , trocken.

aufweist, wird sie weiter oben erheblich flacher, durchschneidet den linken Flügel des Sattels in sehr spitzem Winkel und verläuft an der äußersten linken Bildseite bei *b* fast waagrecht. Die zweite Störung in der rechten obern Bildhälfte bei *c* zeigt nur ein ganz schwaches Einfallen in der entgegengesetzten Richtung. Sie ist am besten auf dem rechten Flügel des Sattels, auf dem linken dagegen nicht mehr einwandfrei zu erkennen. Bei Verfolgung ihrer Richtung sieht man



jedoch auch hier deutliche Anzeichen, die auf eine beginnende Abscherung der Schichten hindeuten. Beide Störungsklüfte sind haarscharf ausgeprägt und völlig ohne Ausfüllung. Obgleich die untere Störung in der rechten Bildecke offensichtlich Überschiebungscharakter trägt, halte ich beide doch mehr für regelrechte Horizontalverschiebungen, wobei die oberste Verschiebung an ihrem Auslauf zu den starken Stauchungserscheinungen geführt hat.

Es ist noch hervorzuheben, daß ich bei den untersuchten Überschiebungen neben den sehr zahlreich auftretenden Mikroüberschiebungen keine Mikrosprünge gefunden habe.

Der günstige Verlauf der Untersuchungen bei den Überschiebungen hat mich veranlaßt, auch die Sprünge zu bearbeiten. Noch mehr als bei den Überschiebungen bereitet die Herstellung der Schiffe bei der an Sprungklüften entnommenen Kohle infolge der häufig sehr weitgehenden Zertrümmerung Schwierigkeiten. Die Bilder werden oft durch Risse und Löcher im Probestück erheblich beeinträchtigt. Außerdem wird dadurch ihre Beurteilung bisweilen erschwert. Immerhin entsprechen die erhaltenen Schiffe doch soweit den an sie zu stellenden Anforderungen, daß sie ein einwandfreies Ergebnis durchaus ermöglichen.

Auch die Bearbeitung der Sprünge hat zu dem erhofften Erfolg geführt. Die Kohle zeigte sich weitgehend von Mikrosprüngen durchsetzt. Allerdings fand ich dazwischen auch ganz vereinzelt Störungen, die unverkennbar Überschiebungscharakter trugen. In einzelnen Fällen ließ sich aber auch bei diesen, wie weiter unten erörtert werden soll, ein Zusammenhang mit Sprüngen nachweisen, ja es handelte sich in vielen Fällen um ausgesprochene Sprünge, bei denen nur ein Absinken der Schichten im Liegenden stattgefunden hatte. Immer aber war das Auftreten von überschiebungsartigen Störungen so verschwindend gering, daß es praktisch nie zu Trugschlüssen führen kann, besonders weil sich wohl kaum jemand bei der Untersuchung mit der Auffindung eines einzelnen Sprunges oder einer Überschiebung begnügen wird. Im Gegenteil wird man sich stets bemühen, eine größere Anzahl von Mikrostörungen als unbedingt sichere Unterlage für eine Bestimmung heranzuziehen.

Mit Rücksicht auf die Schwierigkeit, gute Lichtbilder von Mikrosprüngen aus stark zerdrückter Störungskohle zu erhalten, sollen im folgenden nur

zwei besonders kennzeichnende Bilder gebracht werden.

Ein schönes Bild eines Staffelbruches zeigt Abb. 9. Man erkennt darin zwei Störungsklüfte *a-b* und *c-d*, die einen größeren Pflanzenrest durchschnitten und verworfen haben. Beide Klüfte sind nur teilweise ausgefüllt, zum größten Teil stehen sie noch offen. Die zahlreichen übrigen schwarzen Striche und Flecken sind Risse und Löcher in der Kohle, soweit es sich nicht um die leicht erkennbaren Schlagschatten irgendwelcher Pflanzenreste handelt.



Abb. 10. Sprünge in der Kohle. 7,5 $\times$ , trocken.

Besonders beachtenswert ist Abb. 10. Man sieht darin die offene Sprungklüft *a-b*, an der der hangende Teil abgesunken ist. Während die Kohle im untern Bildteil, abgesehen von den Löchern und Rissen, keine Besonderheiten aufweist, fallen im obern die außerordentlich starken Schlepplungsmerkmale auf. In dem obern Bildviertel wird das Einfallen der Sprungklüft gegenüber dem untern Abschnitt etwas flacher. Unmittelbar über der Knickstelle der Klüft befindet sich ein Mikrohorst, dessen Basis die Sprungklüft bildet. Die Schichten zu beiden Seiten dieses keilförmigen Horstes sind etwas abgesunken. Dabei erweckt der oberste Verwurf *c* ohne weiteres den Eindruck eines ungewöhnlich flachen Sprunges, der untere *d* dagegen, der in gleicher Richtung, aber sehr steil einfällt, wenn man ihn ohne Rücksicht auf die Gesamttektonik des Stückes betrachtet, zunächst den einer sehr steil einfallenden Überschiebung. Es handelt sich jedoch auch bei diesem ganz zweifellos um einen echten Sprung. Die gleichen Beobachtungen, daß sich Böschungssprünge überschiebungsartig auswirken, habe ich bei Mikroverwerfern mehrfach gemacht. Auf ähnliche Erscheinungen ist bereits von Hauße<sup>1</sup> hingewiesen worden. Er bezieht sich dabei auf Störungen, deren Entstehung darauf zurückzuführen ist, daß bei dem Senkungsvorgang keilförmig abgetrennte, eingeklemmte Teile nach oben gepreßt werden konnten. Bei den von mir beobachtenden Zusammenhängen zwischen Mikrosprüngen und -überschiebungen dürfte

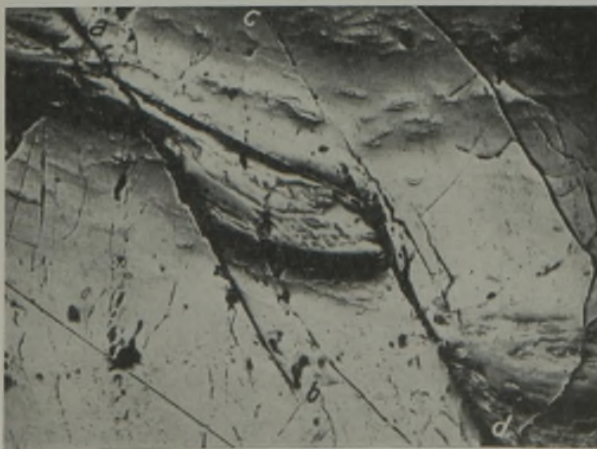


Abb. 9. Sprünge in der Kohle. 135 $\times$ , trocken.

<sup>1</sup> Hauße: Die Verwerfungen, insbesondere ihre Konstruktion, Berechnung und Ausrichtung, Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 51 (1903) S. 1.



die Entstehung allgemein in der in den Abb. 11–13 schematisch wiedergegebenen Weise erfolgt sein.

Abb. 11 zeigt 2 Streifen *A* und *B*, die man sich als Kutikulen oder auch als selbständige Flöze vorstellen mag. Beide sind von einer Kluft zerrissen, die zwischen ihnen ihr Einfallen ändert. Sinkt der im Hangenden befindliche Teil senkrecht ab, so wird die Senkung im untern, steilern Teil der Kluft um die Höhe *a* vor sich gehen. Der hangende Teil des obern, flachern Kluffstückes vermag aber nur um die Strecke *b* zu folgen. Er findet also Auflage auf dem liegenden Teil, ehe die Senkung beendet ist. Entweder kann er nun durch Kippung der Schichten des hangenden Teiles in der Fallrichtung der Kluft noch weiter auf deren Liegendem nachgleiten, oder er wird in der Nähe des Einfallwechsels in der Kluft gegenfallend aufreißen. Würde der abgebrochene Keil auf dem Kluffliegenden liegen bleiben, so ergäbe sich das in Abb. 12 wiedergegebene Bild. Während die primäre Kluft durch das nachsinkende Gebirge geschlossen worden wäre, würde die sekundäre, der Böschungssprung, noch aufklaffen. Normalerweise wird der abgebrochene Keil aber auf dem Kluffliegenden so weit nachrutschen, daß sich auch die neue Kluft schließt. Dieses Absinken erfolgt naturgemäß nicht in senkrechter Richtung, sondern in der des Klufffalls, kann also den Betrag *c* nicht überschreiten. Nach völliger Beendigung der Bewegung ist die Lage der einzelnen Teile zueinander die in Abb. 13 wiedergegebene. Während der Hauptsprung in allen Fällen ohne weiteres als echter Sprung zu erkennen ist, macht der Böschungssprung infolge der eigentümlichen Lage

der Schichten zunächst den Eindruck einer Überschiebung, obgleich auch an dieser Kluft nur absinkende Bewegungen stattgefunden haben.

In dem vorstehend beschriebenen Fall handelt es sich nur um ein Schema, das, wie schon Abb. 10 beweist, infolge besonderer Bedingungen vieler Abweichungen fähig ist, das aber in günstig liegenden Fällen sehr gut ausgeprägt sein kann.

Neben diesen überschiebungsartigen Verwerfern in der Nähe von Sprüngen konnte ich auch einzelne andere nachweisen, bei denen keine Verbindung mit Sprüngen festzustellen war. Zum Teil mochte diese bei der Zerkleinerung der Kohle in die zur Bearbeitung geeigneten Handstücke verlorengegangen sein, zum Teil handelt es sich aber auch um einwandfreie Mikroüberschiebungen. Immerhin habe ich Mikroüberschiebungen oder überschiebungsähnliche Sprünge in der Verwerferkohle im Verhältnis zu den Mikrosprüngen derart selten gefunden, daß sie die Sicherheit der mikroskopischen Bestimmung nicht zu beeinträchtigen vermögen.

Naturgemäß habe ich meine Untersuchungen nur auf eine beschränkte Anzahl von Störungen erstrecken können, jedoch in allen Fällen die kennzeichnenden Merkmale gefunden. Die Kohlenmikroskopie dürfte daher durchaus imstande sein, in vielen bisher zweifelhaften Fällen eine einwandfreie Bestimmung von tektonischen Flözstörungen zu ermöglichen. Voraussetzung für einen Erfolg ist natürlich, daß sämtliche Arbeiten mit größter Sorgfalt ausgeführt werden. Vor allem ist darauf zu achten, daß die Herstellung der Schiffe stets rechtwinklig zur Kohlenstreifung erfolgt.

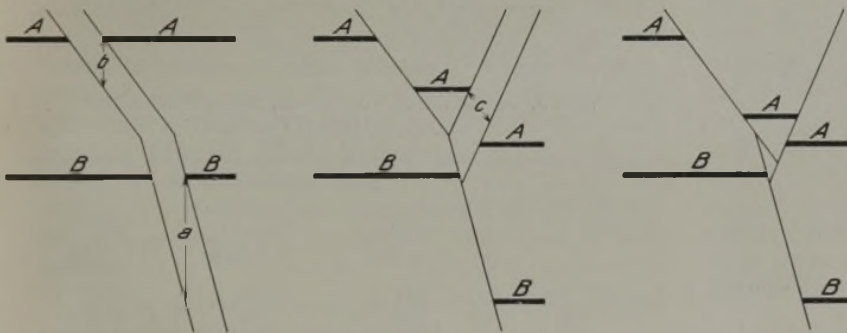


Abb. 11.

Abb. 12.

Abb. 13.

Abb. 11–13. Schematische Darstellung der Entstehung überschiebungsartiger Böschungssprünge.

Zusammenfassung.

Bei der Untersuchung von Kohlen, die in der Nähe von tektonischen Flözstörungen entnommen wurden, habe ich zahlreiche Mikrostörungen gefunden, die in ihrem Charakter der Hauptstörung entsprachen. Diese Tatsache scheint der Bestimmung von Flözstörungen in vielen Fällen einen neuen Weg zu eröffnen. Auf verschiedene bemerkenswerte Einheiten, die zweifellos wertvolle Schlüsse auf die Großtektonik zulassen, wird hingewiesen.

## Neue Treibstoffversuche am schnellaufenden Dieselmotor.

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

Im Maschinenlaboratorium der Bergschule Bochum sind die Versuche mit Teerölen und Teerölgemischen, über die ich hier berichtet habe<sup>1</sup>, fortgesetzt worden. Der Versuchsmotor war ein normaler Mercedes-Benz-Fahrzeugdiesel, Typ OM 65, der als Viertakt-Vierzylinder mit 110 mm Bohrung und 130 mm Hub bei  $n = 1450$  U/min normal 35 PS leistete.

Als geeignete Dieselmotorkraftstoffe erwiesen sich bisher die zwischen 250 und 340° übergehenden Fraktionen. Bei Steinkohlenteerölen ist die Zündwilligkeit aber noch gering; durch Hydrierung erhofft man eine Verbesserung zu erreichen. Den Unterschied zwischen

hydriertem und nicht hydriertem Steinkohlenteeröl zeigt die nachstehende Zusammenstellung.

Eigenschaften	Steinkohlenteeröl	
	hydriert	nicht hydriert
Spezifisches Gewicht bei 20° kg/l	0,918	1,060
Viskosität bei 20° . . . . . °E	1,23	1,67
Wasserstoff . . . . . %	10,33	6,46
Kohlenstoff . . . . . %	88,35	90,43
Zündpunkt im Sauerstoffstrom °	310	500
Unterer Heizwert . . . . kcal/kg	9786	9050

Wesentlich ist, daß die Steigerung des Wasserstoffgehalts von 6,46 auf 10,33% eine Herabsetzung der Selbstzündungstemperatur von 500 auf 310° mit

<sup>1</sup> Maercks: Die Verwendung von Steinkohlenteerölen und Teerölgemischen im schnellaufenden Dieselmotor, Glückauf 72 (1936) S. 697.



sich bringt, womit fast die Selbstzündungstemperatur von Gasöl 280° erreicht ist. Man erzielt ferner eine Verringerung der Dichte um 26,2%, eine Verbesserung der Viskosität um 13,5% und eine Erhöhung des Heizwertes um 8%.

Eine neuere Bewertung der Schweröle hinsichtlich der Verbrennungsgüte erfolgt nach der Siedekennziffer. Zu deren Bestimmung ermittelt man in einer Destillationsvorrichtung die Temperaturen, bei denen 5, 15, 25 bis 95 Vol.-% des Schweröls übergegangen sind. Die Summe der gefundenen Temperaturen, geteilt durch 10, ergibt die Siedekennziffer. Es zeigt sich eine Zunahme der Zündwilligkeit mit der Zunahme der Siedekennziffer (Abb. 1<sup>1)</sup>. Sie zeigt auf der Waagrechten die Siedekennziffern und als Ordinaten die Zündwilligkeit in Cetenzahlen. Eine Zunahme der Siedekennziffer von 265 auf 327, also auf das  $\frac{327}{265} = 1,232$ fache oder um 23,2%, bringt demnach eine Erhöhung der Zündwilligkeit auf das  $\frac{60}{40} = 1,5$ fache oder um 50%, d. h.

23,2% Steigerung der Kennziffer  
= 50% Steigerung der Zündwilligkeit,  
1% Steigerung der Kennziffer  
= 2,15% Steigerung der Zündwilligkeit.

Die in Abb. 1 gezeigte Abhängigkeit der Zündwilligkeit von der Siedekennziffer gilt für Schweröle von gleichem spezifischem Gewicht.

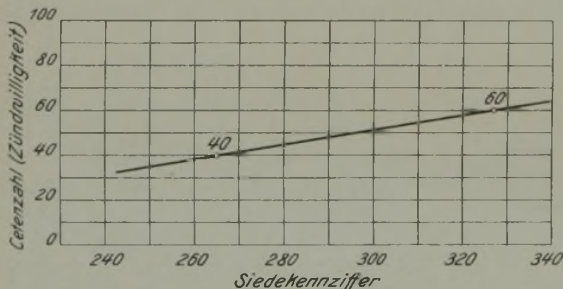


Abb. 1. Abhängigkeit der Cetanzahl von der Siedekennziffer bei Treibstoffen gleicher Dichte.

Die Zündwilligkeit eines Treiböls ist aber auch eine Funktion seines spezifischen Gewichtes. Dies zeigt Abb. 2<sup>2)</sup>, die für Treiböle von gleicher Siedekennziffer (290) die Abnahme der Zündwilligkeit mit der Zunahme des spezifischen Gewichtes veranschaulicht. Steigt die Dichte von 0,85 auf 0,898, also auf das

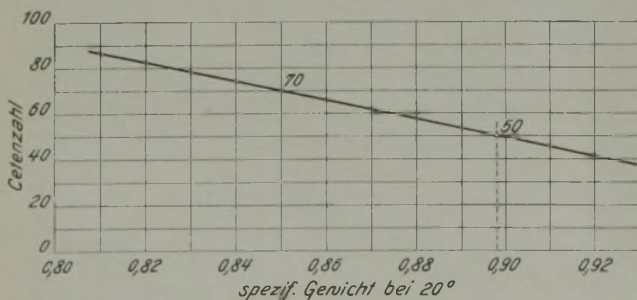


Abb. 2. Abhängigkeit der Cetanzahl von der Dichte bei Treibstoffen gleicher Siedekennziffer (290).

<sup>1</sup> Heinze und Marder: Über eine zweckmäßige Arbeitsweise zur Herstellung von Dieselkraftstoffen, Brennstoff-Chem. 17 (1936) S. 327.

<sup>2</sup> Brennstoff-Chem. 17 (1936) S. 328.

$\frac{0,898}{0,850} = 1,058$ fache oder um 5,8%, so sinkt die Zündwilligkeit von 70 auf 50, also auf das  $\frac{50}{70} = 0,715$ fache oder um 28,5%, d. h.

5,8% Steigerung der Dichte  
= 28,5% Verringerung der Zündwilligkeit,  
1% Steigerung der Dichte  
=  $\frac{28,5}{5,8} = 4,9$ % Verringerung der Zündwilligkeit.

Bezeichnet allgemein  $w$  die Zündwilligkeit in Cetenzahlen bei einer bestimmten Siedekennziffer und bestimmter Dichte,  $k$  die anteilmäßige Zu- oder Abnahme der Siedekennziffer,  $\gamma$  die anteilmäßige Zu- oder Abnahme der Dichte, so ist die veränderte Zündwilligkeit  $w_x = w \pm 2,5 \cdot k \mp 4,9 \cdot \gamma$  (für den Wert  $k$  gilt plus für Zunahme, minus für Abnahme der Siedekennziffer; für den Wert  $\gamma$  gilt plus für Abnahme, minus für Zunahme der Dichte).

In Abb. 3 sind die Siedekurven für Steinkohlenteeröl, für hydriertes Teeröl und für Gasöl wiedergegeben. Die Werte der nachstehenden Zahlentafel dienen zur Berechnung der Siedekennziffern.

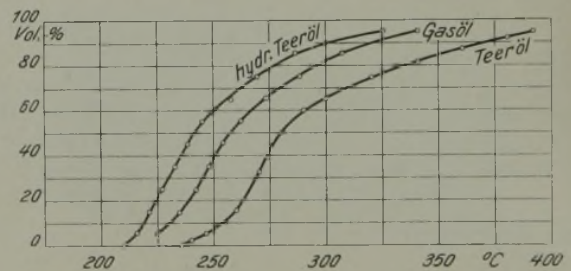


Abb. 3. Siedekurven von Gasöl, Steinkohlenteeröl und hydriertem Teeröl.

Vol.-%	Siedetemperaturen in °C		
	Steinkohlenteeröl $\gamma = 1,065$	hydriertes Teeröl $\gamma = 0,918$	Gasöl $\gamma = 0,856$
5	247	216	225
15	259	222	235
25	266	227	242
35	271	233	248
45	276	239	254
55	284	246	262
65	300	258	273
75	320	269	288
85	354	286	307
95	392	325	340
Siedekennziffer	$\frac{2969}{10} = 297$	$\frac{2521}{10} = 252$	$\frac{2674}{10} = 267$

Die Siedekennziffern für sich geben keinen Maßstab für den Zündwilligkeitsvergleich, denn wenn dies der Fall wäre, würde das Steinkohlenteeröl im gewöhnlichen Zustand mit der höchsten Siedekennziffer am zündwilligsten sein. Die Zündwilligkeit hängt in ganz besonderem Maße von dem spezifischen Gewicht ab, was mit berücksichtigt werden muß.

### Zündwilligkeitsvergleich zwischen Gasöl und hydriertem Teeröl.

Bezeichnet  $w$  die Zündwilligkeit des Gasöls, dann ist die Zündwilligkeit des hydrierten Teeröls  $w_x = w \pm 2,15 \cdot k \mp 4,9 \cdot \gamma$ .



$$\text{Siedekennziffern: } \frac{\text{Teeröl}}{\text{Gasöl}} = \frac{252}{267} = 0,943,$$

$$\text{d. h. } k = -5,7\%;$$

$$\text{spez. Gewichte: } \frac{\text{Teeröl}}{\text{Gasöl}} = \frac{0,918}{0,856} = 1,071,$$

$$\text{d. h. } \gamma = -7,1\%.$$

Mit diesen Werten wird  $w_x = w - 2,15 \cdot 5,7\% - 4,9 \cdot 7,1\% = w - 12,2\% - 34,8\% = w - 47\% = 0,53 \cdot w$ .

Hiernach beträgt die Zündwilligkeit des hydrierten Teeröls nur 53% der Zündwilligkeit des Gasöls. Man hat also nicht die Sicherheit, daß der Treibstoff im Schnellläufer keine Zündschwierigkeiten bringt. Darüber muß der Versuch entscheiden.

Zündwilligkeitsvergleich zwischen Gasöl und gewöhnlichem Steinkohlenteeröl.

$$\text{Siedekennziffern: } \frac{\text{Teeröl}}{\text{Gasöl}} = \frac{297}{267} = 1,116,$$

$$\text{d. h. } k = +11,6\%;$$

$$\text{spez. Gewichte: } \frac{\text{Teeröl}}{\text{Gasöl}} = \frac{1,065}{0,856} = 1,24,$$

$$\text{d. h. } \gamma = -24\%.$$

$w_x = w + 2,5 \cdot 11,6\% - 4,9 \cdot 24\% = w + 29\% - 118\% = w - 88,4\% = 0,116 \cdot w$ .

Die Rechnung ergibt, daß dieses Teeröl nur 1,6% der Zündwilligkeit des Gasöls aufweist. Das ist außerordentlich wenig und wohl gleichbedeutend mit einer Nichtzündung im schnellaufenden Dieselmotor. Wie aus dem ersten Bericht hervorgeht, war mit gewöhnlichem Steinkohlenteeröl ein Anspringen des Dieselmotors nicht zu erreichen. Man mußte den Motor mit Gasöl heiß fahren, konnte dann im Lauf auf Teeröl umstellen und die verschiedenen Belastungsstufen fahren, hatte aber ein breites Streufeld im spezifischen Brennstoffverbrauch bei zeitweise qualmendem Auspuff. Dieses Verhalten ließ auf schlechte Zündung und unvollkommene Verbrennung schließen, so daß gewöhnliches Steinkohlenteeröl als Treibstoff für den schnellaufenden Diesel abgelehnt werden mußte.

Zündwilligkeitsvergleich zwischen Steinkohlen-Paraffinöl und Gasöl.

Das Paraffinöl hat die Siedekennziffer 269 und das spezifische Gewicht 0,767 kg/l.

$$\text{Siedekennziffern: } \frac{\text{Paraffinöl}}{\text{Gasöl}} = \frac{269}{267} = 1,008,$$

$$\text{d. h. } k = +0,8\%;$$

$$\text{spez. Gewichte: } \frac{\text{Paraffinöl}}{\text{Gasöl}} = \frac{0,767}{0,856} = 0,897,$$

$$\text{d. h. } \gamma = +10,3\%.$$

$w_x = w + 2,5 \cdot 0,8\% + 4,9 \cdot 10,3\% = w + 2\% + 50,5\% = w + 52,5\% = 1,525 \cdot w$ .

Demnach hat das Paraffinöl eine um 52,5% bessere Zündwilligkeit als das Gasöl. Nach dem ersten Versuchsbericht waren die Ergebnisse mit Paraffinöl im Schnellläufer überraschend günstig. Die Verbrennung im Motor war am vollständigsten und der spezifische Brennstoff- und Wärmeverbrauch besser als bei Gasöl. Dies führte zu dem Versuch, das zündschwere Steinkohlenteeröl mit dem hochwertigen Paraffinöl durch Gemischherstellung zündwillig zu machen.

Zündwilligkeitsvergleich einer Mischung von 30% Paraffinöl und 70% Steinkohlenteeröl mit Gasöl.

Die Mischung hat folgende Vergleichswerte:

$$\text{Siedekennziffer: } \begin{array}{l} 0,30 \cdot 269 = 81 \text{ Paraffinöl} \\ 0,70 \cdot 297 = 208 \text{ Teeröl} \end{array}$$

$$\hline 289 \text{ Gemisch}$$

$$\text{spez. Gewichte: } \begin{array}{l} 0,30 \cdot 0,767 = 0,230 \text{ Paraffinöl} \\ 0,70 \cdot 1,065 = 0,745 \text{ Teeröl} \end{array}$$

$$\hline 0,975 \text{ kg/l Gemisch}$$

$$\text{Siedekennziffern: } \frac{\text{Gemisch}}{\text{Gasöl}} = \frac{289}{267} = 1,082,$$

$$\text{d. h. } k = +8,2\%;$$

$$\text{spez. Gewichte: } \frac{\text{Gemisch}}{\text{Gasöl}} = \frac{0,975}{0,856} = 1,114,$$

$$\text{d. h. } \gamma = -11,4\%.$$

$w_x = w + 2,5 \cdot 8,2\% - 4,9 \cdot 11,4\% = w + 20,5\% - 55,8\% = w - 35,3\% = 0,647 \cdot w$ .

Die Zündwilligkeit des Gemisches beträgt demnach 67,4% von der des Gasöls und liegt damit noch über der des hydrierten Teeröls. Der Versuch mußte entscheiden, ob sich damit die Zündwilligkeit im Motor erreichen ließ. Wie sich aus dem ersten Bericht ergibt, reichte tatsächlich die Zündwilligkeit aus. Der Motor sprang im kalten Zustand mit dem Gemisch an, und die spezifischen Brennstoffverbrauchszahlen streuten nicht und lagen niedrig, so daß man von einer vollständigen Verbrennung sprechen kann.

Die für ein Gemisch von 10% Paraffinöl und 90% Steinkohlenteeröl durchgeführte Rechnung ergibt als Zündwilligkeit  $w_x = 0,21 \cdot w$ , d. h. dieses Gemisch hat noch 21% der Zündwilligkeit des Gasöls. Aus den Versuchen ging hervor, daß diese Zündwilligkeit für das Anspringen des Motors nicht mehr ausreichte, wohl aber ließ sich der mit Gasöl heiß gefahrene Motor im Lauf auf dieses Gemisch umstellen. Als dann konnten alle Belastungsstufen mit günstigem spezifischem Brennstoffverbrauch gefahren werden, ohne daß eine Streuung im Brennstoffverbrauch eintrat.

Versuche mit hydriertem Teeröl.

Das Teeröl hatte die durch die angegebenen Zahlenwerte gekennzeichnete Beschaffenheit; es war frei von Phenolen. Man fuhr den Motor mit Gasöl heiß, stellte bei normaler Belastung auf Teeröl um und durchfuhr dann die einzelnen Belastungsstufen, wobei sich folgende Werte ergaben:

Leistung	Spez. Brennstoffverbrauch g/PS <sub>e</sub> h	Spez. Wärmeverbrauch kcal/PS <sub>e</sub> h	Thermischer Wirkungsgrad η <sub>th</sub>	Auspufftemperatur °C
36,7	267	2510	0,252	480
35,3	276	2700	0,235	424
32,0	282	2760	0,229	408
28,7	278	2720	0,233	400
25,2	287	2810	0,225	325
21,2	313	3060	0,207	280
17,7	350	3420	0,185	246

Nach diesem Versuch wurde der Motor wieder auf Gasöl umgestellt, und man durchfuhr damit nochmals die einzelnen Belastungsstufen, um die Vergleichszahlen für den augenblicklichen Betriebszustand

des Motors zu erhalten. Die Versuchswerte sind in Abb. 4 aufgezeichnet, und zwar auf der Waagrechten die PS-Leistungen und als Ordinaten 1. die Auspufftemperaturen, 2. die spezifischen Brennstoffverbrauchsrate in g/PS<sub>e</sub>h und 3. die spezifischen Wärmeverbrauchsrate in kcal/PS<sub>e</sub>h.

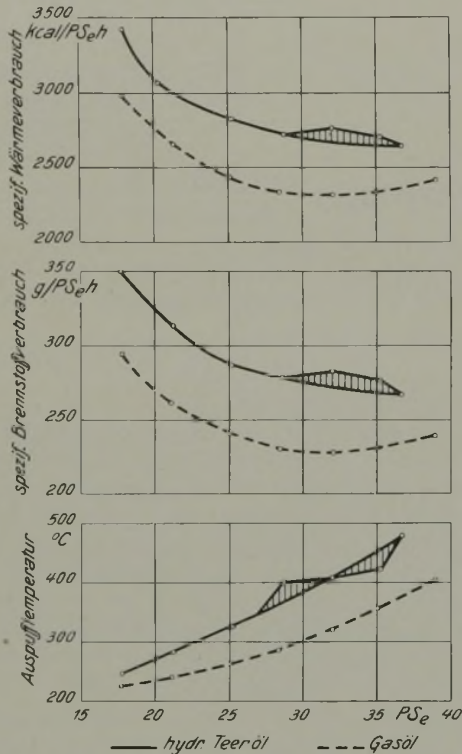


Abb. 4. Spezifischer Wärmeverbrauch, spezifischer Brennstoffverbrauch und Auspufftemperaturen von hydriertem Teeröl.

Die Auspufftemperaturen steigen bei Gasöl stetig mit der Belastung, ebenso bei Teeröl, liegen aber um 9,2–37,2% höher, ein Zeichen dafür, daß sich nunmehr die Verbrennung im Motor unvollständiger abspielt. Außerdem zeigt sich an einer Stelle ein Streufeld, was auf unregelmäßige Verbrennung schließen läßt.

Die Kurve für den spezifischen Brennstoffverbrauch verläuft bei Gasöl ganz stetig und ohne Streuung, bei Teeröl liegen die Werte in der niedrigen Belastungsstufe um 19%, in der höhern um 14,7% höher, außerdem ist ein kleines Streufeld vorhanden. Im allgemeinen verläuft aber die Teerölkurve ebenfalls sehr stetig.

Den spezifischen Wärmeverbrauch veranschaulichen die obern Kurven. Die Gasölkurve ist regelmäßig, auch die Teerölkurve, abgesehen von einem kleinen Streufeld. In der niedrigen Belastungsstufe zeigt Teeröl einen um 14,8% höhern Wärmeverbrauch, der in der höchsten Belastungsstufe noch 11,2% beträgt; immerhin geht daraus hervor, daß das Teeröl im heißern Motor vollständiger verbrennt. Im Streufeld tritt ein Mehrverbrauch von 19,2% auf, was schon hoch ist.

Das Gesamtergebnis war nicht ungünstig. Der Motor lief weich wie bei Gasöl, nur in der kleinsten Belastungsstufe war der Lauf härter. Der Auspuff dagegen befriedigte noch nicht. Die Auspuffgase waren nicht klar, es bildeten sich graublau Schwaden.

Um diese zu beseitigen, nahm man eine chemische Behandlung des Teeröls vor und führte hiernach folgende Versuchsreihe durch:

Leistung PS <sub>e</sub>	Spez. Brennstoffverbrauch g/PS <sub>e</sub> h	Spez. Wärmeverbrauch kcal/PS <sub>e</sub> h	Thermischer Wirkungsgrad η <sub>th</sub>	Auspufftemperatur °C
37,9	252	2470	0,256	408
35,3	220	2150	0,294	362
32,0	241	2360	0,268	340
28,5	348	3500	0,181	370
24,7	365	3570	0,177	340
21,0	375	3670	0,172	302

Nachdem der Motor wieder mit Gasöl heißgefahren worden war, wurde bei normaler Motorleistung während des Laufes auf Teeröl umgestellt. Der Gang blieb weich und störungsfrei, der Auspuff klar, beides auch bei Steigerung der Belastung bis zum Höchstwert. Beim Durchfahren der niedrigen Belastungsstufen zeigte sich aber eine Rauchbildung im Auspuff, die mit abnehmender Belastung immer stärker wurde, und damit stieg der spezifische Brennstoffverbrauch auf eine ungewöhnliche Höhe.

In Abb. 5 sind die Versuchsergebnisse wiedergegeben. Die Temperaturkurven der Auspuffgase verlaufen im obern Belastungsgebiet für Teeröl und Gasöl fast gleichwertig. Im untern Belastungsgebiet zeigt die Teerölkurve Temperaturen, die um 26 bis 32% höher liegen als bei Gasöl, ein Zeichen dafür, daß hier die Teerölverbrennung im Motor unvollständig wird.

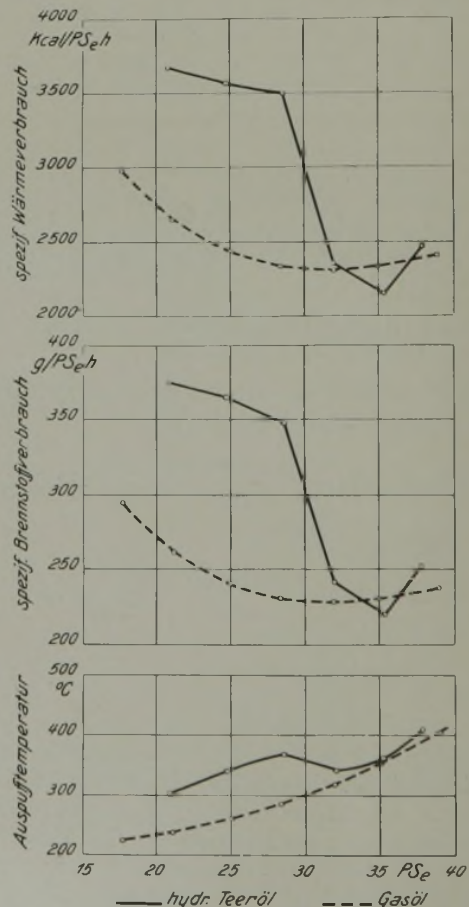


Abb. 5. Spezifischer Wärmeverbrauch, spezifischer Brennstoffverbrauch und Auspufftemperatur von nachbehandeltem hydriertem Teeröl.



Für den spezifischen Brennstoffverbrauch unterschreitet die Teerölkurve bei 35 PS Normalleistung die Gasölkurve, liegt also außerordentlich günstig und beweist die Vollständigkeit der Verbrennung. Der spezifische Brennstoffverbrauch beträgt hier nur 220 g gegenüber 231 g bei Gasöl. Leider ändert sich dieses Verhältnis im niedrigen Belastungsgebiet, wo die Gasölkurve infolge der unvollständigen Verbrennung des Teeröls ganz erheblich überschritten wird.

Denselben Charakter zeigen die Wärmeverbrauchskurven. Der Wärmeverbrauch liegt bei der Normalleistung für Teeröl um 8% niedriger, dagegen bei den niedrigen Belastungsstufen um 38–50% höher als bei Gasöl. Die thermischen Wirkungsgrade sind bei Normallast 0,294 für Teeröl und 0,27 für Gasöl, bei kleiner Last 0,172 und 0,24, d. h. Gasöl verbrennt bei allen Belastungsstufen günstig, Teeröl von dieser Beschaffenheit dagegen nur im höhern Belastungsgebiet.

Das in der niedrigen Belastungsstufe ungünstige Verbrennungsverhalten des Teeröls lehrt, daß die Verbrennungseigenschaft nicht allein nach der Selbstzündungstemperatur der Treibstoffe beurteilt werden darf, denn diese liegt mit  $310^{\circ}$  bei Teeröl nicht weit von der  $280^{\circ}$  betragenden des Gasöls. Schon im ersten Teil dieses Berichts ist jedoch nachgewiesen worden, daß sich die Zündwilligkeit des hydrierten Teeröls nur auf 53% von der des Gasöls beläuft. Es gelang auch nicht, den Motor im kalten Zustand mit hydriertem Teeröl anzulassen, was beweist, daß seine Zündwilligkeit erheblich träger als die des Gasöls ist. Offenbar spielt hier der Zündverzug eine Rolle; zur Klärung dieser Frage müßten noch eingehende Untersuchungen der Treibstoffe vorgenommen werden.

#### Versuche mit dem im chemischen Laboratorium der Bergschule hergestellten hydrierten Teeröl.

1. Hydriertes Teeröl mit Phenolen;  $\gamma=0,958$  kg je l. Die Maschine wurde mit Paraffinöl heiß gefahren und bei der Normalleistung während des Laufes auf Teeröl umgestellt. Sofort trat Weißqualmen in dichten Wolken im Auspuff auf, und die Belastung wurde nicht durchgezogen. Auch bei Entlastung der Maschine blieb der Auspuff weiß qualmend. Messungen des Brennstoffs unterblieben, weil er als Treibstoff nicht in Frage kommt.

2. Gemisch von 90% desselben Teeröls und 10% Paraffinöl;  $\gamma=0,937$  kg l. Zur Erhöhung der Zündwilligkeit wurde das sehr zündwillige Paraffinöl zugesetzt. Es zeigten sich die gleichen Erscheinungen. Nach der Umstellung auf Gemisch setzte sofort Weißqualmen ein, und die Belastung wurde nicht durchgezogen.

3. Dasselbe Gemisch, aus dem die Phenole herausgezogen waren;  $\gamma=0,916$  kg/l. Nach der Umstellung auf Gemisch während der Normalbelastung war der Lauf störungsfrei und der Auspuff klar. Auch bei der Steigerung der Belastung von 32 auf 35 PS blieb der Gang bei klarem Auspuff störungsfrei. Bei der weitem Steigerung auf 38 PS setzte Blauweißqualmen ein, und die Belastung wurde nicht mehr durchgezogen. Nachdem sie bis auf Normallast verringert worden war, wurde der Gang wieder störungsfrei und der Auspuff klar. Nach weiterer Verminderung der Belastung zeigten sich dieselben Er-

scheinungen wie bei dem ersten nachbehandelten Teeröl, der Auspuff wurde qualmend und der spezifische Brennstoffverbrauch außerordentlich hoch. Die Versuchswerte sind in Abb. 6 aufgezeichnet und zum Vergleich die Versuchswerte des nachbehandelten, hydrierten Teeröls als gestrichelte Kurven eingetragen. Die beiden Teeröle sind durchaus gleichartig, sowohl in der Temperaturkurve als auch in der Brennstoffverbrauchskurve, so daß man aus beiden Versuchen folgende allgemeine Schlüsse für hydriertes Teeröl ziehen kann: 1. Hydriertes Teeröl muß phenolfrei gemacht werden. 2. Hydriertes Teeröl zeigt kein einheitliches Verhalten. Die Zündwilligkeit wechselt in den einzelnen Belastungsstufen. Ein Anspringen des kalten Motors mit hydriertem Teeröl ist nicht erreicht worden. 3. Ein Zusatz von 10% Paraffinöl, der bei gewöhnlichem Teeröl für das streuungslose Durchfahren aller Belastungsstufen ausgereicht hat, genügt bei hydriertem Teeröl nicht.

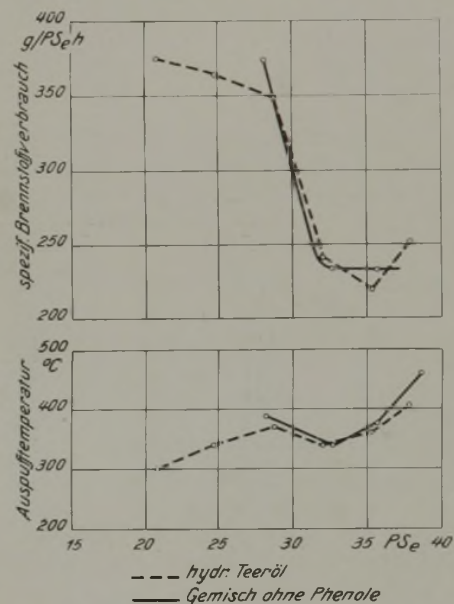


Abb. 6. Gemisch ohne Phenole von 90 Vol.-% hydriertem Teeröl und 10% Paraffinöl.

#### Versuch mit Schwelteer aus der Steinkohle.

Für den einer Versuchsanlage entstammenden Schwelteer gelten folgende Angaben:

Spezifisches Gewicht bei $20^{\circ}$	. . . . . 1,045 kg/l
Viskosität bei $20^{\circ}$	. . . . . 6,92° E
Viskosität bei $50^{\circ}$	. . . . . 1,69° E
Zündpunkt im Sauerstoffstrom	. . . . . $510^{\circ}$ C
Oberer Heizwert	. . . . . 9150 kcal/kg
Unterer Heizwert	. . . . . 8705 kcal/kg
Kohlenstoffgehalt	. . . . . 83,60%
Wasserstoffgehalt	. . . . . 7,75%
Schwefelgehalt	. . . . . 0,55%

Da der Teer bei gewöhnlicher Temperatur nur eine geringe Viskosität hatte und die Nebelbildung in der Zerstäubungsdüse nicht gleichmäßig war, wurde davon abgesehen, den Teer ungemischt zu verbrennen, und ein Gemisch aus 50 Vol.-% Schwelteer und 50 Vol.-% Paraffinöl hergestellt.

Der Motor wurde mit Paraffinöl heiß gefahren und bei Normallast auf Gemisch umgestellt. Der Gang war weich und störungsfrei bei vollständig klarem Auspuff. Beim Durchfahren aller Belastungsstufen



nach oben und unten traten keine Störungen ein, und der Auspuff blieb klar, ein Beweis dafür, daß sich die Verbrennung im Motor in allen Belastungsstufen regelmäßig und vollständig abspielte. Die stetig verlaufenden Auspufftemperaturen lagen im Durchschnitt um 15% höher als bei Gasöl.

Brennstoffmessungen wurden nicht vorgenommen, weil sich die Glaswände der Meßvorrichtung mit einer undurchsichtigen Teerschicht beschlugen und das Laboratorium damals über keine andere Meßvorrichtung verfügte.

Versuche mit Schwelteeren aus Kennelkohle.

Zur Verfügung standen zwei Schwelölproben von folgender Beschaffenheit:

- Spezifisches Gewicht bei 20° . = 1,020–1,023 kg/l
- Viskosität bei 20° . . . . . = 6,97° E
- Zündpunkt im Sauerstoffstrom = 400° C
- Oberer Heizwert . . . . . = 8985 kcal/kg
- Unterer Heizwert . . . . . = 8513 kcal/kg
- Kohlenstoffgehalt . . . . . = 83,06%
- Wasserstoffgehalt . . . . . = 9,13%
- Stickstoffgehalt . . . . . = 1,00%

Die Siedekurven der beiden Schwelöle, denen die nachstehenden Zahlenwerte entsprechen, zeigt Abb. 7.

Vol.-%	Siedetemperaturen in °C	
	Schwelöl 1 γ = 1,023	Schwelöl 2 γ = 1,020
5	136	150
15	193	197
25	214	217
35	234	240
45	266	271
55	302	302
65	340	333
75	377	363
85	413	393
95	451	423
Siedekennziffer	$\frac{2926}{10} = 293$	$\frac{2879}{10} = 288$

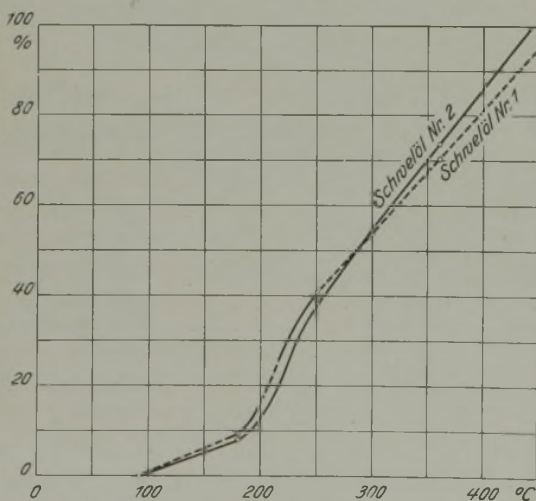


Abb. 7. Siedekurven von Steinkohlen-Schwelteeren.

Zündwilligkeitsvergleich zwischen Schwelöl 1 und Gasöl.

Siedekennziffern:  $\frac{\text{Schwelöl}}{\text{Gasöl}} = \frac{293}{267} = 1,098,$   
 d. h.  $k = +9,8\%$ ;

spez. Gewichte:  $\frac{\text{Schwelöl}}{\text{Gasöl}} = \frac{1,023}{0,856} = 1,20,$

d. h.  $\gamma = -20\%$ .

$w_x = w + 2,15 \cdot 9,8\% - 4,9 \cdot 20\% = w - 77\% = 0,23 \cdot w.$

Das Schwelöl weist demnach nur 23% der Zündwilligkeit des Gasöls auf.

Zündwilligkeitsvergleich zwischen Schwelöl 2 und Gasöl.

Siedekennziffern:  $\frac{\text{Schwelöl}}{\text{Gasöl}} = \frac{288}{267} = 1,08,$

d. h.  $k = +8\%$ ;

spez. Gewichte:  $\frac{\text{Schwelöl}}{\text{Gasöl}} = \frac{1,020}{0,856} = 1,192,$

d. h.  $\gamma = -19,2\%$ .

$w_x = w + 2,15 \cdot 8\% - 4,9 \cdot 19,2\% = w - 76,8\% = 0,232 \cdot w.$

Das Schwelöl hat also nur 23,2% der Zündwilligkeit des Gasöls. Beide Öle sind mithin hinsichtlich ihres Zündverhaltens gleichwertig.

Da die Verbrennung im Schnellläufer wegen der geringen Zündwilligkeit Schwierigkeiten bereitete, wurden zunächst zur Probe in Glasgefäßen folgende Gemische hergestellt:

1. mit Paraffinöl. Es zeigten sich Niederschläge, die sich nach mehrstündigem Stehen auch auf den Wänden des Glasgefäßes angesetzt hatten.
2. mit Aral (Benzolgemisch). Niederschläge traten nicht auf; auch nach mehrstündigem Stehen waren die Wände noch frei von Ansätzen.
3. mit reinem Benzol. Die Mischung war niederschlagsfrei, und die Wände blieben nach mehrstündigem Stehen frei von Ansätzen.

Die nachstehend behandelten Versuche sind daher mit den Zusätzen Aral und Benzol vorgenommen worden.

1. Gemisch von 75 Vol.-% Schwelöl 1 und 25 Vol.-% Aral, spez. Gewicht 0,958 kg/l. Der Motor wurde bei 32 PS Belastung mit Paraffinöl heiß gefahren und bei dieser Belastung auf Gemisch umgestellt. Der klare Auspuff nahm langsam eine schwach bläulich-graue Färbung an und blieb in diesem dünnen Schleier. Der Motor zeigte beim Übergang keine Veränderung im Lauf. Dieser blieb weich, und die Belastung wurde bei gleichbleibender Drehzahl gehalten. Auch nach ihrer Erhöhung auf 35 PS traten keine Schwierigkeiten auf. Bei der weiteren Steigerung auf 38 PS wurde die Drehzahl unregelmäßig und sank schließlich ab.

Als die Belastung auf 28 PS verringert war, wurde der Gang des Motors wieder regelmäßig, der Auspuff blieb schwach rauchend, der Gang weich. Bei der weiteren Entlastung auf 25 PS machte sich wieder ein unregelmäßiger Gang geltend, bei 21 PS wurde er härter, bei 18 PS qualmte der Auspuff blau-weiß, und nun stieg auch die Auspufftemperatur, ein Zeichen unvollständiger Verbrennung.

Als jetzt der Motor auf höhere Belastung gefahren werden sollte, folgte er nicht mehr; der Auspuff wies Qualm auf. Der Motor nahm die Belastung nicht mehr auf, auch nicht, als auf Paraffinöl umgestellt wurde, und kam zum Stillstand. Die Ursache war darin zu suchen, daß die Brennstoffpumpe nicht mehr arbeitete, weil ihre Kolben und Ventile fest-



saßen. Außerdem versagten zwei Düsenadeln am Motor. Alle diese Teile waren mit einer klebrigen Masse überzogen.

Die nachstehend zahlenmäßig zusammengestellten Versuchswerte sind in Abb. 8 als Kurvenpunkte aufgetragen und zum Vergleich die Gasölkurven in gestrichelten Linien eingezeichnet.

Leistung PS <sub>e</sub>	Spez. Brennstoffverbrauch		Auspufftemperaturen	
	Gemisch g/PS <sub>e</sub> h	Gasöl g/PS <sub>e</sub> h	Gemisch °C	Gasöl °C
38,0	264	236	505	390
35,6	282	231	426	360
31,4	261	228	354	310
28,8	290	229	395	290
25,0	302	240	340	260
21,2	338	261	305	240
17,3	638	300	372	220

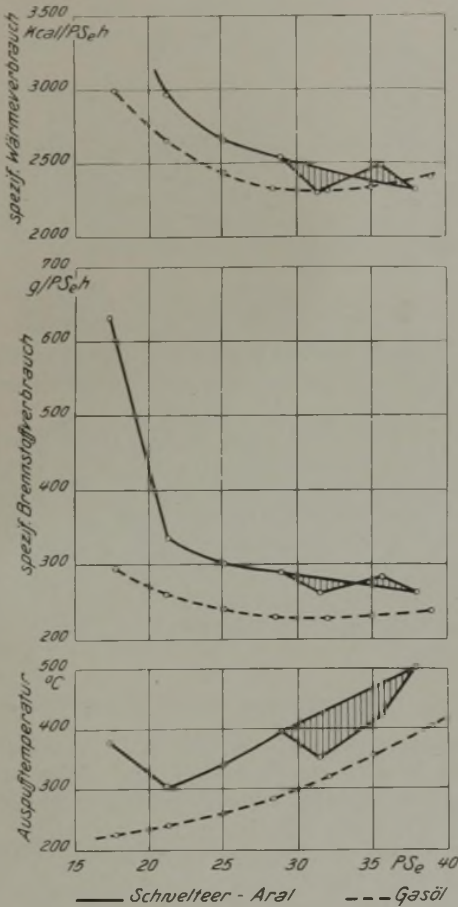


Abb. 8. Gemisch von 75 Vol.-% Schwelöl aus westfälischer Kennelkohle und 25 % Aral mit  $H_u = 8800$  kcal/kg.

2. Gemisch von 75 Vol.-% Schwelöl 1 und 25 Vol.-% Benzol, spez. Gewicht 0,980 kg/l. Der Motor wurde bei der Normalbelastung von 32 PS mit Gasöl heiß gefahren und dann wurde auf Gemisch umgestellt. Der Gang blieb weich und störungsfrei, der Auspuff klar. Die Belastungssteigerung auf 35 PS nahm der Motor ohne Gangänderung. Bei weiterer Erhöhung sprang er unter Qualmen ab. Nach Verringerung der Belastung auf 28 PS war der Gang wieder gut; bei der weitem Senkung auf 25 PS setzte Qualmen ein, die Drehzahl verminderte sich, der Motor zog nicht mehr durch und kam zum Stillstand.

Die Nachprüfung ergab, daß die Brennstofflieferung nicht mehr genügte, weil sich das der Pumpe

vorgeschaltete Filzfilter mit einer teigigen Schicht zugesetzt hatte.

Die nachstehenden Versuchswerte sind in Abb. 9 wiedergegeben.

Leistung PS <sub>e</sub>	Spez. Brennstoffverbrauch		Auspufftemperatur	
	Gemisch g/PS <sub>e</sub> h	Gasöl g/PS <sub>e</sub> h	Gemisch °C	Gasöl °C
36,5	312	232	460	375
35,0	288	230	402	355
32,0	270	228	345-355	320
28,3	287-325	230	355-382	285

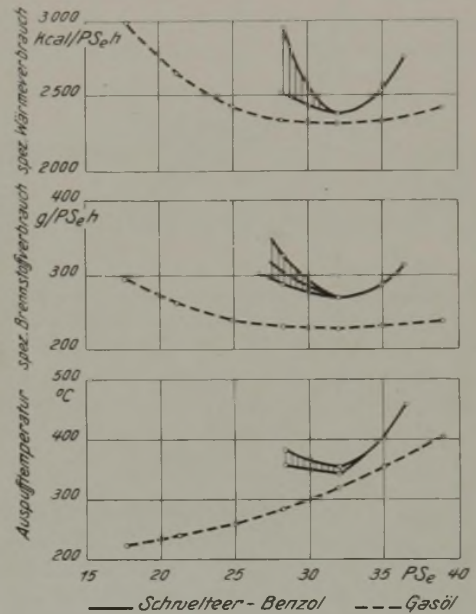


Abb. 9. Gemisch von 75 Vol.-% Schwelteer und 25 % Benzol,  $H_u = 8800$  kcal/kg.

3. Gemisch von 60 Vol.-% Schwelöl 1 und 40 Vol.-% Benzol, spez. Gewicht 0,965 kg/l. Der Motor wurde mit Gasöl heiß gefahren und bei der Normalbelastung von 32 PS auf Gemisch umgestellt. Sein Gang blieb weich und störungsfrei, im Auspuff zeigte sich nur ein schwacher Schleier. Bei der Belastungssteigerung gelangte man bei 34 PS an die obere Grenze, wo der Motor abfiel. Dagegen wurden die niedrigen Belastungsstufen störungsfrei gehalten, der Auspuff zeigte sich sogar vollständig klar.

Nach dem Stillsetzen wurde das Filter nachgesehen und festgestellt, daß sich an der Oberfläche der Filzsäule wieder eine dünne Schicht einer salbenartigen Teermasse gebildet hatte; bei längerer Betriebszeit hätte man also mit Störungen durch ungenügende Brennstoffzufuhr rechnen müssen. Der schaubildlichen Darstellung in Abb. 10 liegen folgende Versuchswerte zugrunde:

Leistung PS <sub>e</sub>	Spez. Brennstoffverbrauch		Auspufftemperatur	
	Gemisch g/PS <sub>e</sub> h	Gasöl g/PS <sub>e</sub> h	Gemisch °C	Gasöl °C
32,0	286	228	370	320
28,0	341	231	344	280
24,5	325	242	340	260
20,8	368-375	262	304-320	240
17,7	451	294	320	225



4. Gemisch von 60 Vol.-% Schwelöl 2 und 40 Vol.-% Benzol, spez. Gewicht 0,966 kg/l. Nach Heißfahung des Motors mit Gasöl wurde bei 30 PS Belastung auf Gemisch umgestellt. Der Motor lief weich und regelmäßig weiter, nur der vorher klare Auspuff nahm eine schwach-blaue Färbung an. Die Belastung sollte dann auf 35 PS gesteigert werden, aber schon bei 33 PS fiel der Motor ab, kam aber durch Entlastung wieder auf volle Drehzahl; bei 28 PS war der Auspuff fast klar. Bei weiterer Entlastung auf 25 PS setzten Störungen ein, und der Motor kam zum Stillstand.

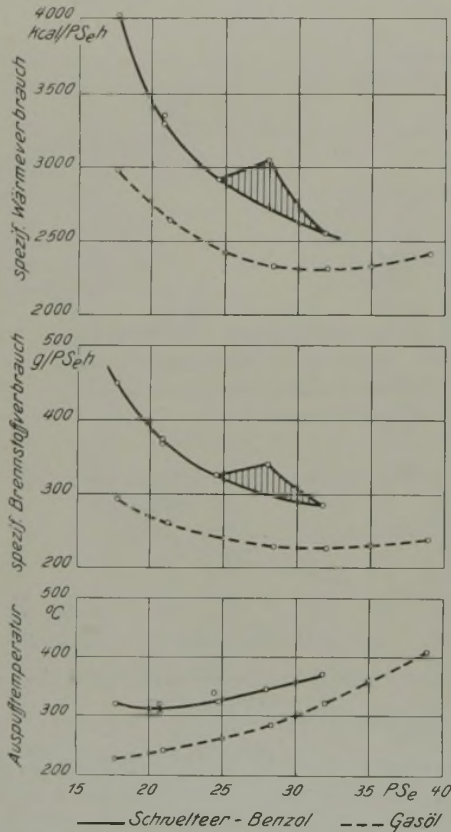


Abb. 10. Gemisch von 60 Vol.-% Schwelöl aus westfälischer Kennelkohle und 40 % Benzol mit  $H_u = 8950$  kcal/kg.

Die Ursache der Störung war auch in diesem Fall die Brennstoffpumpe, deren Kolben und Ventile festsaßen, weil sich alle Teile mit einer klebrigen Schicht überzogen hatten. Abb. 11 veranschaulicht die nachstehend genannten Versuchsergebnisse.

Leistung PS <sub>e</sub>	Spez. Brennstoffverbrauch		Auspufftemperatur	
	Gemisch g/PS <sub>e</sub> h	Gasöl g/PS <sub>e</sub> h	Gemisch °C	Gasöl °C
33,0	330	228	375	335
32,0	322	228	354	320
29,5	315	229	346	295
28,0	321	231	354	280
24,7	366	241	320	260

Die Versuche mit Schwelölen aus Steinkohle haben gezeigt, daß Schwelölgemische verbrennungstechnisch im Schnellläufer keine Schwierigkeiten bereiten. Diese liegen vielmehr außerhalb der Zylinder in der Brennstoffzuführung. Die Gemische scheiden Klebstoffe aus, welche die Filteroberflächen schon nach kurzer Betriebszeit so verdichten, daß das Nach-

fließen des Brennstoffs zur Pumpe gestört wird. Außerdem behindern die Klebstoffe den leichten Gang der Pumpenkolben und -ventile. Die Regelung der Brennstoffmengen erfolgt nicht genau genug, und die kraftschüssig gehenden Teile versagen sogar gänzlich.

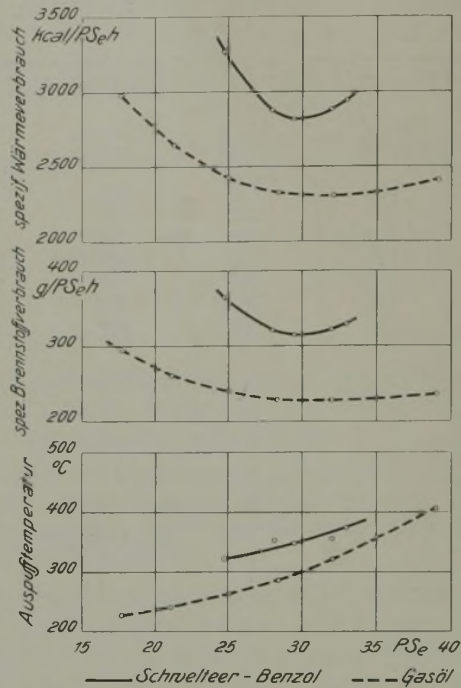


Abb. 11. Gemisch von 60 Vol.-% Schwelöl aus bayerischer Kennelkohle und 40 % Benzol,  $H_u = 8950$  kcal/kg.

Da die bisher angewandten Prüfverfahren zur Erkennung der Eignung eines Treibstoffs für den Motorbetrieb aus seinen versuchsmäßig ermittelten Eigenschaften noch nicht ausreichen, müßte man Filtervermögen, Verbrennungsvermögen, Zündfähigkeit, Zündwilligkeit usw. durch genaue Untersuchungen ermitteln und Mindestwerte für diese Eigenschaften festlegen, die der Treibstoff grundsätzlich zu erfüllen hat.

Die Vorprüfung der Treibstoffe.

Die Vorprüfung der Schweröle wird in der Seeschiffahrt bereits durchgeführt und dabei die von Jentsch entwickelte Ölprüfeinrichtung benutzt, mit der man die grundsätzlichen Eigenschaften zahlenmäßig feststellt. Die bisher festgelegten Zahlen beziehen sich auf die Eignung für Schiffsmotoren. Da diese große Abmessungen und hohe Leistungen bei verhältnismäßig niedrigen Drehzahlen aufweisen, werden die an kleine, schnelllaufende Fahrzeugmotoren zu stellenden Anforderungen noch höher sein müssen. Jedenfalls wird aber eine Festlegung der Kennziffern nach denselben Prüfverfahren zu erstreben sein. Man ermittelt folgende Eigenschaften<sup>1</sup>:

Die Zündfähigkeit.

Im Jentsch-Zündprüfer werden die Selbstzündungskurven ermittelt, die in Abb. 12 für Gasöl, Braunkohlentreiböl, Steinkohlentreiböl und ein Gemisch aus 50 % Braunkohlentreiböl und 50 % Steinkohlentreiböl dargestellt sind. Die Abbildung zeigt die Abhängigkeit der Selbstzündungstemperatur von

<sup>1</sup> Schäfer: Betriebsüberwachung auf Seeschiffen, Zeitschrift Schiffbau, Schiffahrt und Hafenbau, 1936, Nr. 20.



der Sauerstoffzufuhr, indem auf der Waagrechten die Zündungstemperaturen und als Ordinaten die in der Minute verbrauchten durch Blasenähler ermittelten Sauerstoffblasen aufgetragen sind. Die Kurven endigen auf der Abszissenachse mit dem Ordinatenwert Null, d. h. mit den Selbstzündungstemperaturen bei abgestelltem Sauerstoffstrom. Diese Werte sind größer als alle andern bei Sauerstoffzufuhr gewonnenen Werte und entsprechen den beim Zünden in atmosphärischer Luft mindestens erforderlichen Temperaturen. Man nennt sie die obere Zündtemperaturen, die für Gasöl 520°, für Braunkohlentreiböl 530°, für Gemischöl 560° und für Steinkohlentreiböl 650° betragen.

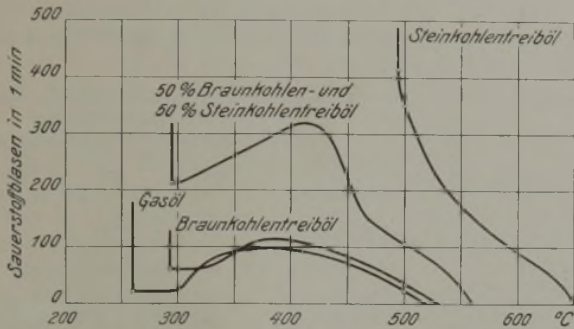


Abb. 12. Selbstzündungskurven von Dieseltreibölen.

Bei reichlichstem Sauerstoffstrom, der dann auf den Geringstwert für die gefundene Temperatur herabgedrosselt wird, erhält man die untern Zündtemperaturen (Kurvenpunkte a), und zwar für Gasöl 260°, für Braunkohlentreiböl 294°, für Gemischöl 295° und für Steinkohlentreiböl 494°.

Zwischen diesen Temperaturgrenzen werden die im Motor auftretenden Zündtemperaturen liegen müssen. Als neuer Begriff ist der Zündwert z, eine Funktion der vorherherrschenden Temperatur, eingeführt. Er wird zahlenmäßig ermittelt, indem man die beobachtete Temperatur durch die in den Kurven abzulesende Blasenzahl b teilt, zuzüglich einer Sauerstoffblase, um den aus der Luft in den Zündprüfer gelangenden Sauerstoff in Anrechnung zu bringen.

Allgemein ist  $z = \frac{t^0}{b+1}$ . Aus den Kurvenpunkten a erhält man die untern Zündwerte (bei reichlichster Sauerstoffzufuhr)  $z_u$  für Gasöl  $\frac{260}{20+1} = 12,4$ , für Braunkohlentreiböl  $\frac{294}{60+1} = 4,8$ , für Gemischöl  $\frac{295}{209+1} = 1,40$  und für Steinkohlentreiböl  $\frac{494}{414+1} = 1,20$ .

Die Zahlenwerte bedeuten den Temperaturanstieg für eine Sauerstoffblase; er ist am ungünstigsten für Steinkohlentreiböl, nämlich nur 1,2°, so daß man, um die Zündungstemperatur 494° zu erreichen, den Strom von  $494 : 1,2 = 415$  Sauerstoffblasen benötigt, gegenüber 21 Sauerstoffblasen für Gasöl.

Für jede Temperatur, die im Motor durch die Verdichtung der Luft künstlich hergestellt wird, läßt sich nun der zugehörige Zündwert der Treiböle er rechnen. Er beträgt z. B. bei 500° Lufttemperatur im Zylinder für Gasöl  $\frac{500}{23+1} = 20,8$ , für Braunkohlen-

treiböl  $\frac{500}{29+1} = 16,7$ , für Gemischöl  $\frac{500}{105+1} = 4,72$  und für Steinkohlentreiböl  $\frac{500}{349+1} = 1,43$  und bleibt so für Steinkohlentreiböl stets am niedrigsten. Die Zündwertzahlen sind die Kennziffern für die Zündfähigkeit; die Kriegsmarine verlangt z. B. für Gasöle ihrer Motoren den untern Zündwert  $z_u = 6 - 10$  je nach Drehzahl und Verdichtung.

Der Bereich und die Größe der Zündfähigkeit wird im besondern noch durch den Kennzündwert  $z_k = \frac{t_o - t_u}{b_u + 1}$  vergleichsweise gemessen, worin  $t_o$  die obere Zündtemperatur,  $t_u$  die untere Zündtemperatur und  $b_u$  die Blasenzahl bei  $t_u$  bedeutet. Demnach ist  $z_k$  mit den bekannten Zahlenwerten für Gasöl  $\frac{520 - 260}{20 + 1} = 12,4$ , für

Braunkohlentreiböl  $\frac{530 - 294}{60 + 1} = 3,87$ , für Gemischöl  $\frac{560 - 295}{209 + 1} = 1,26$  und für Steinkohlentreiböl  $\frac{650 - 494}{414 + 1} = 0,376$ .

Je höher diese Zahlen sind, desto zündfähiger ist das Treiböl. Die Werte werden desto höher, je größer der Zähler und je kleiner der Nenner des Bruches wird, d. h. es ist günstig, wenn 1. die Zündwerte  $t_o$  und  $t_u$  weit auseinanderliegen, wie bei Gasöl, 2. die Blasenzahl möglichst klein ist, wie bei Gasöl.

Die Zündwilligkeit.

Zwischen Einspritzvorgang und Verbrennungsbeginn liegt eine Zeitspanne, deren Größe ein Maß für die Zündwilligkeit des Öles ist. Diese Größe wird als Zündverzögerung oder Wartezeit w bezeichnet und im Zündprüfer von Jentsch ermittelt. Je nach der Zündfähigkeit des Öles sind die Vorbedingungen für die Zündkammer zu wählen; für Erdölerzeugnisse bringt man die Zündkammer auf 300° Beharrungszustand und läßt einen stetigen Sauerstoffstrom von 120 Blasen je min durchströmen. Gute Gasöle zeigen eine Wartezeit von  $w = 1 - 3$  s.

Für Steinkohlentreiböle liegen noch keine Richtzahlen vor. Aus der Selbstzündungskurve für Teeröl (Abb. 12) ersieht man, daß die Zündtemperatur bei 120 Blasen je min erst bei 579° liegt; man müßte daher in der Zündkammer schon eine Beharrungs-

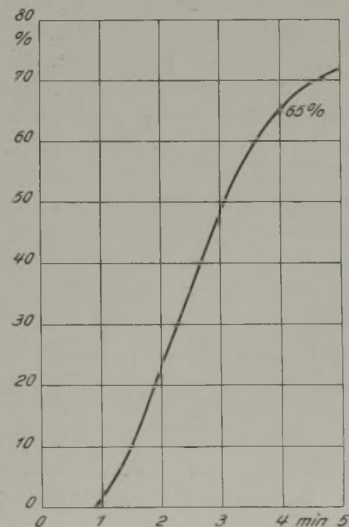


Abb. 13. Zeit-Siedekurve eines Treiböls bei 500° C.



temperatur von 600° herstellen. Bei der Durchführung des Versuches im Zündprüfer läßt man mit einer Pipette einen Tropfen in die Zündkammer fallen und beobachtet die Zeit von der Ablösung des Tropfens bis zur Zündung.

#### Die Zeitsiedezahl Sz.

Eine Zeitsiedezahlkurve ist in Abb. 13 wiedergegeben. Sie zeigt auf der Waagrechten die Zeit in Minuten und als Ordinaten die anteilmäßigen Verdampfungsmengen. Die Zeitsiedezahl besagt, wieviel Hundertteile in 4 min bei 500° verdampft sind. In der Kurve beträgt Sz 65%. Die Kriegsmarine verlangt für Treiböle mindestens 33%.

#### Die Verdampfungszeit v.

Man beobachtet die Zeit, innerhalb deren eine Ölmenge von 12 Pipettentropfen bei 500° im Zündprüfer verdampft ist. Die Kriegsmarine verlangt höchstens 60 s.

#### Das Filtervermögen R<sub>350</sub>.

Für Gasöle stellt man eine Beharrungstemperatur von 350° her und läßt 12 Tropfen (0,2 g) verdampfen. Der anteilmäßige Rückstand ist ein Maß für die Filterverschmutzung. Gute Öle hinterlassen nur Spuren.

#### Asphalt- und Koksbildungsvermögen R<sub>500</sub>.

Man macht denselben Versuch bei 500°. Der anteilmäßige prozentuale Rückstand ist ein Maß für die Ölkoksbildung.

Treiböle, die die versuchsmäßig gefundenen Richtzahlen nicht erreichen oder die verlangten Höchstzahlen überschreiten, verursachen die nachstehenden Betriebsmängel im Motor: 1. Nichterreichung des Selbstzündungspunktes Szp. Es treten Spätzündungen auf. 2. Nichterreichung des untern Zündwertes Zu. Im Auspuff erscheint Schwarzqualmen; infolge der unvollständigen Verbrennung verrußt die Maschine. Es kommt zu Zündaussetzern und zum Stillstand. 3. Überschreitung der Wartezeit (Zündverzug w). Der Auspuff wird weißqualmend; hohe Auspufftemperaturen und Spätzündungen treten auf. 4. Überschreitung der Verdampfungszeit bei 500° (Kennzahl v). Weißqualmen im Auspuff, Spätzündungen, hohe Auspufftemperaturen und hoher Brennstoffverbrauch. 5. Unterschreitung der Zeitsiedezahl Sz. Es zeigen sich Weißqualmen und hoher Brennstoffverbrauch. 6. Überschreitung der Kennzahl R<sub>350</sub>. Das Treiböl hat starke Neigung zu Filterverschmutzung; der Brennstoff fließt nicht genügend schnell nach. Die Maschine kann die Belastung nicht halten. 7. Überschreitung der Kennzahl R<sub>500</sub>. Der Brennstoff neigt zur Asphalt- und Ölkoksbildung. Düsenverstopfungen und Ventilstörungen machen sich geltend.

Nach denselben Prüfungsverfahren muß man die Richtzahlen für Steinkohlenteeröle aufstellen, um ihre Eignung als Treibstoffe für schnelllaufende Motoren zu kennzeichnen. Das chemische Laboratorium der Westfälischen Berggewerkschaftskasse wird künftig solche Untersuchungen im Jentschzündprüfer durchführen und das Maschinenlaboratorium an seinem Versuchsmotor die Mindest- und Höchstwerte festlegen, die Teeröle oder Teerölgemische erfüllen müssen, um im Schnellläufer störungsfrei zu arbeiten.

Von Erdölen sind folgende Richtzahlen bekannt.

Kennwerte	Gasöl	Diesel-treiböl	Solar-öl	Pärisches Heizöl		Ameri-kanisches Heizöl
				Heizöl	Heizöl	
Selbstzündungspunkt Szp . . . °C	250	260	270	274	280	280
Unterer Zündwert Z <sub>u</sub> . . . °C	17,8	7,9	5,5	13,0	5,1	5,1
Oberer Zündwert Z <sub>o</sub> . . . °C	520	520	530	540	530	530
Kennzündwert Z <sub>k</sub> . . . . .	19,2	7,9	5,3	12,6	4,5	4,5
Zündverzug w . . . . . s	1,2	1,8	2,4	2,8	4,6	4,6
Verdampfdauer v . . . . . s	20	25	30	105	120	120
Siedezahl bei 500° Sz . . . . . %	80	78	92	18	12	12
Filtervermögen R <sub>350</sub> . . . . . %	0	0	0	2,5	6,0	6,0
Verkokungsneigung R <sub>500</sub> . . . . . %	0	0	0	3,5	7,5	7,5
Zündwert-Cetenzahl als Vergleichszahl . . . . .	94	51	40	54	17	17
Flammpunkt . . . . . °C	64	66	64	82	78	78

Für die Handelsmarine gelten folgende Richtzahlen als zu erfüllende Bedingungen für Treiböle aus Erdölerzeugnissen:

Kennwerte	Drehzahl der Motoren		
	n ≤ 200/min	≤ 500/min	> 500/min
Selbstzündungspunkt Szp . . . . . °C	300	300	280
Kennzündwert Z <sub>k</sub> . . . . . mindestens °C	6	7	8
Zündverzug w bei 300° . . . . . höchstens s	5	4	3
Siedezahl bei 500° . . . . . mindestens %	10	20	40
Verdampfungs-dauer bei 500° . . . . . höchstens s	80	60	40
Zündwert-Cetenzahl als Vergleichszahl . . . . . mindestens	20	35	50
Filtervermögen R <sub>350</sub> . . . . . höchstens %	2	1	Spuren
Verkokungsneigung R <sub>500</sub> . . . . . höchstens %	2	1	Spuren
Spezifisches Gewicht bei 20° . . . . . höchstens	0,9	0,9	0,9
Viskosität bei 20° . . . . . höchstens °E	3	2,5	2,5
Stockpunkt . . . . . °C	0	0	0
Wassergehalt . . . . . %	1	0,5	0,5

#### Zusammenfassung.

Die bisher untersuchten Treibstoffe Gasöl, Teeröl, Paraffinöl und Paraffin-Teerölgemische werden auf Grund der bisher gebrauchten Kennwerte miteinander verglichen. Unter Beachtung der Siedekennziffern und spezifischen Gewichte ist ein neuer Zahlenvergleichswert entwickelt worden, der die Zündwilligkeit der Treiböle mit der bekannten Zündwilligkeit des Gasöls zu vergleichen erlaubt.

Die Ergebnisse der mit hydriertem Steinkohlenteeröl vorgenommenen Betriebsversuche werden mitgeteilt. Eine leichtere Zündfähigkeit gegenüber gewöhnlichem Teeröl hat sich nicht ergeben.

Schwelteere haben sich nur als Gemische verwenden lassen. Hier liegen die Schwierigkeiten weniger in der Verbrennung als in der Brennstoffpumpe, die durch Verkleben der kraftschlüssig gehenden Teile und durch Filterverschmutzung keine regelmäßige Brennstoffzufuhr mehr gewährleistet.

Die Schwelteere bedürfen daher noch besonderer Vorbehandlungen, und es ist Aufgabe der Laboratorien, durch geeignete Voruntersuchungen der Öle ihre Eignung für den Motorbetrieb zu klären. Die Seeschiffahrt führt die Vorprüfung der Treiböle für Erdölerzeugnisse bereits durch. Die verlangten Kennwerte werden entwickelt und zahlenmäßig mitgeteilt.

Das chemische Laboratorium der Westfälischen Berggewerkschaftskasse wird künftig die Vorprüfung der Steinkohlenteeröle im Jentsch-Zündprüfer vornehmen und das Maschinenlaboratorium die zu erreichenden Zahlenwerte für schnelllaufende Fahrzeugmotoren am Versuchsmotor festlegen können.



# UMSCHAU.

## Stand der Mechanisierung und Verstromung im englischen Steinkohlenbergbau.

Nach der Aufstellung von 1935 gibt es im englischen Steinkohlenbergbau 2075 selbständige Gruben mit einer Gesamtförderung von rd. 234,3 Mill. t oder von durchschnittlich 112417 t je Grube, während der deutsche Steinkohlenbergbau bei 262 Schachtanlagen eine Jahresförderung von 143 Mill. t oder durchschnittlich 545813 t je Grube aufweist. Das Vorwiegen zahlreicher kleinerer Schachtanlagen bringt es mit sich, daß in England bis heute die Mechanisierung des Betriebes noch nicht so durchgreifend gewesen ist. In den letzten Jahren, besonders von 1928 an, sind jedoch große Fortschritte zu verzeichnen. Die maschinenmäßige Kohlegewinnung, vor allem mit Hilfe der Schrämmaschine, hat sich seit diesem Jahre nahezu verdoppelt. Nach dem Stande von 1935 sind mit 7472 in Betrieb befindlichen Schrämmaschinen 51% der Kohlenförderung hereingewonnen worden, wobei vergleichsweise bemerkt sei, daß im deutschen Steinkohlenbergbau die Schrämmaschine nur mit 8,34%, im Ruhrbezirk sogar nur mit 2,27% an der Gesamtförderung beteiligt ist. Die Kettenschrämmaschine überwiegt mit 75%, dann folgt die stoßende Schrämmaschine mit 23%, während die Stangenschrämmaschine ganz zurücktritt. Als Antriebsart wird neuerdings immer mehr die Elektrizität bevorzugt, die im Jahre 1935 mit 62% gegenüber Preßluft beteiligt gewesen ist.

Die Zahl der Drehbohrmaschinen hielt sich mit 5504 im Jahre 1928 gegenüber 6857 im Jahre 1935 nahezu auf dem gleichen Stand, während die Anwendung der Abbauhämmer von 1928 an bemerkenswerte Fortschritte zeitigte; ihre Zahl stieg bis 1935 von 2252 auf 8612, wovon in der Kohlegewinnung etwa 70% gegen 40% im Jahre 1928 eingesetzt waren, und ihr Anteil an der Kohlenförderung nahm in diesem Zeitraum von rd. 1 Mill. auf 9½ Mill. t zu. Der Einsatz von Abbauhämmern in Verbindung mit der Schrämmaschine ließ mit 11% im Jahre 1935 gegen 17% im Jahre 1928 eine leichte Rückwärtsbewegung erkennen. Als Vergleich diene wieder der deutsche Steinkohlenbergbau, der etwa die Hälfte der Förderung mit 77652 Abbauhämmern hereingewann.

Der Anteil der mechanischen Fördermittel an der Gesamtförderung, der 1928 erst 12% betrug, stieg bis zum Jahre 1935 um das 3½fache auf 43%. Da im englischen Steinkohlenbergbau die Abbaustrecken im Gegensatz zum deutschen Brauch durch Nachreißen des Hangenden aufgeföhren werden, benötigt man häufig zur Übergabe des Fördergutes vom Abbaufördermittel an die Grubenwagen noch eines kurzen Streckenförderbandes, das mehr und mehr Eingang findet und nach der Aufstellung von 1935 in 57% der Fälle (1928 33½%) zwischengeschaltet wird. Preßluft und Elektrizität sind als Antriebskraft der Fördermittel in gleichem Maße beteiligt.

In der Lampenwirtschaft entscheidet man sich immer mehr für die Verwendung der elektrischen Grubenlampe, die 1928 mit 47%, 1935 mit 64% gegenüber der Benzinsicherheitslampe vertreten gewesen ist. Die elektrische Kopflampe spielt mit 10% nur eine untergeordnete Rolle.

Von der gesamten Kohlenförderung sind im Jahre 1935 41% gegen 2–3% im Jahre 1928 aufbereitet worden. Die Zahl der Aufbereitungsanlagen stieg jedoch in diesem Zeitraum nur von 527 auf 622. Weitaus am stärksten ist die Naßaufbereitung vertreten, während auf die Trockenaufbereitung 1928 10% und 1935 20%, auf die Flotation nur 1% und weniger entfallen sind.

Die Entwicklung der Verstromung weist in dem genannten Zeitraum eine Zunahme von rd. 1,7 Mill. eingebauter PS auf rd. 2 Mill. PS auf, woran der Tages- und Grubenbetrieb je etwa zur Hälfte beteiligt sind. Von den untertage eingesetzten PS dienen der Förderung rd. 43%, der Wasserhaltung rd. 40%, der Sonderbewetterung rd.

2% und den ortsveränderlichen Maschinen 1,2%. In den Betrieben übertage haben neben der Aufbereitung die Schachtförderung mit rd. 18% und die Hauptbewetterung mit rd. 13% die höchsten Anteile zu verzeichnen.

Dipl.-Ing. G. Dorstewitz, Aachen.

## Umwandlung von Kapitalgesellschaften, besonders von Gewerkschaften.

### Fristverlängerung für die Umwandlung nach dem Umwandlungsgesetz und der Ausbau dieses Gesetzes.

Das Reichsgesetz über die Umwandlung von Kapitalgesellschaften vom 5. Juli 1934<sup>1</sup> will die Abkehr von anonymen Gesellschaftsformen erleichtern und ihre Ersetzung durch Unternehmungen mit Eigenverantwortung des Inhabers fördern. Zweck und Inhalt des Gesetzes sind hier bereits näher dargelegt worden<sup>2</sup>, ebenso der Inhalt der zweiten Durchführungsverordnung vom 15. Mai 1935<sup>3</sup>, welche die Umwandlung bergrechtlicher Gewerkschaften behandelt.

Die Fristen, innerhalb deren Kapitalgesellschaften ihre Umwandlung unter handelsrechtlichen und steuerrechtlichen Erleichterungen beschließen können, sind durch die Verordnungen vom 2. Dezember 1936<sup>4</sup> verlängert worden. Jetzt hat man sie abermals verlängert und dabei das Gesetz neu ausgebaut durch die vierte Durchführungsverordnung zum Gesetz über die Kapitalgesellschaften vom 24. Juni 1937<sup>5</sup> und die fünfte Durchführungsverordnung zum Umwandlungssteuergesetz vom 24. Juni 1937<sup>6</sup>.

Für die handelsrechtliche Erleichterung der Umwandlung ist die Frist, innerhalb deren die Umwandlung von Kapitalgesellschaften beschlossen werden kann, vom 31. März 1939 auf den 31. März 1941 verlängert und gleichzeitig der Stichtag geändert worden, so daß sich die Umwandlung auch auf Kapitalgesellschaften anwenden läßt, die nach dem 1. Juli 1934 entstanden sind; alle vor dem 1. Januar 1937 begründeten Gesellschaften können jetzt umgewandelt werden. Die Umwandlung später gebildeter Gesellschaften kann der Reichsminister der Justiz zulassen.

Die neue Durchführungsverordnung sieht im § 3 einen verstärkten Gläubigerschutz durch Änderung des Entnahmeverbots für Aktionäre nach § 8 Abs. 2 des Umwandlungsgesetzes vor. Weiter hat sie die Bestimmungen über die Umwandlung durch Mehrheitsbeschluß erweitert und die umzuwandelnden Gesellschaften verpflichtet, spätestens zwei Wochen vor der Umwandlungs-Hauptversammlung allen Aktionären schriftlich mitzuteilen oder im Deutschen Reichsanzeiger bekannt zu machen: 1. die Bilanz, die der Umwandlung zugrunde gelegt werden soll, 2. ein Abfindungsangebot oder die Erklärung, daß der Antrag auf Feststellung der Abfindung im Verfahren vor der Spruchstelle gestellt werden soll.

Die steuerlichen Erleichterungen der Umwandlung<sup>7</sup> sind in der fünften Durchführungsverordnung zum Umwandlungssteuergesetz vom 24. Juni 1937<sup>6</sup> neu geregelt. Danach werden die Steuererleichterungen des Umwandlungssteuergesetzes und seiner Durchführungsverordnungen auch dann gewährt, wenn die Umwandlung oder Auflösung nach dem 30. Juni 1937, aber vor dem 1. Januar 1938 beschlossen wird. Dies gilt mit der Maßgabe, daß bei Umwandlungen oder Auflösungen, die nac-

<sup>1</sup> RGBl. S. 569; Glückauf 71 (1935) S. 669.

<sup>2</sup> Glückauf 71 (1935) S. 669.

<sup>3</sup> RGBl. S. 721.

<sup>4</sup> RGBl. S. 1003 und 1006; Glückauf 73 (1937) S. 69.

<sup>5</sup> RGBl. S. 661.

<sup>6</sup> RGBl. S. 662.

<sup>7</sup> Gossenbergl, Glückauf 73 (1937) S. 287.



dem 30. Juni 1937 beschlossen werden, als Stichtag an die Stelle des 1. Julis 1934 der 1. Januar 1937 tritt.

#### Umwandlungen nach dem neuen Aktiengesetz.

Das neue Aktiengesetz vom 30. Januar 1937, das am 1. Oktober 1937 in Kraft tritt, behandelt im dritten Buch die Verschmelzung, die Vermögensübertragung und die Umwandlung von Kapitalgesellschaften.

Die §§ 233–252 enthalten die Vorschriften über eine Verschmelzung, d. h. die Vereinigung unter Ausschluß der Abwicklung, von Aktiengesellschaften, Kommanditgesellschaften auf Aktien, von Gesellschaften mit beschränkter Haftung und von bergrechtlichen Gewerkschaften. Die Verschmelzung einer Gewerkschaft mit einer Aktiengesellschaft oder einer Kommanditgesellschaft auf Aktien (§§ 251 und 252) ist im wesentlichen durch Verweisung auf die Vorschriften über die Verschmelzung von Aktiengesellschaften, die §§ 234–241, 245 und 246 geregelt. Eine bergrechtliche Gewerkschaft mit eigener Rechtspersönlichkeit, d. h. die Gewerkschaft neuen Rechts — im Gegensatz zur Gewerkschaft alten Rechts —, kann mit einer Aktiengesellschaft oder einer Kommanditgesellschaft auf Aktien durch Veräußerung des Vermögens der Gewerkschaft als Ganzes an die genannten Gesellschaften gegen Gewährung von Aktien verschmolzen werden. Für diese Verschmelzung ist ein Beschluß der Gewerkschaftsversammlung mit einer Mehrheit von mindestens drei Vierteln aller Kuxe nötig. Die Satzung kann diese Mehrheit durch eine größere ersetzen und noch andere Erfordernisse aufstellen. Der Beschluß muß gerichtlich oder notariisch beurkundet werden und bedarf zur Wirksamkeit der Bestätigung der Bergbehörde, die sie versagen kann, wenn öffentliche Belange entgegenstehen. Ist die Gewerkschaft nicht in das Handelsregister eingetragen, so wird auch die Verschmelzung nicht in das Handelsregister des Sitzes der Gewerkschaft eingetragen. Die Rechtsfolgen der Eintragung treten alsdann ein, wenn die Verschmelzung in das Handelsregister des Sitzes der übernehmenden Gesellschaft eingetragen ist. Die gesetzlichen Vertreter der Gewerkschaft oder die Mitglieder ihres Aufsichtsrates sind als Gesamtschuldner zum Ersatz des Schadens verpflichtet, den die Gewerkschaft, die Gewerke und die Gläubiger der Gewerkschaft durch die Verschmelzung erleiden. Wegen der Schadenersatzpflicht der Verwaltungsträger der Gewerkschaft und der Durchführung des Schadenanspruchs gelten § 243 Abs. 1 Satz 1, Abs. 2 und 3 sowie § 244 sinngemäß.

Die §§ 253–256 regeln die Vermögensübertragung, darunter die sogenannte Verstaatlichung einer Aktiengesellschaft oder einer Kommanditgesellschaft auf Aktien unter Ausschluß der Abwicklung (§ 253), die Übertragung des Vermögens einer Versicherungsgesellschaft auf einen Versicherungsverein auf Gegenseitigkeit (§ 254) und die uneigentliche Fusion, die Übertragung des Vermögens einer Aktiengesellschaft oder Kommanditgesellschaft auf Aktien mit Abwicklung (§ 255), ferner die Gewinngemeinschaft, die Verträge, wodurch eine Aktiengesellschaft einem andern den Betrieb ihres Unternehmens verpachtet oder sonst überläßt oder worin sie sich verpflichtet, das Unternehmen für seine Rechnung zu führen (§ 256).

Die Umwandlung ist in den §§ 257–287 des Aktiengesetzes behandelt. Das geltende Recht kennt nur eine begrenzte Zahl von Fällen der Umwandlung eines Unternehmens aus einer Gesellschaftsform in die andere unter Wahrung der Identität der Gesellschaft. Ursprünglich gab es überhaupt nur einen Fall, den der Umwandlung einer Kommanditgesellschaft auf Aktien in eine Aktiengesellschaft<sup>1</sup>. Ferner konnte eine Aktiengesellschaft in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung durch Auflösung der Aktiengesellschaft und Neugründung einer Gesellschaft

mit beschränkter Haftung in erleichterter Form zwar nicht umgewandelt, aber umgegründet werden<sup>1</sup>.

Seit dem Umwandlungsgesetz vom Jahre 1934 können Kapitalgesellschaften in eine Personengesellschaft oder in ein Einzelunternehmen umgewandelt werden. Die wirtschaftliche Entwicklung hat aber gezeigt, daß ein weit größeres Bedürfnis nach Umwandlungsformen besteht, als früher angenommen worden ist. Außer den Umwandlungsmöglichkeiten, die das Umwandlungsgesetz geschaffen hat und die nur für einen bestimmten Kreis von Gesellschaften in Frage kommen, muß es auch möglich sein, eine Kapitalgesellschaft in eine solche mit anderer Rechtsform umzuwandeln, wenn das Kleid, das sich die Kapitalgesellschaft gegeben hatte, für sie zu klein oder zu groß geworden ist. Das Aktiengesetz sieht deshalb in weitem Umfange Umwandlungsmöglichkeiten vor. Es können sich alle Kapitalgesellschaften, die Aktiengesellschaft, die Kommanditgesellschaft auf Aktien und die Gesellschaft mit beschränkter Haftung, untereinander je nach dem praktischen Bedürfnis des Einzelfalles umwandeln; außerdem ist noch die Umwandlung einer bergrechtlichen Gewerkschaft in eine Aktiengesellschaft oder in eine Kommanditgesellschaft auf Aktien vorgesehen.

Die Umwandlung geschieht in jedem Fall unter Wahrung der Personengleichheit; nur die Rechtsform der Gesellschaft ändert sich. Eine Auflösung und Neugründung findet nicht statt. Nur eine solche Gestaltung genügt dem wirtschaftlichen Bedürfnis und vermeidet die bisher jeder Umwandlung entgegenstehenden, oft unüberwindlichen Schwierigkeiten und Kosten. Durch diese Art der Umwandlung werden auch die beteiligten Gesellschafter grundsätzlich nicht benachteiligt. Das Vermögen, an dem sie beteiligt waren, bleibt erhalten, so daß es keiner besonderen Sicherung der Gesellschafter bedarf.

#### *Umwandlung einer Gewerkschaft in eine Aktiengesellschaft.*

Zur Umwandlung einer Gewerkschaft neuen Rechts in eine Aktiengesellschaft ist ein Beschluß der Gewerkschaft mit einer Mehrheit von drei Vierteln aller Kuxe nötig. Die Satzung kann diese Mehrheit durch eine größere ersetzen und noch andere Erfordernisse aufstellen. Der Beschluß muß gerichtlich oder notariisch beurkundet werden und bedarf zu seiner Wirksamkeit der Bestätigung durch die Bergbehörde, die versagt werden kann, wenn öffentliche Belange entgegenstehen. Im Beschluß sind die Firma sowie die Zusammensetzung des Vorstandes und des Aufsichtsrates festzusetzen und auch die weiteren zur Umwandlung nötigen Maßnahmen zu treffen. Der Nennbetrag der Aktien kann auf einen höheren Betrag als 1000 *R.M.* nur mit Zustimmung aller Gewerke festgesetzt werden, die gerichtlich oder notariisch beurkundet werden muß. Von der Eintragung an besteht die Gewerkschaft als Aktiengesellschaft weiter. Die Kuxe sind zu Aktien geworden; die an einem Kux bestehenden Rechte Dritter bestehen weiter an der Aktie, die an dessen Stelle tritt. Im übrigen gelten sinngemäß die §§ 270–273 und 275–277 über die Umwandlung einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung in eine Aktiengesellschaft (§§ 278 und 279).

#### *Umwandlung einer Gewerkschaft in eine Kommanditgesellschaft auf Aktien.*

Für die Umwandlung einer Gewerkschaft neuen Rechts in eine Kommanditgesellschaft auf Aktien gelten sinngemäß die für die Umwandlung in eine Aktiengesellschaft getroffenen Bestimmungen in den §§ 278 und 279. Wegen der Besonderheiten, die sich für die Kommanditgesellschaft auf Aktien ergeben, werden sie ergänzt durch die §§ 283 bis 285 über die Umwandlung einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung in eine Kommanditgesellschaft auf Aktien, das sind die Vorschriften über die Voraussetzungen und die Anmeldung der Umwandlung sowie über die Wirkung der Eintragung.

Dr. W. Schlüter.

<sup>1</sup> §§ 332–334 HGB.

<sup>1</sup> §§ 80 und 81 G. m. b. H.-Ges.



# WIRTSCHAFTLICHES.

## Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.

Tag	Kohlenförderung t	Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter <sup>2</sup> t	Kanal- Zechen- H ä f e n t	private Rhein- t	insges. t	
August 1.	Sonntag	83 158	—	6 919	—	—	—	—	—	2,35
2.	408 012 <sup>3</sup>	83 158	15 269	27 450	—	64 924	35 373	18 727	119 024	2,31
3.	399 694	83 511	14 217	26 887	—	57 024	41 844	17 214	116 082	2,28
4.	398 757	83 360	14 739	26 577	—	51 066	44 099	17 694	112 859	2,24
5.	402 258	83 672	12 920	26 673	—	58 946	47 852	19 729	126 527	2,36
6.	400 174	83 667	13 850	26 899	—	56 605	34 737	15 901	107 243	2,40
7.	407 666	83 519	11 789	26 161	—	55 563	57 110	26 042	138 715	2,35
zus.	2 416 561	584 045	82 784	167 566	—	344 128	261 015	115 307	720 450	.
arbeitstäg.	402 760 <sup>4</sup>	83 435	13 797	27 928	—	57 355	43 503	19 218	120 075	.

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen. — <sup>2</sup> Kipper- und Kranverladungen. — <sup>3</sup> Einschl. der am Sonntag geförderten Mengen. — <sup>4</sup> Trotz der am Sonntag geförderten Mengen durch 6 Arbeitstage geteilt.

### Brennstoffaußenhandel der Ver. Staaten im 1. Vierteljahr 1937<sup>1</sup>.

	1935	1936	1937
Einfuhr			
Hartkohle . . . . . l. t	141 056	177 177	120 942
Wert je l. t . . . . . \$	8,27	6,85	6,58
Weichkohle, Braunkohle usw. . . l. t	48 088	54 604	55 656
Wert je l. t . . . . . \$	3,65	3,98	4,03
Hart- u. Weichkohle zus. l. t	189 144	231 781	176 598
Koks . . . . . l. t	91 638	83 296	95 326
Wert je l. t . . . . . \$	6,28	5,09	5,70
Ausfuhr			
Hartkohle . . . . . l. t	339 717	408 146	357 914
Wert je l. t . . . . . \$	9,79	9,42	9,17
Weichkohle . . . . . l. t	1 073 407	952 961	1 210 034
Wert je l. t . . . . . \$	4,61	4,36	4,42
Hart- u. Weichkohle zus. l. t	1 413 124	1 361 107	1 567 948
Koks . . . . . l. t	80 571	110 633	77 278
Wert je l. t . . . . . \$	7,27	7,18	7,70
Kohle usw. für Dampfer im auswärt. Handel l. t	260 262	283 644	348 823
Wert je l. t . . . . . \$	5,29	5,09	5,19

<sup>1</sup> Monthly Summ. of For. Comm.

### Der griechische Kohlenmarkt.

Griechenlands Steinkohleneinfuhr ist 1936 um 17% gegenüber dem vorhergehenden Jahr gestiegen. Gleichzeitig hat sich eine grundlegende Umstellung zwischen den Hauptlieferländern vollzogen. Deutschland, auf das 1936 39% der Einfuhr gegenüber 26 bzw. 15% in den beiden Vorjahren entfielen, ist zum wichtigsten Kohlenlieferanten Griechenlands geworden. Von den übrigen wichtigen Einfuhrländern behauptete die Sowjetunion ihre Vorjahreslieferungen, während die Bezüge an englischer Kohle um 25% zurückgingen. Anhaltend gestiegen sind in den letzten drei Jahren auch die polnischen Lieferungen; dagegen büßte die Türkei in diesem Zeitraum fast die Hälfte ihrer Liefermenge von 1934 ein.

#### Griechenlands Steinkohleneinfuhr (in t).

Einfuhrländer	1934	1935	1936
Deutschland . . . . .	79 724	191 635	335 351
Sowjetunion . . . . .	317 186	249 795	258 075
England . . . . .	157 702	173 440	130 507
Türkei . . . . .	129 120	67 572	69 078
Polen . . . . .	47 931	55 008	66 846
Niederlande . . . . .	18 779	3 051	4 951
Sonstige Länder . . . . .	6 026	3 110	3 917
Gesamteinfuhr	756 468	743 611	868 725

In der leicht gestiegenen Koks einfuhr behauptete Deutschland mit größerem Abstand vor den nächstwertigen Lieferländern Polen und England den führenden Platz. Die

Einfuhr aus Polen und England ging gegenüber 1935 um 13 bzw. 46% zurück, während Belgien überhaupt keinen Absatz mehr erzielen konnte.

#### Griechenlands Koks einfuhr (in t).

Einfuhrländer	1934	1935	1936
Deutschland . . . . .	24 631	34 745	46 555
Polen . . . . .	13 512	11 681	10 184
England . . . . .	17 239	6 402	3 439
Belgien . . . . .	8 643	3 517	—
Sonstige Länder . . . . .	195	5 312	3 950
Gesamteinfuhr	64 220	61 657	64 128

Reichelt.

#### Polens Steinkohlenausfuhr im 1. Vierteljahr 1937<sup>1</sup>.

Bestimmungsländer	1. Vierteljahr		± 1937 gegen 1936 t
	1936 t	1937 t	
<b>Europa:</b>			
Belgien . . . . .	127 040	175 029	+ 47 989
Danzig . . . . .	67 872	84 522	+ 16 650
Deutschland . . . . .	42	—	+ 42
Frankreich . . . . .	303 174	418 259	+ 115 085
Griechenland . . . . .	39 420	16 018	- 23 402
Holland . . . . .	30 290	71 702	+ 41 412
Italien . . . . .	244 769	370 930	+ 126 161
Jugoslawien . . . . .	4 605	—	- 4 605
Malta . . . . .	9 505	11 366	+ 1 861
Nordische Länder . . . . .	789 035	697 487	- 91 548
<i>davon Dänemark . . . . .</i>	89 120	77 537	- 11 583
<i>    Estland . . . . .</i>	—	700	+ 700
<i>    Finnland . . . . .</i>	19 920	12 840	- 7 080
<i>    Island . . . . .</i>	1 000	3 567	+ 2 567
<i>    Lettland . . . . .</i>	5 150	5 440	+ 290
<i>    Norwegen . . . . .</i>	116 220	88 215	- 28 005
<i>    Schweden . . . . .</i>	557 625	509 188	- 48 437
Osterreich . . . . .	173 304	178 438	+ 5 134
Rumänien . . . . .	65	95	+ 30
Schweiz . . . . .	22 043	68 595	+ 46 552
Tschechoslowakei . . . . .	4 110	7 879	+ 3 769
Ungarn . . . . .	100	840	+ 740
Portugal . . . . .	—	1 680	+ 1 680
zus.	1 815 374	2 102 840	+ 287 466
<b>Außereuropäische Länder:</b>			
Algerien . . . . .	12 615	18 630	+ 6 015
Argentinien . . . . .	28 210	52 197	+ 23 987
Agypten . . . . .	29 845	28 478	- 1 367
Sonstiges Afrika . . . . .	—	25 545	+ 25 545
Brasilien . . . . .	5 640	5 400	+ 240
Sonstige Länder . . . . .	—	4 920	+ 4 920
zus.	76 310	135 170	+ 58 860
Bunkerkohle . . . . .	138 182	214 298	+ 76 116
Steinkohlenausfuhr insges.	2 029 866	2 452 308	+ 422 442

<sup>1</sup> Nach Oberschl. Wirtsch.



### Durchschnittslöhne je verfahrenre Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken<sup>1</sup>.

Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 2/1937, S. 47 ff.

Kohlen- und Gesteinshauer.

Gesamtbelegschaft<sup>2</sup>.

	Ruhr- bezirk	Aachen	Saar- land	Sachsen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien		Ruhr- bezirk	Aachen	Saar- land	Sachsen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien
	M	M	M	M	M	M		M	M	M	M	M	M
<b>A. Leistungslohn</b>													
1933 . . . . .	7,69	6,92		6,35	6,74	5,74	1933 . . . . .	6,75	6,09		5,80	5,20	5,15
1934 . . . . .	7,76	7,02		6,45	6,96	5,94	1934 . . . . .	6,78	6,19		5,85	5,30	5,29
1935 . . . . .	7,80	7,04	6,89 <sup>3</sup>	6,48	7,09	5,94	1935 . . . . .	6,81	6,22	6,33 <sup>3</sup>	5,91	5,37	5,30
1936 . . . . .	7,83	7,07		6,51	7,16	6,02	1936 . . . . .	6,81	6,23		5,96	5,44	5,34
1937: Jan. . . . .	7,84	7,07	7,06	6,59	7,21	6,04	1937: Jan. . . . .	6,83	6,23	6,48	6,03	5,48	5,32
Febr. . . . .	7,85	7,10	7,03	6,60	7,21	6,08	Febr. . . . .	6,83	6,23	6,49	6,04	5,48	5,33
März . . . . .	7,85	7,12	7,08	6,56	7,22	6,05	März . . . . .	6,83	6,24	6,51	6,01	5,47	5,29
April . . . . .	7,86	7,17	7,05	6,59	7,28	6,08	April . . . . .	6,79	6,26	6,48	6,02	5,49	5,30
Mai . . . . .	7,85	7,15		6,53	7,23	6,09	Mai . . . . .	6,77	6,24		5,98	5,47	5,30
<b>B. Barverdienst</b>													
1933 . . . . .	8,01	7,17		6,52	7,07	5,95	1933 . . . . .	7,07	6,32		5,99	5,44	5,39
1934 . . . . .	8,09	7,28		6,63	7,29	6,15	1934 . . . . .	7,11	6,43		6,04	5,55	5,53
1935 . . . . .	8,14	7,30	7,52 <sup>3</sup>	6,65	7,42	6,15	1935 . . . . .	7,15	6,47	6,94 <sup>3</sup>	6,09	5,63	5,56
1936 . . . . .	8,20	7,33	7,66	6,68	7,49	6,25	1936 . . . . .	7,17	6,49	7,05	6,15	5,71	5,60
1937: Jan. . . . .	8,30	7,37	7,70	6,81	7,56	6,30	1937: Jan. . . . .	7,25	6,51	7,09	6,27	5,77	5,61
Febr. . . . .	8,29	7,39	7,69	6,80	7,58	6,31	Febr. . . . .	7,23	6,50	7,12	6,25	5,77	5,59
März . . . . .	8,31	7,43	7,76	6,74	7,57	6,29	März . . . . .	7,27	6,54	7,16	6,23	5,76	5,59
April . . . . .	8,29	7,46	7,68	6,75	7,65	6,31	April . . . . .	7,17	6,52	7,08	6,19	5,78	5,56
Mai . . . . .	8,38	7,48		6,77	7,66	6,34	Mai . . . . .	7,27	6,57		6,25	5,84	5,64

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bezirksgruppen. — <sup>2</sup> Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben. — <sup>3</sup> Durchschnitt März-Dezember.

### Brennstoffversorgung (Empfang<sup>1</sup>) Groß-Berlins im Mai 1937.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Steinkohle, Koks und Preßkohle aus								Rohbraunkohle u. Preßbraunkohle aus					Gesamt- empfang
	Eng- land	dem Ruhr- bezirk	Sach- sen	den Nieder- landen	Dtsch.- Ober- schlesien	Nieder- schlesien	and- ern Bez- irken	insges.	Preußen		Sachsen und Böhmen		insges.	
	t	t	t	t	t	t	t	t	Roh- braunkohle	Preß- braunkohle	Roh- braunkohle	Preß- braunkohle	t	
1933 . . . . .	17 819	156 591	690	5251	132 644	29 939	264	343 198	282	183 114	31	1227	184 654	527 852
1934 . . . . .	19 507	161 355	473	2182	161 900	37 087	407	382 911	283	165 810	—	1355	167 448	550 360
1935 . . . . .	19 257	170 115	1110	1880	153 407	40 687	23	386 480	852	181 474	46	530	182 902	569 382
1936 . . . . .	18 665	193 529	1103	1876	160 232	45 785	—	421 189	1251	182 181	68	1672	185 172	606 361
1937: Jan. . . . .	3 320	158 652	2007	—	189 915	31 076	—	384 970	837	269 079	—	1848	271 764	656 734
Febr. . . . .	7 386	190 657	1394	484	140 337	28 692	—	368 950	1231	249 738	11	2407	253 387	622 337
März . . . . .	16 656	190 756	1409	1068	157 116	45 221	30	412 256	662	144 329	—	2096	147 087	559 343
April . . . . .	26 135	183 602	1189	3571	237 140	34 916	—	486 553	260	121 063	510	1560	123 393	609 946
Mai . . . . .	22 620	200 446	1230	934	198 406	39 633	—	463 269	1595	119 011	—	1805	122 411	585 680
Jan.-Mai	15 223	184 823	1446	1211	184 583	35 908	6	423 200	917	180 644	104	1943	183 608	606 808
In % der Gesamtmenge														
1937 Jan.-Mai	2,51	30,46	0,24	0,20	30,42	5,92	.	69,74	0,15	29,77	0,02	0,32	30,26	100
1936 . . . . .	3,08	31,92	0,18	0,31	26,43	7,55	—	69,46	0,21	30,04	0,01	0,28	30,54	100
1935 . . . . .	3,38	29,88	0,19	0,33	26,94	7,15	.	67,88	0,15	31,87	0,01	0,09	32,12	100
1934 . . . . .	3,54	29,32	0,08	0,40	29,42	6,74	0,07	69,57	0,05	30,13	—	0,25	30,43	100
1933 . . . . .	3,38	29,67	0,13	0,99	25,13	5,67	0,05	65,02	0,05	34,69	0,01	0,23	34,98	100

<sup>1</sup> Empfang abzüglich der abgesandten Mengen.

### Deutschlands Gewinn an Eisen und Stahl im Mai 1937<sup>1</sup>.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Roheisen				Rohstahl				Walzwerkserzeugnisse <sup>2</sup>				Zahl der in Betrieb befind- lichen Hochöfen
	Deutschland		davon Rheinland- Westfalen		Deutschland		davon Rheinland- Westfalen		Deutschland		davon Rheinland- Westfalen		
	insges.	kalender- täglich	insges.	kalender- täglich	insges.	arbeits- täglich	insges.	arbeits- täglich	insges.	arbeits- täglich	insges.	arbeits- täglich	
1933 . . . . .	438 897	14 430	367 971	12 098	634 316	25 205	505 145	20 072	500 640	19 893	383 544	15 240	46
1934 . . . . .	728 472	23 950	607 431	19 970	993 036	39 199	781 125	30 834	752 237	29 694	568 771	22 451	66
1935 . . . . .	1 070 155	35 183	757 179	24 894	1 370 556	54 101	943 186	37 231	1 022 571	40 365	669 765	26 438	99
1936 . . . . .	1 275 261	41 812	908 408	29 784	1 600 664	62 977	1 113 041	43 792	1 198 252	47 144	795 179	31 286	110
1937: Jan. . . . .	1 292 092	41 680	914 403	29 497	1 533 963	61 359	1 058 356	42 334	1 158 360	46 334	769 497	30 780	115
Febr. . . . .	1 190 803	42 529	834 960	29 820	1 519 501	63 312	1 048 148	43 673	1 172 418	48 851	772 247	32 177	115
März . . . . .	1 303 932	42 062	924 207	29 813	1 581 736	63 269	1 090 259	43 610	1 211 381	48 455	799 615	31 985	113
April . . . . .	1 306 182	43 539	920 842	30 695	1 644 714	63 258	1 130 688	43 488	1 278 730	49 182	837 194	32 200	115
Mai . . . . .	1 313 072	42 357	925 966	29 870	1 608 218	69 923	1 124 553	48 894	1 178 709	51 248	789 767	34 338	115
Jan.-Mai	1 281 216	42 424	904 076	29 936	1 577 626	64 131	1 090 401	44 325	1 199 920	48 777	793 664	32 263	.

<sup>1</sup> Nach Angaben des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Berlin; seit 1935 einschl. Saarland. — <sup>2</sup> Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.



**Zusammensetzung der Belegschaft<sup>1</sup> im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen (Gesamtbelegschaft = 100).**

Monats-durchschnitt	Untertage					Übertage					Davon Arbeiter in Nebenbetrieben
	Kohlen- und Gesteins-hauer	Gedinge-schlepper	Reparatur-hauer	sonstige Arbeiter	zus.	Fach-arbeiter	sonstige Arbeiter	Jugendliche unter 16 Jahren	weibliche Arbeiter	zus.	
1933 . . .	46,98	3,12	8,80	15,05	73,95	8,78	15,44	1,78	0,05	26,05	6,56
1934 . . .	47,24	3,14	8,55	14,55	73,48	8,69	15,62	2,16	0,05	26,52	6,82
1935 . . .	47,95	2,78	8,56	14,01	73,30	8,60	15,61	2,44	0,05	26,70	6,95
1936 . . .	47,71	2,70	8,65	13,80	72,86	8,54	15,86	2,69	0,05	27,14	7,47
1937: Jan.	48,24	3,17	8,59	13,88	73,88	8,00	15,34	2,73	0,05	26,12	7,32
Febr.	48,36	3,28	8,58	13,80	74,02	7,92	15,33	2,68	0,05	25,98	7,26
März	48,26	3,35	8,61	13,91	74,13	7,87	15,39	2,56	0,05	25,87	7,29
April	48,01	3,37	8,59	13,93	73,90	7,69	14,87	3,49	0,05	26,10	7,19
Mai	47,66	3,51	8,63	13,99	73,79	7,67	14,72	3,78	0,04	26,21	7,15

<sup>1</sup> Angelegte (im Arbeitsverhältnis stehende) Arbeiter.

**Brennstoffaußenhandel Hollands im 1. Halbjahr 1937<sup>1</sup>.**

Herkunftsland bzw. Bestimmungsland	1. Halbjahr		
	1935 t	1936 t	1937 t
<b>Steinkohle: Einfuhr</b>			
Deutschland . . . . .	1 648 472	1 528 063	1 927 010
Großbritannien . . . . .	538 926	537 824	407 264
Belgien-Luxemburg . . . . .	128 299	129 965	141 154
Polen . . . . .	46 947	33 492	105 803
Übrige Länder . . . . .	3 808	9 263	12 393
zus.	2 366 452	2 238 607	2 593 624
<b>Koks:</b>			
Deutschland . . . . .	120 485	144 919	207 061
Belgien-Luxemburg . . . . .	18 745	18 360	19 586
Großbritannien . . . . .	9 077	11 991	12 046
Übrige Länder . . . . .	351	101	—
zus.	148 658	175 371	238 693
<b>Preßsteinkohle:</b>			
Deutschland . . . . .	193 610	188 345	171 277
Belgien-Luxemburg . . . . .	17 146	13 772	13 662
Übrige Länder . . . . .	—	11	—
zus.	210 756	202 128	184 939
Braunkohle . . . . .	15	58	11
<b>Preßbraunkohle:</b>			
Deutschland . . . . .	83 840	83 493	82 036
Übrige Länder . . . . .	484	458	61
zus.	84 324	83 951	82 097
<b>Steinkohle: Ausfuhr</b>			
Belgien-Luxemburg . . . . .	389 688	416 833	755 751
Frankreich . . . . .	495 582	464 697	679 712
Deutschland . . . . .	353 164	379 361	355 241
Schweiz . . . . .	44 531	55 652	115 642
Italien . . . . .	57 256	—	7 532
Argentinien . . . . .	61 527	71 113	69 858
Übrige Länder . . . . .	32 451	49 714	20 694
Bunkerkohle . . . . .	46 803	112 266	93 331
zus.	1 481 002	1 549 636	2 097 761
<b>Koks:</b>			
Deutschland . . . . .	229 671	216 440	149 279
Belgien-Luxemburg . . . . .	282 551	271 828	255 645
Frankreich . . . . .	206 124	216 962	341 102
Schweden . . . . .	213 935	288 955	327 694
Norwegen . . . . .	42 941	74 157	85 053
Finnland . . . . .	—	8 790	8 646
Ver. Staaten . . . . .	—	—	14 044
Schweiz . . . . .	25 510	31 279	42 001
Italien . . . . .	36 607	6 851	3 741
Übrige Länder . . . . .	24 820	23 380	14 445
zus.	1 062 159	1 138 642	1 241 650
<b>Preßsteinkohle:</b>			
Belgien-Luxemburg . . . . .	36 984	34 323	43 878
Frankreich . . . . .	37 984	41 175	74 141
Deutschland . . . . .	42 071	44 809	53 866
Schweiz . . . . .	19 274	16 780	25 269
Übrige Länder . . . . .	8 213	—	520
zus.	144 526	137 087	197 674
Preßbraunkohle . . . . .	1 612	1 980	9 204

<sup>1</sup> Holländische Außenhandelsstatistik.

**Brennstoffaußenhandel der Tschechoslowakei nach Ländern im 1. Vierteljahr 1937<sup>1</sup>.**

	1. Vierteljahr		± 1937 gegen 1936
	1936 t	1937 t	
<b>Steinkohle: Einfuhr</b>			
Polen . . . . .	2 005	7 921	+ 5 916
Deutschland . . . . .	253 531	262 315	+ 8 784
Andere Länder . . . . .	1 186	15	— 1 171
zus.	256 721	270 251	+ 13 530
<b>Koks:</b>			
Deutschland . . . . .	38 270	41 628	+ 3 358
Andere Länder . . . . .	146	165	+ 19
zus.	38 416	41 793	+ 3 377
<b>Braunkohle:</b>			
Ungarn . . . . .	16 514	20 486	+ 3 972
Andere Länder . . . . .	241	286	+ 45
zus.	16 755	20 772	+ 4 017
Preßkohle . . . . .	5 114	7 287	+ 2 173
<b>Steinkohle: Ausfuhr</b>			
Österreich . . . . .	250 978	263 332	+ 12 354
Ungarn . . . . .	3 280	8 015	+ 4 735
Deutschland . . . . .	36 662	44 223	+ 7 561
Jugoslawien . . . . .	3 645	5 280	+ 1 635
Italien . . . . .	8 105	141 517	+ 133 412
Andere Länder . . . . .	777	3 771	+ 2 994
zus.	303 447	466 138	+ 162 691
<b>Braunkohle:</b>			
Deutschland . . . . .	400 183	426 854	+ 26 671
Österreich . . . . .	8 165	11 290	+ 3 125
Andere Länder . . . . .	77	50	— 27
zus.	408 425	438 194	+ 29 769
<b>Koks:</b>			
Ungarn . . . . .	31 279	40 564	+ 9 285
Österreich . . . . .	39 286	36 407	— 2 879
Polen . . . . .	6 550	10 594	+ 4 044
Rumänien . . . . .	393	2 565	+ 2 172
Jugoslawien . . . . .	1 310	4 655	+ 3 345
Deutschland . . . . .	1 503	3 451	+ 1 948
Andere Länder . . . . .	1 483	32 633 <sup>2</sup>	+ 31 150
zus.	81 804	130 869	+ 49 065
Preßkohle . . . . .	16 277	20 856	+ 4 579

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian. — <sup>2</sup> Davon an Nord. Länder 16 973 t.

**Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.**

Der Markt für Teererzeugnisse zeigte in der Berichtswoche keine bemerkenswerte Änderung. Pech blieb fest, ebenso Kreosot, das bei regelmäßiger Nachfrage für die Folge gute Aussichten hat. Solventnaphtha und Motorenbenzol wurden durch den neuerlichen Rückgang der Petroleumpreise bisher noch nicht betroffen. Roh-naphtha fand lebhaft Aufnahme.

Der Inlandpreis für schwefelsaures Ammoniak, der sich seit Anfang August auf 7 £ 3 s 6 d stellt, soll jeweils am Monatsende um 1 s 6 d erhöht werden, so daß er sich bis März 1938 auf 7 £ 14 s belaufen wird. Der Ausfuhrpreis blieb mit 5 £ 17 s 6 d unverändert.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.



**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**

in der am 6. August 1937 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Infolge der Bankfeiertage lag das Geschäft auf dem britischen Kohlenmarkt in der ersten Hälfte der Berichtswoche ziemlich still, erst in den letzten Tagen setzte eine lebhaftere Nachfrage ein, die zu günstigen Abschlüssen im Sichtgeschäft führte. Die Preise zogen für die meisten Sorten weiter an, doch waren vereinzelt auch Preisabschwächungen festzustellen. Gute Aufnahme fand vor allem Kesselkohle dank des gesteigerten Interesses der inländischen Großindustrie wie auch der skandinavischen Eisenbahnen. Die Notierungen für beste Kesselkohle Blyth erhöhten sich von 22-23 auf 23-24 s, während kleine Blyth von 17-18 auf 18-18 6/8 s und kleine Durham-Sorten von 19 auf 19 6/8 s im Preise anzogen. Beste Durham-Kesselkohle blieb mit 24 s der Vorwoche gegenüber unverändert. Gaskohle konnte aus den Bestrebungen der inländischen Industrie, sich bereits schon jetzt für die Wintermonate einzudecken, Nutzen ziehen. Dazu kommt, daß auch der Ausfuhrhandel, ungeachtet der italienischen Zahlungsschwierigkeiten, kräftig angezogen hat. Bevorzugt waren allerdings bessere Sorten, die demzufolge höhere Notierungen erzielen konnten. So wurde beste Gaskohle mit 22/6 s notiert gegen 22 s in der Woche zuvor und besondere Sorten mit 23-24 gegenüber 22-23 s. Dagegen blieb zweitklassige Gaskohle mit 21 s unverändert. In Kokskohle kamen im Laufe der Berichtswoche nur wenig Geschäfte zustande, da der größte Teil der Förderung bereits von der Koksindustrie auf längere Dauer aufgekauft ist. Auch der Ausfuhrhandel würde weit stärkeren Umfang angenommen haben, wenn sowohl mehr Kohle als auch mehr Frachtraum zur Verfügung gestanden hätte. Hauptinteressenten waren Frankreich und Belgien. Die Notierung wurde von 23-24 s auf 23 s herabgesetzt. Der Bunkerkohlenmarkt konnte nicht restlos befriedigen; wenn auch die bessern Sorten flotter abgingen als in den letzten Wochen, so ließ der Absatz von gewöhnlicher Bunkerkohle zu wünschen übrig. Die Besserung auf dem Schifffahrtsmarkt hat sich nicht entsprechend ausgewirkt, da anscheinend noch viel fremde Bunkerkohle auf Grund früherer Verträge aufgenommen wird. Die Notierungen zogen durchweg an, und zwar gewöhnliche Sorten von 20-21 auf 21 s und beste Bunkerkohle von 22-22/6 auf 22/6 s, doch war man andererseits zu Preiszugeständnissen geneigt. Das Koksgeschäft gestaltete sich nach wie vor günstig. Infolge der starken Abrufe von seiten der Industrie machte sich die sonst übliche jahreszeitliche Abschwächung kaum bemerkbar. Der lebhaften Nachfrage entsprechend konnte die Notierung für Gaskoks von 35-41 auf 38/6-42/6 s heraufgesetzt werden, während Gießerei- und Hochofenkoks mit 38/6-42 notiert wurden gegen 40-42 s in der Woche zuvor.

Die Entwicklung der Kohlennotierungen in den Monaten Juni und Juli 1937 ist aus der nachstehenden Zahlentafel zu ersehen.

Art der Kohle	Juni		Juli	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
s für 1 l. t (fob)				
beste Kesselkohle: Blyth . . .	22/-	23/-	22/-	23/-
Durham . . .	24/-	24/-	24/-	24/-
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	17/-	18/-	17/-	18/-
Durham . . .	19/-	19/-	19/-	19/-
beste Gaskohle . . . . .	22/-	22/-	22/-	22/-
zweite Sorte Gaskohle . . . . .	21/-	21/-	21/-	21/-
besondere Gaskohle . . . . .	22/-	23/-	22/-	23/-
gewöhnliche Bunkerkohle . . . . .	20/-	21/-	20/-	21/-
besondere Bunkerkohle . . . . .	22/-	22/6	22/-	22/6
Kokskohle . . . . .	23/-	24/-	23/-	24/-
Gießereikoks . . . . .	40/-	42/-	40/-	42/-
Gaskoks . . . . .	35/-	41/-	35/-	41/-

2. Frachtenmarkt. Auf dem britischen Kohlenchartermarkt haben sich die Frachtsätze zugunsten der Reeder voll und ganz behauptet, wenn auch am Tyne durch das Einlaufen zahlreicher Schiffe vorübergehend mehr Schiffsraum angeboten wurde. So standen nach ver-

schiedenen Richtungen, wie vor allem nach Nordfrankreich und der Elbe, weit mehr Schiffsraum zur Verfügung, während Großfrachtraum nach dem Mittelmeer in allen Häfen immer noch sehr knapp war. Eine starke Nachfrage ging von den britischen Kohlenstationen aus, auch für Koksverladungen war Frachtraum wachsend gefragt. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 12 s 3 d, -Alexandrien 14 s.

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

Monat	Cardiff-				Tyne-		
	Genua s	Le Havre s	Alexandrien s	La Plata s	Rotterdam s	Hamburg s	Stockholm s
1914: Juli	7/2 1/2	3/11 3/4	7/4	14/6	3/2	3/5 1/4	4/7 1/2
1933: Juli	5/11	3/3 3/4	6/3	9/-	3/1 1/2	3/5 3/4	3/10 1/2
1934: Juli	6/8 3/4	3/9	7/9	9/1 1/2	—	—	—
1935: Juli	7/9	4/0 3/4	8/3	9/-	—	—	—
1936: Jan.	—	4/2 3/4	7/-	8/9 1/4	—	4/-	—
April	—	3/5 3/4	5/9	8/10 1/4	—	—	—
Juli	—	3/11	6/1 1/2	9/7 3/4	—	—	—
Okt.	—	4/3 3/4	7/3 3/4	9/7 1/2	—	—	—
Nov.	—	5/-	7/-	—	—	4/3	—
Dez.	7/1 1/2	5/10 3/4	7/6 1/2	9/6	5/2 1/2	5/7 1/2	—
1937: Jan.	7/7 3/4	5/10	8/2	12/2 3/4	—	—	—
Febr.	8/7 1/2	5/4 1/2	8/0 3/4	11/3 1/2	—	5/3 3/4	7/1 1/2
März	8/5 1/2	5/1 3/4	8/1 3/4	10/-	5/-	—	—
April	9/5	5/-	10/1 1/4	—	—	5/5 1/4	—
Mai	11/6	5/3 1/2	14/-	13/6	—	6/-	—
Juni	—	6/6	14/-	14/3	—	6/9	—
Juli	12/5 1/2	5/7 3/4	13/9	13/8 1/2	—	6/3 1/4	—

**Altersaufbau der aktiven Pensionskassenmitglieder der Ruhrknappschaft<sup>1</sup> (Ende des Jahres).**

Alter in Jahren	1931	1932	1933	1934	1935 <sup>2</sup>		1936 <sup>2</sup>	
	0/0	0/0	0/0	0/0	absolut	0/0	absolut	0/0
14 . . . . .	0,40	0,60	0,94	0,36	1601	0,68	2110	0,81
15 . . . . .	0,94	0,99	1,21	1,23	3346	1,42	4906	1,89
16 . . . . .	1,17	1,10	1,16	1,51	3875	1,64	4373	1,68
17 . . . . .	1,33	1,27	1,19	1,47	3503	1,48	4511	1,73
18 . . . . .	1,35	1,46	1,34	1,59	3515	1,49	3845	1,48
19 . . . . .	1,69	1,47	1,64	1,59	3828	1,62	3929	1,51
20 . . . . .	2,00	1,66	1,68	1,80	3966	1,68	4090	1,57
21-25 . . .	15,01	13,19	12,86	10,87	24625	10,42	24085	9,26
26-30 . . .	20,65	19,80	19,91	18,65	40591	17,18	41671	16,02
31-35 . . .	17,82	19,10	20,21	21,56	48574	20,55	54856	21,10
36-40 . . .	11,95	13,11	13,90	15,44	37199	15,74	46664	17,95
41-45 . . .	11,24	11,14	10,94	11,12	25798	10,92	29291	11,26
46-50 . . .	8,76	9,24	8,42	8,75	23341	9,88	23890	9,19
51-55 . . .	3,87	3,90	3,15	2,55	8753	3,70	8410	3,23
56-60 . . .	1,48	1,59	1,30	1,28	3155	1,33	2757	1,06
61-65 . . .	0,29	0,24	0,13	0,22	636	0,27	638	0,25
66-70 . . .	0,05	0,04	0,02	0,01	8	0,02	76	0,03
über 70 . . .	—	0,01	—	—	3	—	21	0,01
zus.	100	100	100	100	236315	100	260052	100
					4582	1,94	5014	1,93

		Durchschnittsalter			
ohne einschl.	beitragspflichtige Leistungsempfänger	33,36	33,77	33,31	33,57
einschl.		33,69	34,01	33,64	33,96

<sup>1</sup> Nach Angaben der Ruhrknappschaft. — <sup>2</sup> Seit 1935 einschl. der beitragspflichtigen Leistungsempfänger, die in kursiven Zahlen besonders angegeben sind.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.



**KURZE NACHRICHTEN.***Erhöhung der britischen Eisenbahntarife.*

Dem Antrage der großen britischen Eisenbahngesellschaften hat das eingesetzte Schiedsgericht insofern ent-

sprochen, als mit Wirkung vom 1. Oktober d. J. an eine allgemeine Erhöhung der Eisenbahntarife um 5% zu- gebilligt worden ist.

**PATENTBERICHT.****Gebrauchsmuster-Eintragungen,**

bekanntgemacht im Patentblatt vom 29. Juli 1937.

**5d.** 1412641. Maschinenfabrik Hartmann AG., Offenbach (Main). Sicherungseinrichtung an Trocknungs- oder Förderanlagen für leicht brennbare Stoffe, z. B. Braunkohle. 6. 3. 37.

**5d.** 1412642. Maschinenfabrik Hartmann AG., Offenbach (Main). Explosionssicherung an Fördereinrichtungen für staubhaltige oder leicht entzündbare Stoffe. 6. 3. 37.

**35c.** 1412635. Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Hydraulischer Bremslüfter. 23. 6. 36.

**81e.** 1412617. Ruhrhandel G. m. b. H., Hagen-Haspe. Wipperantrieb. 28. 5. 37.

**81e.** 1412620. J. Pohlig AG., Köln-Zollstock. Gasdichtes Verschlussmittel, vorzugsweise Verschlussklappen für Bunkerauslässe, Schleusen, Meßtaschen o. dgl. 12. 6. 37.

**Patent-Anmeldungen,**

die vom 29. Juli 1937 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

**5b,** 25 05. K. 140484. Heinr. Korfmann jr., Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Fahrbare Säulenschrämm- und Schlitzmaschine. 24. 12. 35.

**5b,** 32. E. 47773. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Schrämm- und Kerbmaschine für Untertagebetrieb. 23. 12. 35.

**5b,** 32. K. 140483. Heinr. Korfmann jr., Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Fahrbare Einbruchkerbmaschine. Zus. z. Pat. 643598. 23. 12. 35.

**5b,** 41/10. M. 135488. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG., Magdeburg. Fahrbares Tagebaugerät zur gesonderten Hereingewinnung von Zwischenschichten. 24. 4. 36.

**5c,** 9/10. L. 88374. Josef Langen, Dortmund. Vielgelenkiger eiserner Grubenausbau. 5. 7. 35.

**5d,** 11. E. 48757. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Einrichtung für seitlichen Austrag von Fördergut aus Brems- oder Kratzerförderern. 14. 9. 36.

**10a,** 12/01. D. 72431. Deutsche Asbestwerke Georgi, Reinhold & Co., Berlin-Zehlendorf. Hitzebeständige, gegen das Eindringen von Teer geschützte Dichtung für Koks-ofentüren. 28. 3. 36.

**19a,** 12/01. K. 135408. Heinrich Koppers G. m. b. H., Essen. Selbstdichtende Koks-ofentür mit Metall-auf-Metall-Dichtung. 25. 9. 34.

**35b,** 7/09. A. 74739. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Endschaltvorrichtung für Krane, Verladebrücken, Förderanlagen und ähnliche Antriebe. 4. 12. 34.

**1e,** 45. Sch. 105495. Dr.-Ing. Alexander Schmidt, Essen, und Ferdinand Lietsch, Essen-Borbeck. Vorrichtung zur Förderung von stückigem Fördergut im Gefälle. Zus. z. Anm. Sch. 103227. 31. 10. 34.

**81e,** 118. G. 87914. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Fördereinrichtung mit entsprechend dem Vor- und Rückgang der Böschung selbsttätig verschiebbarer und die Beschickungsstelle bestimmender Tastvorrichtung. 21. 4. 34.

**Deutsche Patente.**

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

**5b** (16). 648310, vom 7. 3. 36. Erteilung bekanntgemacht am 8. 7. 37. Dipl.-Ing. Alwin Düsterloh in Sprockhövel (Westf.) und August Huxel in Castrop-

Rauxel. Vorrichtung zum Unschädlichmachen von Gesteinbohrstaub.

Vor der Mündung des Bohrloches ist eine Wasserspritzdüse angeordnet, die als Umlaufventil ausgebildet ist. Die Düse ist in einer Druckwasserleitung vor einem Kolbenventil eingeschaltet, das durch den Druck des durch die Leitung strömenden Wassers bewegt wird und die Zuführung der Preßluft zu dem Bohrhammer überwacht. Der letztere kann daher nur arbeiten, wenn und so lange zum Niederschlagen des Bohrstaubes erforderliches Druckwasser durch die Leitung strömt, in die die Spritzdüse eingeschaltet ist. Sobald die Wasserzuführung zu dieser unterbrochen wird oder der Wasserdruck in der Leitung sinkt, schließt sich das Kolbenventil selbsttätig, so daß die Preßluftzuführung zum Bohrhammer unterbrochen wird, d. h. der Bohrhammer nicht mehr arbeitet.

**81e** (14). 648342, vom 7. 4. 35. Erteilung bekanntgemacht am 8. 7. 37. Bleichert-Transportanlagen G. m. b. H. in Leipzig. Förderanlage mit einem in sich geschlossenen Plattenbandzug ohne Spannvorrichtung.

An den Stellen, an denen ein zeitweiliges Trennen des Plattenbandzuges möglich sein soll, ist in diesem eine Vorrichtung eingeschaltet, durch die die voneinander zu trennenden Wagen des Zuges zwecks Aufhebens der zwischen ihnen vorhandenen Spannung gegeneinander oder auseinander bewegt und zueinander festgestellt werden können. Die Vorrichtung zum Gegeneinander- und Auseinanderbewegen sowie zum Feststellen der Wagen zueinander kann aus zwei Hebeln bestehen, die schwenkbar sowie gegeneinander bewegbar sind und an Teilen der Wagen des Zuges angreifen.

**81e** (53). 648127, vom 24. 11. 33. Erteilung bekanntgemacht am 1. 7. 37. Carl Schenck, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Darmstadt G. m. b. H. in Darmstadt. Förderrinne zur Förderung von Massengut mittels schneller, vornehmlich ellipsenförmig verlaufender Schwingungen von kleinem Ausmaße. Erfinder Karl Gly in Darmstadt.

Die Rinne ist durch elastische Mittel mit einer unter ihr liegenden rahmenförmigen Masse verbunden, die so in weichen Federn, z. B. Schraubenfedern, aufgehängt ist, daß sie gewissermaßen im Raume schwebt. Ihr wird eine Schwingbewegung erteilt. Zum Verbinden der Rinne mit der rahmenförmigen Masse können elastische oder mit elastischen Hilfsmitteln zusammenarbeitende starre Lenker dienen, die eine schwingende Bewegung der Rinne und der Masse zueinander im wesentlichen nur auf einer Geraden oder auf einem einer solchen angenäherten Kreisbogen zulassen. Die Neigung der Lenker und damit die Lage der ellipsenförmigen Schwingungsbahn der Rinne und der Masse kann dabei dadurch eingestellt werden, daß eine oder mehrere Hilfsfedern zwischen der Rinne und der Masse eingeschaltet werden, deren Vorspannung zwecks Verlagerung der beiden Teile zueinander geändert werden kann.

Die Lenker können ferner aus mehreren Blattfedern zusammengesetzt sein, die im Ruhezustand zweckmäßig senkrecht stehen. Sie können auch aus mehreren mit der Rinne und der Masse gelenkig verbundenen starren Stäben bestehen. Dann werden Schwingungen der Rinne und der Masse zueinander dadurch ermöglicht, daß die Lenker mit elastischen Hilfsmitteln, z. B. Schraubenfedern, zusammenarbeiten.

**BÜCHERSCHAU.**

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

**Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.** Hrsg. von Friedrich Körber. Bd. 18, Lfg. 1—19. Abhandlungen 294—315. 314 S. mit Abb. Düsseldorf 1937, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis in Heften 51,50  $\mathcal{M}$ .

Der vorliegende 18. Band bietet wieder in 21 Abhandlungen ein treffliches Bild über das Arbeitsgebiet und die Forschungstätigkeit des Instituts. Die Mehrzahl der Beiträge beschäftigt sich selbstverständlich mit Sonderfragen der Metallkunde, der metallurgischen Vorgänge,



der Untersuchungsverfahren usw. Genannt seien Untersuchungen über Dauerfestigkeit und Wechselfestigkeit von Stählen, Dehnungsgeschwindigkeit von Metallen, Verhalten des Stahles bei hoher Zugbeanspruchung, wärmefeste Werkstoffe bei hoher Temperatur, Vorgänge beim Schmieden, Einfluß des Walzgrades und der Walztemperatur beim Warmwalzen, röntgenographische Spannungsmessung, Umwandlungskinetik des Austenits, Dreistoffsystem Eisen-Vanadium-Kohlenstoff, Bildungswärmen der Nickel-Silizium-Legierungen, Umwandlungen bei irreversiblen Eisen-Nickel-Legierungen und Verhalten der Schmelzen von Eisen-Nickel-Mangan gegen flüssige Silikate. Hüttenmännisch wird das Reaktionsgeschehen im basischen Martinofen namentlich hinsichtlich des Sauerstoffgleichgewichts untersucht. Weiter wird noch über das neue Farbhelligkeits-Pyrometer Bioprix berichtet, das die wahre Temperatur abzulesen gestattet, was für die Temperaturmessung bei Abstichen von flüssigem Stahl, Eisen und Schlacke für den praktischen Betrieb sehr wichtig ist. Auch ein paar aufbereitungstechnische Fragen sind bearbeitet worden, die den Lesern dieser Zeitschrift näher liegen dürften. So berichten Luyken und Kraeber über ihre Versuche zur magnetischen Aufbereitung von niederschlesischem Raseneisenerz (aus Modlau, Bez. Liegnitz). Die bekannte Knappheit an eigenen Eisenerzen hat den Blick wieder auf die Rasenerz-Vorkommen gelenkt, obwohl die Verhältnisse nicht sehr günstig liegen. Für die Verhüttung stören der niedrige Eisengehalt und der hohe Kieselsäuregehalt; dieser erfordert Kalkzuschlag im Hochofen und vermehrt die Schlackenmenge. Ein Teil der Kieselsäure liegt zwar in Gestalt von Quarzkörnchen vor, jedoch ergab die magnetische Scheidung keine wesentliche Erhöhung des Eisengehaltes. Dagegen lieferte die Röstung auf ferromagnetisches Eisenoxyd ein Konzentrat von 54,3%; auch Mangan und Phosphor wurden gut ausgebracht. Die im Erz enthaltenen reduzierenden Stoffe reichen für die Erzeugung des  $\gamma$ -Oxydes beim Erhitzen aus. Weiter haben Kraeber und Luyken in Fortsetzung ihrer Studien über die magnetischen Eigenschaften natürlicher und künstlicher Eisensauerstoffverbindungen die Änderung der magnetischen Eigenschaften von Eisenhydroxyden durch Erhitzen in verschiedener Gasatmosphäre untersucht, und zwar in der Hauptsache in der Absicht, sich über die Magnetisierbarkeit von Brauneisenerzen zu unterrichten, da die Nutzbarmachung der verhältnismäßig großen Mengen an geringwertigen deutschen Erzen sehr erwünscht wäre. Es wurden Versuche mit Doggererz-Konzentraten (Gutmadingen) und Fortuna-Konzentraten (Salzgitter) durchgeführt. Da Brauneisenstein, das natürliche Eisenhydroxyd, nur schwach paramagnetisch ist, muß man das schwachmagnetische Erz durch sogenannte magnetische Röstung in die ferromagnetische Form überführen. Ob man nun Eisenoxyd in ferromagnetisches Oxyduloxyd verwandeln oder ob man durch Wiederoxydation die Bildung ferromagnetischen Oxyds ( $\gamma$ -Eisenoxys) herbeiführen will, in beiden Fällen ist Reduktionsarbeit nötig. Am besten von den reduzierenden Gasen eignet sich das Kohlenoxyd. Die günstigste Reduktionstemperatur für Brauneisenerze zur Erzielung größter Magnetisierbarkeit ist 550°, für die Wiederoxydation zu  $\gamma$ -Oxyd 500–550°. Die letzte Abhandlung ist die sehr eingehende, gut behelderte Beschreibung des neuen Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung von Körber. Es ist schon für den Nichtfachmann außerordentlich fesselnd, einmal einen genauen Einblick in die Einrichtungen dieser allseitig anerkannten Forschungsstätte zu gewinnen, für den Fachmann hat aber die Veröffentlichung von Einzelheiten dieser mustergültig angeordneten und ausgestatteten Anlage einen ganz besondern Wert. Das neue Institut kann sich mit ähnlichen Instituten in andern Ländern durchaus messen. Mögen die daraus entspringenden Arbeiten in gleicher Weise wie bisher dem Institut zur Zierde, der

Wissenschaft zur Förderung und den praktischen Bedürfnissen der Industrie zum Vorteil gereichen.

B. Neumann.

**Handbuch der präparativen Chemie.** Ein Hilfsbuch für das Arbeiten im chemischen Laboratorium. Unter Mitwirkung verschiedener Fachgenossen hrsg. von Professor Dr. Ludwig Vanino, Hauptkonservator i. R. am Chemischen Laboratorium der Akademie der Wissenschaften zu München. 2 Bde. 2. Bd.: Organischer Teil. 3., neubearb. Aufl. 887 S. mit 27 Abb. Stuttgart 1937, Ferdinand Enke. Preis geh. 45 *ℳ*, geb. 48 *ℳ*.

Während Gattermann in seiner »Praxis des organischen Chemikers« den Leser zunächst in die Verfahren der Kristallisation, Sublimation, Destillation usw. sowie in die organisch-analytischen Verfahren einführt und Henle seiner »Anleitung für das organische präparative Praktikum« allgemeine Vorsichtsmaßnahmen und Regeln gegen Unfälle vorausschickt, geht Vanino sofort auf die Herstellung der organischen Verbindungen ein. Weit über 1200 Präparate der organischen Chemie werden in ihrer bequemsten Darstellung sowie nach ihren Haupteigenschaften behandelt und dabei auch die Errungenschaften der Neuzeit weitgehend berücksichtigt. Die Angaben über das einschlägige Schrifttum erleichtern das tiefere Eindringen in den behandelten Stoff, der vor allem der Praxis angepaßt worden ist. Das Buch kann allen Laboratorien empfohlen werden.

Winter.

**A survey of the present organization of standardization national and international.** Published by the Central Office of the World Power Conference, London, October 1936. 55 S. Berlin 1937, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 2,25 *ℳ*.

Die Schrift enthält im ersten Teil eine Übersicht über die Organisation der Normenausschüsse in 32 Staaten. Im zweiten Teil werden Aufbau und Arbeitsgebiet der beiden wichtigsten internationalen Normenkörperschaften, und zwar der Internationalen elektrotechnischen Kommission (IEC) sowie der Internationalen Föderation der nationalen Normenausschüsse (ISA), näher beschrieben. Ferner wird über die Arbeiten des Internationalen Verbandes für Materialprüfung der Technik (IATM) und die Internationale Kommission für Prüfung elektrischen Materials berichtet.

Schlobach.

**Größere Wirtschaftlichkeit durch geordnetes Rechnungswesen und Betriebsuntersuchungen.** Einführung und Anregungen. Hrsg. vom Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit und der Reichsgruppe Industrie, Berlin. Bearb. von Diplom-Kaufmann A. Choinowski, Diplom-Kaufmann Dr. Herbert Mende und Dr.-Ing. J. Warlimont. 107 S. mit Abb. und 2 Anlagen. Leipzig 1937, G. A. Gloeckner. Preis in Pappbd. 2,40 *ℳ*.

Neben einer klaren Umgrenzung der Aufgabengebiete von Buchhaltung, Betriebsabrechnung nach Kostenstellen, Kalkulation, Statistik, Planung und den Grundlagen des einheitlichen Kontenplans und Betriebsabrechnungsbogens gibt die sehr dankenswerte Arbeit des RKW an Hand anschaulicher Beispiele aus der Praxis gute Anregungen für den Aufbau eines geordneten Rechnungswesens. Die Bearbeiter dürfen für das behandelte Stoffgebiet als besonders zuständig gelten. Durch die zweigewirtschaftlichen Betriebsuntersuchungen des RKW besteht eine Fülle von Erfahrungen hinsichtlich der Einführung eines geordneten Rechnungswesens, das zugleich wertvolles Hilfsmittel der Betriebsführung, der Kosten- und Leistungsüberwachung sowie Grundlage für den Betriebsvergleich ist. Von den mehr als hundert RKW-Veröffentlichungen sei hier nur die Schriftenreihe Einheitsbuchführungen und darunter der Braunkohlenbergbau genannt.

Die Aufgaben im Vierjahresplan und Erlasse des zuständigen Wirtschaftsministeriums verlangen von den Gruppen-Organisationen der gewerblichen Wirtschaft



genaue Kostenerfassung für zu steigende Produktion; denn nach dem Geleitwort ist »Kostenkenntnis die Voraussetzung für Kostensenkung«. Betriebswirtschaftliche Gemeinschaftsarbeit ist ohne zweckdienliche und gleichartige Abrechnungsform nicht möglich. Bellwinkel.

**Rheinisch-Westfälische Wirtschaftsbiographien.** Hrsg. von der Historischen Kommission des Provinzialinstituts für westfälische Landes- und Volkskunde, dem Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsarchiv und der Volkswirtschaftlichen Vereinigung im rheinisch-westfälischen Industriegebiet. Bd. 2, H. 2/3. 244 S. mit 14 Bildnissen. Münster (Westf.) 1937, Aschendorffsche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 6,50 *M.*, geb. 7,90 *M.*

Der neue Band vereinigt auf je rd. 20 Seiten Schilderungen von zwölf Familien, die in der Wirtschaftsgeschichte des Gebietes von besonderer Bedeutung sind. Wenn auch in aller Regel die Größe des wirtschaftlichen Erfolges auf der ungewöhnlichen kaufmännischen Begabung eines einzigen Vertreters einer solchen Familie oder in dessen ganz persönlichen Eigenschaften begründet ist, hängt der über ein Menschenalter hinaus währende Glanz eines solchen Namens doch oft auch von dem ab, was andere Familienmitglieder, frühere, gleichzeitige oder spätere, geleistet haben, so daß sich die Darstellung auch um diese bemüht. So sind kleine, abgerundete Bilder entstanden, in denen jeweils auch ein wichtiges Stück der geschichtlichen Entwicklung eines einzelnen Wirtschaftszweiges erkennbar wird. Ein langes und vielverzweigtes herrschendes Geschlecht sind etwa die Farinas des Hauses »Farina gegenüber«, und es ist nicht nur sehr lehrreich, sondern auch unterhaltend, zu lesen, wie die Hersteller des Eau Admirable, seit 1742 Eau de Cologne genannt, die Erzeugung ihres Riechwassers begründeten, es in einer großartigen kaufmännischen Organisation absetzen und gegen alle Arten und Formen unlauteren Wettbewerbes in etwa 1500 Verfahren und Prozessen verteidigten. Der Band schildert weiter, wie die Böninger die Duisburger

Tabakindustrie begründeten, wie Johann Caspar Rumphe die Nadelindustrie in Altena förderte, wie Johann Wilhelm Rautenstrauch Trier zu einem Mittelpunkt der rheinischen Lederindustrie machte oder Witten durch Theodor Müllensiefen zum Sitz einer sehr bedeutenden Glasindustrie wurde. Man liest von Ludolf Camphausens Wirken in der damals neu aufblühenden rheinischen Hauptstadt Köln und findet dann eine schöne, knappe Schilderung des Eisenindustriellen Leopold Hoesch, des Mannes, der die Seele bei der Gründung des Dortmunder Eisenwerkes war. Ein anderes Lebensbild macht mit Franz Fritz von Dücker bekannt, dem Erfinder der Drahtschwebbahnen. Es folgt eine Darstellung von Carl Ferdinand Freiherr von Stumm-Halberg, die Gelegenheit zu einer zusammenfassenden Schilderung der damaligen sozialen Kämpfe gibt, und das Lebensbild Fritz Henkels, des Gründers der Persilwerke in Düsseldorf. Die beiden letzten Arbeiten der Sammlung sind Friedrich Soennecken, dem Gründer der bekannten Büroartikel-fabrik, und Francis Kruse, dem Düsseldorfer Regierungspräsidenten, gewidmet, der als Inhaber der wichtigsten Staatsstellung im rheinisch-westfälischen Industriegebiet in den Jahren vor dem Weltkrieg bis zum Zusammenbruch so maßgeblich die Wirtschaft des Bezirkes beeinflusst und gefördert hat.

Die kurzen Andeutungen vermitteln einen Begriff von dem Reichtum des Inhalts, der in dem neuen Band vorgelegt wird, und zugleich auch von seiner Mannigfaltigkeit. Die einzelnen Arbeiten tragen gemeinschaftlich das Kennzeichen hoher Wissenschaftlichkeit, flüssiger Darstellung und absichtlicher Beschränkung auf das für eine breite Lesergemeinschaft Wissenswerte. Der Fluß der Rede ist nicht mit Quellenangaben belastet, die man in dem notwendigen Umfang jeweils am Schluß eines Lebensbildes findet. Die Bekanntheit mit manchem der Dargestellten ist in Wahrheit erst durch diesen handlichen und gefällig geschriebenen Band ermöglicht worden. Winkel.

## Z E I T S C H R I F T E N S C H A U<sup>1</sup>.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23–27 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Die bergbauliche Erschließung der Türkei und der türkische Fünfjahresplan. Von Schumacher. Z. dtsh. geol. Ges. 89 (1937) S. 317/24\*. Die bergbaulichen Aufgaben im Rahmen des zweiten Fünfjahresplanes. Übersicht über die wichtigsten Minerallagerstätten des Landes.

Fortschritte auf dem Gebiet der Lagerstättenkunde. Von Ramdohr. Fortschr. Mineral. 22 (1937) S. 105/84\*. An Hand des neuern Schrifttums wird eine Übersicht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Lagerstättenkunde gegeben.

Über die Entstehung der Salzaufbrüche und die Möglichkeit der Erdölführung. Von Barsch. Öl u. Kohle 13 (1937) S. 711/35\*. Überblick über die mechanischen Vorgänge beim Aufsteigen von Salzmassen. Zwangsläufige Wanderung des Erdöls.

### Bergwesen.

Works of Dorman, Long & Company, Ltd. II. Iron Coal Trad. Rev. 135 (1937) S. 141/44\*. Übersicht über die Steinkohlenbergwerke der Gesellschaft. Tagesanlagen. Anlagen zur Gewinnung der Nebenprodukte. Die Eisenerzgruben und Kalksteinbrüche.

Beskrivelse av Norsk Hydros kalkstensbrudd på Kjørholt. Von Knudsen. T. Kjemi Bergves. 17 (1937) S. 90/94\*. Verwendung von Ladeschaukeln in den Kalksteinbrüchen. Anwendung von Magazinbau im unterirdischen Grubenbetrieb.

Shotfiring and its alternatives. Colliery Guard. 155 (1937) S. 141/44\*; Iron Coal Trad. Rev. 135 (1937) S. 147/48. Häufigkeit der Unfälle beim Schießen im britischen Bergbau. Unfallursachen. Sprengstoffe mit

Schutzhülle. Sprengstoffe von geringer Dichte. Zündhütchen. Cardox- und Hydrox-Verfahren. Hydraulisches Sprengen. Abbauhämmer.

Support of longwall roadways. Von Wilson and Winstanley. Colliery Guard. 155 (1937) S. 184/85; Iron Coal Trad. Rev. 135 (1937) S. 137. Wiedergabe einer Aussprache.

Scientific treatment of mine timber. Min. J. 198 (1937) S. 684/85. Gründe für den Verfall des Grubenholzes. Verfahren zum Haltbarmachen des Holzes. Behandlung mit Kuprinol und Kosten des Verfahrens. Schutz von Segeltuch und andern im Grubenbetrieb verwendeten Textilien.

Bremsvorrichtung für die Mannschaffsförderung untertage. Von Wöhlbier. Fördertechn. 30 (1937) S. 313/16\*. Anforderungen an Bremsvorrichtungen. Neue Bauart eines Bremswagens. Reibungsfaktoren der Bremsbeläge. Anordnung der Bremshebel. Rechnerische Erfassung der Bremsvorgänge.

Practical mine ventilation and its relation to health and safety. Von Houtz. Coal Min. 14 (1937) H. 6, S. 6/7. Kennzeichnung der an die einwandfreie Bewitterung der Grubenbaue zu stellenden Anforderungen.

The Wharnccliffe Woodmoor explosion. Colliery Guard. 155 (1937) S. 144/47\*. Mitteilung der wesentlichen Ergebnisse der amtlichen Untersuchung. Ursachen der Explosion. Kohlenstaub in den Strecken. Fortpflanzung der Explosion. Weitere Feststellungen. Allgemeine Bemerkungen.

Die Ausgestaltung der Unfallverhütungsarbeit im Ruhrkohlenbergbau. Von Bax. (Forts.) Glückauf 73 (1937) S. 711/17. Planmäßige Ausgestaltung der betrieblichen Unfallverhütungsarbeit durch einen Unfallinspektor. Beschränkung der Unfallfolgen durch Betreuung der Verletzten. (Schluß f.)

Floods versus fluorspar. Von Chellson. Engng. Min. J. 138 (1937) S. 331/36\*. Hochwasserschäden im Ge-

<sup>1</sup> Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Kartezwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 *M.* für das Vierteljahr zu beziehen.



biet der Flußspatgruben in Illinois und Kentucky. Stamm-bäume von Aufbereitungsanlagen. Der neuzeitliche Grubenbetrieb.

Der Einfluß der Zerteilung auf die Wirksamkeit wasserunlöslicher Schwimmittel. Von Petersen. Met. u. Erz 34 (1937) S. 367/72\*. Mechanische Zerteilung wasserunlöslicher Öle in Wasser durch Einwirkung von Ultraschallwellen. Wesen und Erzeugung von Ultraschallwellen. Vergleichsversuche zur Feststellung der Wirksamkeit verschiedener Emulsionen.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Der Betrieb neuzeitlicher Hochleistungs- und Hochdruckkessel. Von Hellmich. Elektr. Wirtsch. 36 (1937) S. 479/82\*. Anheizen. Laständerungen und Reglung bei den wichtigsten Feuerungsarten. Schäden, Störungen.

Bauart und Betriebserfahrungen der beiden neuen Kessel mit Mühlenfeuerungen im Kraftwerk Harbke. Von Köchling. (Schluß.) Braunkohle 36 (1937) S. 508/11\*. Voith-Sinklair-Kupplungen. Meßgeräte. Kraftbedarf und Schlägerversleiß der Mühlen.

Die Wasserverteilung in Zwanglaufheizflächen, insbesondere in Speisewasservorwärmern. Von Schnackenberg. Wärme 60 (1937) S. 481/84\*. Bisherige Untersuchungen über die Durchflußverteilung. Stabilität der Verteilung. Berechnung der Stabilität. Durchflußverteilung in Speisewasservorwärmern.

Brüche an Überhitzerrohren, die mit Widerstandsschweißung aus zwei verschiedenen Werkstoffen hergestellt waren. Von Kuhn. Wärme 60 (1937) S. 485/88\*. Untersuchung von Brüchen. Prüfverfahren. Ursachen der Brüche: Wärmebeanspruchung, mechanische Beanspruchung, ungenügende Warmbehandlung bei der Herstellung.

Neuere Entwicklungslinien im Bau großer Hochdruck-Kolbenverdichter. Techn. Bl. Düsseld. 27 (1937) S. 450/53\*. Die kennzeichnenden Merkmale neuzeitlicher Hochdruck-Kolbenverdichter.

Betriebsergebnisse von Dampfturbinen großer Leistung. Von Schubert. Elektr. Wirtsch. 36 (1937) S. 482/84\*. Bauarten und Betriebsbedingungen. Benutzung der Maschinensätze. Art und Häufigkeit der Schäden.

#### Elektrotechnik.

Patiño, leading producer of tin. IV. Von Deringer und Payne. Engng. Min. J. 138 (1937) S. 355/58\*. Die Wasserkraftwerke zur Erzeugung des Betriebsstromes. Krafterzeugung und Kraftverbrauch.

#### Hüttenwesen.

Die magnetisierende Röstung von Eisenerzen nach dem Verfahren des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung. Von Luyken. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 805/13\*. Die besonders Eigenarten des Verfahrens und seine wissenschaftlichen Grundlagen. Ergebnisse von Laboratoriumsuntersuchungen. Erprobung des Verfahrens im halbbetrieblichen Umfange. Arbeitsbedingungen bei der Röstung. Anreicherungsresultate. Besprechung von Sonderfragen des Verfahrens. Aussprache.

The effect of discontinuities and surface conditions on failure under repeated stress. Von Lea. Engineering 144 (1937) S. 87/90\*. Ermüdungsversuche bei Stahl unter Korrosionsbedingungen. Stetigkeit der Korrosionswirkung. Versuche auf Prüfmaschinen. (Forts. f.)

Die Grundlagen der türkischen Eisenindustrie. Von Granigg. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 833/38\*. Geschichtliches. Erzvorkommen in der Türkei. Standort der türkischen Eisenindustrie. Kohlengrundlage. Feuerfeste Baustoffe und Stahlveredler. Ausbaugröße des Werkes.

The present position and future development of the iron and steel industry. (Forts.) Colliery Guard. 155 (1937) S. 181/83. Festsetzung der Beteiligungen der Betriebe. Organisation von Transport und Handel. Arbeiterfragen und soziale Probleme.

Das Metallhüttenwesen in den Jahren 1934 bis 1936. Von Tafel. (Schluß.) Met. u. Erz 34 (1937) S. 372/81. Verfahren der Magnesiumgewinnung. Röstverfahren und -einrichtungen. Röstgasverarbeitung. Schmelzverfahren und -einrichtungen. Flugstaubniederschlagung und -verarbeitung. Chlorierung. Ofenbaustoffe.

Die Dauerfestigkeit von Schweißverbindungen. Von Cornelius. Z. VDI 81 (1937) S. 883/88\*. Zusammenstellung an Hand des neuern Schrifttums. Ausführung der Schweißnaht. Nachbehandlung. Besondere Dauerprüfungen. Werkstoff-Zusammensetzung. Dauerfestigkeit von Bauteilen. Schrifttum.

#### Chemische Technologie.

Die Innenabsaugung bei der Verkokung und eine neue Art ihrer Durchführung. Von Niggemann. Glückauf 73 (1937) S. 705/11\*. Der Entgasungsvorgang. Die bisherigen Verfahren der Innenabsaugung. Neue Durchführungsart. Versuchsergebnisse.

Die deutsche Kohle in der deutschen Kraftstoffwirtschaft. Von Thau. Brennstoff- u. Wärme-wirtsch. 19 (1937) S. 107/13\*. Deutsche Forschung. Die deutschen Brennstoffe. Braunkohle und Braunkohlenschwelung. Die Steinkohle und deren Schwelung. Kraftstoffe durch Hydrierung. Wasserstoff und Synthesegas. Feste und gasförmige Kraftstoffe.

Aschenschmelzuntersuchungen von Mischkohlen. Von Ludwig. Feuerungstechn. 25 (1937) S. 217/22\*. Versuche zur Erklärung der Ursachen für die Unterschiede zwischen praktischem und laboratoriumsmäßigem Aschenverhalten.

Wascher für Kohlen- und Koksgase. Von Thau. Feuerungstechn. 25 (1937) S. 209/13\*. Teerwascher, verschiedene Bauarten von Teerscheidern, Hordenwascher, Waschlüssigkeitsverteiler, drehbare Wascherberieselung, Bamag-Türenwascher. (Schluß f.)

Eisenkarbonyl als Entstehungsursache eines Landes in einer Leichtölgewinnungsanlage. Von Fischer. Glückauf 73 (1937) S. 717. Bildung von Eisenkarbonyl im Waschöl. Entzündung an einem Dampfheizkörper.

Le II<sup>e</sup> Congrès mondial du Pétrole, Paris. Von Berthelot. (Schluß statt Forts.) Génie civ. 111 (1937) S. 84/87. Bericht über die Vorträge, die sich mit den Werkstoffen der Einrichtungen für hohe Drücke und Temperaturen in der Erdölindustrie, dem Kampf gegen die Korrosion sowie der Verwertung der Erzeugnisse befassen.

Fortschritte der Zementforschung 1936. Von Platzmann. Zement 26 (1937) S. 461/64 und 475/79. Normenänderungen und Normen. Zementanalyse und Zementprüfung. Wissenschaftliche Zementforschung. (Forts. f.)

#### Chemie und Physik.

Size classification and grading of Yorkshire coals. Von Clive und Slater. Colliery Guard. 155 (1937) S. 148/51; Iron Coal Trad. Rev. 135 (1937) S. 133/34. Auszug aus dem Bericht eines Sonderausschusses. Verfahren beim Probenehmen und Sieben. Einteilung nach der Korngröße.

Die Wärmeleitfähigkeit von Braunkohle in Abhängigkeit vom Wassergehalt. Von Kegel und Matschak. Feuerungstechn. 25 (1937) S. 213/17\*. Untersuchungsanordnung und Gang der Untersuchungen. Auswertung der Ergebnisse.

Optische Meßmethoden im polarisierten Licht insonderheit zur Bestimmung der Erzminerale, mit einer Theorie der Optik absorbierender Kristalle. Von Berek. Fortschr. Mineral. 22 (1937) S. 1/104\*. Grundlagen der Optik absorbierender Kristalle. Erscheinungen im Auflicht. Quantitative Bestimmungen zwischen gekreuzten Nicols. Messung des Reflexionsvermögens. Messung der Absorptionskoeffizienten im durchfallenden Licht. Theoretische Ausführungen.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Zum neuen Aktienrecht. Von Rademacher. Braunkohle 36 (1937) S. 501/08. Aktiengesellschaften, Aktien und Aktionäre. Abhängige Gesellschaften und Konzerne. Vorstand und Aufsichtsrat. (Forts. f.)

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Bunker in Eisenbeton. Von Preß. Zement 26 (1937) S. 480/82\*. Beschreibung der Bauweise eines 50 m langen Bunkers in Eisenbeton aus einzelnen Rahmen mit Zwischenwänden.

## PERSÖNLICHES.

Ernannt worden sind:

der Erste Bergat Berger vom Bergrevier Waldenburg-Nord zum Oberbergamtsdirektor beim Oberbergamt Bonn,

der Bergat Meisner von der Geologischen Landesanstalt in Berlin zum Landesgeologen und Professor daselbst.

Der Bergat Gutdeutsch ist vom Bergrevier Hannover an das Oberbergamt in Clausthal-Zellerfeld versetzt worden.