

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 44

5. November 1938

74. Jahrg.

Ein neuartiger Abbaustempel: der Sprungstempel.

Von Bergwerksdirektor Bergassessor Dr.-Ing. A. Haarmann, Brambauer.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für den stählernen Strebaubau.)

Allgemeine Betrachtungen.

Die Einführung des Bruchbaues hat bekanntlich zu Erkenntnissen geführt, die für die Pflege des Hangenden von allergrößter Bedeutung geworden sind. Das planmäßige Rauben aller Stempel hinter dem Arbeitsfeld schützt vor Druckhäufungen und unvorhergesehenen Druckauslösungen am Kohlenstoß; es ist daher bei dem versatzlosen Abbauverfahren eine zwingende Notwendigkeit¹. Aber auch bei Vollversatz hat es sich erwiesen, daß Druckhäufungen und Gebirgsschläge am wirksamsten bekämpft werden können, wenn man den Stempelausbau in den abgeworfenen Feldern planmäßig entfernt. Diesem Umstand verdanken die Stahlstempel — neben der überlegenen Tragfähigkeit — sehr wesentlich ihre Erfolge in sicherheitlicher Beziehung. Daraus ergibt sich für jeden Bergmann die vordringliche Aufgabe, die Entwicklung der Stahlstempel eifrigst zu verfolgen und zu fördern. Man kann nicht leugnen, daß sich der gewissenhafte Beamte in einem ständigen Widerstreit zwischen den Forderungen der Sicherheit einerseits und der Wirtschaftlichkeit andererseits befindet, wenn er beim Holzbaus die Stempelstärke und Stempelzahl festsetzen soll. Ein 1 m langer Kiefernholzstempel von 14 cm Dmr. trägt kaum mehr als 20 t; dagegen haben neuzeitliche Stahlstempel eine Tragfähigkeit von über 50 t. Damit ist auf jeden Fall eine Verstärkung des Ausbaus von mehr als 100 % erreicht, so daß erst jetzt von einer »Sicherheit« im Sinne des Technikers gesprochen werden kann.

Ursprünglich ist für die Entwicklung der Stahlstempel naturgemäß vor allem der Gesichtspunkt der Holzersparnis treibend gewesen. Es kann einen wirtschaftlich denkenden Menschen nicht befriedigen, wenn er beobachtet, welche gewaltigen Holzmengen täglich in die Grube wandern und dort für immer verschwinden. Gerade diese Frage gewinnt aber in der heutigen Zeit erhöhte Bedeutung, weil die Fortschritte der Zellstoff- und Zellwollindustrie, die Entwicklung der Preßstoffe und Kunstharze, der Aufschluß aller Holzarten überhaupt den Wert des Holzes gewaltig steigern. Die Preis- und die Devisenlage mahnen also eindringlich, haushälterisch mit den Vorräten an »organischer Materie« umzugehen.

Aus den genannten drei Gründen — Entspannung des Gebirges, hohe Tragfestigkeit und Holzersparnis — hat die Verwendung von Stahlstempeln im Abbau sehr stark zugenommen, im besondern bei mächtigen Flözen, weil hier dem geldmäßigen Einsatz die größten Gewinnaussichten gegenüberstehen.

Dementsprechend sind wohl die meisten Stahlstempel in Flözen zwischen 1 und 2 m Mächtigkeit eingesetzt. Diesen Verhältnissen werden die auf dem Markt befindlichen Stempelausführungen in jeder Weise gerecht.

In Flözen unter 1 m Mächtigkeit dagegen ergeben sich mehrere Schwierigkeiten. Zunächst erweist es sich als nachteilig, daß sich die gebräuchlichen Bauarten nur durch Verkürzung des Stempels lockern und so rauben lassen. Das erforderliche Verkürzungsmaß muß also gewahrt werden. Sehr häufig wird aber, wenn die Flözmächtigkeit abnimmt, von den Hauern beim Setzen des Stempels der für das spätere Lösen notwendige Mindesthub nicht beachtet; das um so mehr, als in einem nur mit Stahlstempeln ausgerüsteten Streb meistens keine Holzstempel mehr zur Verfügung stehen und die Hauer auf die Stahlstempel angewiesen sind. Die Hauer der Kohlenschicht überlassen, wenn sie den Stempel nur »hinkriegen«, die spätern Schwierigkeiten beim Rauben einfach den Hauern der Versatzschicht. Diese aber haben die größte Mühe, den unter Gebirgsdruck stehenden Stempel zu lösen, wobei sie ihn meistens durch Anwendung von Raubwinde oder Zugvorrichtung beschädigen.

Tritt diese Schwierigkeit bereits bei Stempeln starrer Bauart auf, so macht sie sich noch mehr bei nachgiebigen Stempeln geltend, bei denen ein zusätzlicher Hub für die geplante Nachgiebigkeit erforderlich ist und daher ein wirksamer Hub zum Lösen kaum noch übrig bleibt. Das endliche Bild sieht immer so aus, daß die Stempel »festsitzen« und erst mit großem Arbeitsaufwand und häufig nur beschädigt geraubt werden können. Vielfach geraten sie ganz in Verlust.

Die Schwierigkeiten steigern sich, wenn die Aufgabe vorliegt, die Stahlstempel beim Bruchbau wiederzugewinnen. Während beim Vollversatz nach Verkürzung des Stahlstempels das Hangende sich auf den eingebrachten Versatz auflegt, drückt es beim Bruchbau ständig nach, so daß der gelöste Stempel nach Erschöpfung seiner Einziehmöglichkeit meistens wieder festsitzt. Hier ist es notwendig, entweder dünne Holzstempel als »verlorene Stempel« zu setzen und hernach mit der Axt zu rauben oder aber jeden Stahlstempel grundsätzlich mit einer Zugvorrichtung hereinanzuziehen. Beide Verfahren sind umständlich, leistungsmindernd und daher teuer.

Gerade beim Bruchbau ist aber der Einsatz von Stahlstempeln besonders reizvoll, weil er nicht allein einen starken Ausbau im Arbeitsfeld verlangt, sondern vor allem, weil die Arbeit des Stempelraubens

¹ Haarmann: Erfahrungen mit Teilversatz und Bruchbau auf der Zeche Minister Achenbach, Glückauf 72 (1936) S. 1045 und 1085.

ohnehin geboten ist. Wenn man in frühern Jahren den Holzsparrissen beim Einsatz von Stahlstempeln die Kosten der Raubarbeit gegenüberstellte, so hat diese Rechnungsweise beim Bruchbau keine Berechtigung, da die Raubarbeit ohnehin geleistet werden muß. Es ist daher wichtig, die Stempel in einem Zustand wiederzugewinnen, der ihre ständige Wiederverwendbarkeit sichert. Der Einsatz von Stahlstempeln wird somit gerade im Bruchbau zu einer gebieterischen Notwendigkeit.

Wenn man auch im allgemeinen nicht anzunehmen braucht, daß beim Bruchbau der Strebausbau höher belastet wird als beim Vollversatz, so dürfen hier doch keine gebrochenen Holzstempel geduldet werden. Man ersetzt sie am besten sofort durch neue, weil sie ja vor dem Umsetzen der Wanderkasten ohnehin erneuert werden müssen, wenn man diese unter Wahrung der erforderlichen Sicherheit einreißen will. Diese Erneuerung der Stempel kostet Holz und Löhne; beides ist durch Einsatz von Stahlstempeln zu sparen.

Davon abgesehen setzt sich immer mehr die Auffassung durch, daß beim Bruchbau nicht die Wanderkasten, sondern die Ausbaustempel das Hangende tragen und durch Bildung einer harten Widerstandslinie den Bruch herbeiführen müssen. Die Ausbaustempel werden unmittelbar nach dem Freilegen des Hangenden eingebracht, sind also im »Kampf um jeden Zentimeter« wirksamer als die erst erheblich später eingebrachten Wanderkasten. Man muß diese nur als zusätzliche letzte Sicherung ansehen und, wenn die Stempelreihe am Abschluß der Wanderkasten in größerem Umfange gebrochen ist, schließen, daß der Bruchbau insofern nicht richtig gehandhabt wird, als man den Strebausbau zu schwach gewählt hat. In einem gut geführten Bruchbau jedenfalls sollte die letzte Stempelreihe möglichst unversehrt sein, weshalb ein starker Ausbau notwendig ist, der die schädliche Durchbiegung des Hangenden und das Abblättern loser Schalen verhindert. So betrachtet, wird gerade beim Bruchbau der Einsatz starker Stahlstempel zu einer wirtschaftlichen und sicherheitlichen Notwendigkeit.

Ein letzter Umstand kommt hinzu: Bei Verwendung von Holzstempeln kommt es immer wieder vor, daß die Hauer einige Stempel im Bruchfeld belassen, sei es aus Nachlässigkeit, sei es aus Sorge vor Gefahr. Der schädliche, ja gefährliche Einfluß derartiger Reststempel ist bekannt, aber trotz aller Erziehung wird der Fehler geschickt verschleiert. Das ist bei Stahlstempeln nicht möglich, denn das Fehlen des Stempels würde sofort in der nächsten Schicht bemerkt. So hat der Einsatz von Stahlstempeln in zahlreichen Fällen eine nicht für möglich gehaltene Besserung des Hangenden gerade im Bruchbau bewirkt.

Aus diesen Gründen sind trotz der geschilderten Schwierigkeiten Stahlstempel erfolgreich auch im Bruchbau eingesetzt worden¹. Das von Fulda beschriebene Verfahren mit Reihenstempeln hat den großen Vorzug, daß die Zwischenräume zwischen den Stempeln innerhalb der »Orgelreihe« sehr gering sind, was das Rauben sehr erleichtert. Das Verfahren verdient daher vom volkswirtschaftlichen wie sicherheitlichen Standpunkt aus jede Förderung. Wo gegen seine Anwendung Bedenken bestehen, etwa in halbsteeper Lagerung, bereitet bei Verwendung von

Wanderkasten der Einsatz von Stahlstempeln keine Schwierigkeiten, wenn die Flözmächtigkeit und somit die Stempellänge größer ist als die Breite des Abbaufeldes. Unter derartigen Verhältnissen muß es möglich sein, den gelockerten Stempel in das ausgebaute Nachbarfeld hereinzuziehen und wenigstens den Stempelkopf zu fassen, so daß der Stempel unter dem nachbrechenden oder nachgebrochenen Hangenden herausgezogen werden kann. Schwierig jedoch gestaltet sich der Einsatz von Stahlstempeln im Bruchbau, wenn die Flözmächtigkeit geringer ist als die Feldbreite. Hierbei mußte man bisher entweder die Feldbreite verringern oder je Abbaufeld zwei Stempelreihen schlagen; beide Maßnahmen beeinträchtigen aber erheblich die Leistung, und zwar sowohl die der Kohlschicht als auch die der Raub- und der Umlegesicht. Andernfalls bestand die Gefahr, daß der gelöste Stempel von den nachbrechenden Hangendschichten völlig verschüttet wurde. Er war dann um so schwieriger wieder auszugraben und mit Hilfe einer Zugvorrichtung in das ausgebaute Nachbarfeld zu ziehen, als das meist sperrige Schloß in halber Stempellänge sich völlig im Geröll vergrub und dem Zug des Sylvesters den größten Widerstand entgensetzte.

Zweifellos sind nun durch Einsatz von Stahlstempeln im Abbau geradezu überraschende Erfolge hinsichtlich der Besserung des Hangenden erzielt worden, namentlich dann, wenn man den Ausbau möglichst starr und unnachgiebig, also tragfähig eingebracht hat. Dabei wird unter »Ausbau« die Summe aller Ausbaumittel verstanden, weshalb es unbenommen bleibt, Einzelstempel mit einer gewissen Nachgiebigkeit zu wählen. Zwei nebeneinander aufgestellte nachgiebige Stempel können dieselbe Tragfähigkeit haben und das Gebirge ebenso starr stützen wie ein starrer Stempel. Auf die Frage: »Starrer Stempel oder nachgiebiger Stempel« sei hier nicht näher eingegangen, doch kann soviel festgestellt werden, daß die Einführung von Stahlstempeln, wenn nur der Einsatz in genügender Zahl erfolgt, so daß der Gesamtbau möglichst tragfähig und starr wird, das Hangende in meistens nicht vorausgeahnter Weise bessert. Diese Besserung gleicht in vielen Fällen die Mehrarbeit aus, die aus den oben geschilderten Schwierigkeiten erwächst.

Gleichwohl war es reizvoll, diese Unzuträglichkeiten zu beseitigen, die sich desto unangenehmer bemerkbar machen, je größer die Leistungen der Raubmannschaft beim Umsetzen der Wanderkasten sind, weil es dann eine Vielzahl von Stempeln zu rauben gilt. Auf der Zeche Minister Achenbach sind dank der Verwendung Cooksonscher Auslösebalken recht hohe Leistungen beim Umsetzen der Wanderkasten üblich, und zwar setzt eine Kameradschaft von 2 Mann etwa 20 bis 22 Kasten je Schicht um und raubt dabei den Stempelausbau. Bei einem Kastenabstand von nur 1,50 m — gemessen von Mitte zu Mitte — werden daher wenigstens 30 m Streblänge von diesen 2 Mann in Ordnung gehalten, was bedeutet, daß eine erhebliche Anzahl von Stempeln, nämlich wenigstens 20 Stück je Kameradschaft, zu rauben ist. Jede Schwierigkeit beim Rauben der Stempel würde sich also bei der vorliegenden hohen Umsetzleistung doppelt unangenehm auswirken.

Um den Schwierigkeiten zu begegnen, hat man auf der Zeche Minister Achenbach gemeinsam mit der

¹ Fulda: Reihenstempel beim Strebruchbau, Glückauf 74 (1938) S. 345.

Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia-Lünen einen Stempel entwickelt, der die oben beschriebenen Nachteile der bisher bekannten Ausführungen vermeiden soll, der also vor allem in kürzester Gebrauchsstellung und in völlig eingedrücktem Zustand mit Sicherheit und Leichtigkeit geraubt werden kann.

Bauart und Wirkungsweise des Sprungstempels.

Der Stempel, der in seiner ursprünglichen Form bereits von Wedding¹ beschrieben worden ist, setzt sich aus dem eigentlichen Stempel und dem Stempelkopf zusammen (Abb. 1). Der Stempelkopf besteht aus zwei Stahlgußkeilen, dem Unterkeil *a* und dem Oberkeil *b*, welche die gesenkgeschmiedete Verriegelungszunge *c* in ihrer Lage hält. Der Oberkeil *b* ist so ausgebildet, daß er möglichst fest am Ausbau (Schalholz) unter dem Hangenden haftet. Das Haften gewährleisten eine ausgeprägte Auskehlung sowie scharfe Riffelung der Oberfläche. Dabei wird durch die genügend groß ausgebildete Oberfläche eine Zerstörung des Ausbaues verhütet und die volle Elastizität des Schalholzes als Spannung auf den Stempel übertragen.

Das Rauben des Stempels geschieht mit einem langgestielten Hammer durch leichten Schlag unter die Verriegelungszunge *c*. Die volle, im Stempel aufgesammelte Gebirgsspannung wird hierbei frei und treibt die Keile *a* und *b* auseinander. Da der Oberkeil *b* fest am Schalholz haftet, muß sich die freiwerdende Kraft ausschließlich in dem fest mit dem Stempel verbundenen Unterkeil *a* auswirken, so daß das Ganze mit großer Gewalt seitlich fortgeschleudert

wird. An einer kurzen, kräftigen Kette folgt der nunmehr vom Schalholz gelöste Oberkeil. Der Vorgang ist also so, daß der Stempelkopf nach Lösung der Zunge unter der Wirkung des Gebirgsdrucks und der vollen in ihm aufgesammelten Spannung aus dem Bruchfeld herausfliegt; darauf erst erfolgt der Bruch des Hangenden mit der natürlichen Fallbeschleunigung und gebremst durch die Eigenreibung der verbrechenden Schichten. Die Sprungwirkung ist desto größer, je stärker sich der Gebirgsdruck geltend macht. Auf jeden Fall gelingt es, den völlig glatten Stempel aus dem Geröll herauszuziehen, und zwar ohne Einsatz einer Zugvorrichtung. Abb. 2 zeigt die starren Sprungstempel älterer Bauart in einem Flöz von nur 90 cm Mächtigkeit.

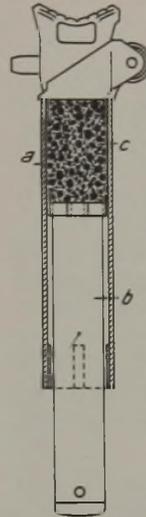


Abb. 3. Längenverstellbarer Sprungstempel.

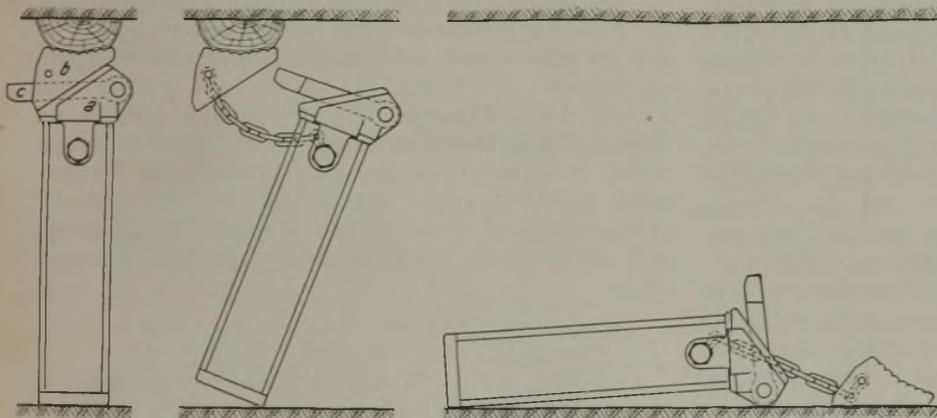


Abb. 1. Wirkungsweise des Sprungstempels.



Abb. 2. Sprungstempel älterer Bauart in einem 90-cm-Flöz.

¹ Wedding: Neue Vorrichtungen und Verfahren im Betriebe des Ruhrkohlenbergbaus untertage, Glückauf 73 (1937) S. 189.

Während die ersten Sprungstempel nur in fester Länge eingesetzt wurden, sind die spätern Ausführungen längenverstellbar ausgebildet worden (Abb. 3). Um eine glatte Außenform zu wahren, hat man bei dem nunmehr zweiteiligen Stempel auf ein besonderes Stellschloß verzichtet. Die Übertragung des Druckes vom Oberstempel *a* auf den Unterstempel *b* erfolgt durch eine Füllmasse *c*. Als solche kann einfach Kohlenklein gewählt werden. Bekannt ist das ältere Vorbild von Nellen; ähnliche Bauarten arbeiten mit Sandfüllung aus bewährt. Im Gegensatz zu diesen braucht jedoch die Füllung des Sprungstempels nicht etwa bei jedem Rauben entfernt zu werden, da eine besondere Auslösevorrichtung vorhanden ist. Nur, wenn sich die Flözmächtigkeit ändert, was ja allmählich geschieht, wird etwas Füllung zugegeben oder fortgenommen, letzteres im allgemeinen unter Zuhilfenahme des Abba hammermeißels, weil die Kohlenfüllung zu einem festen Brikkett zusammengepreßt ist.

Ober- und Unterstempel bestehen aus Stahlrohr. Fraglos ist der kreisrunde Querschnitt

der leichteste und widerstandsfähigste und somit gegebene Querschnitt für einen Abbaustempel. Wenn spätere Stempelbauarten den natürlichen, kreisrunden Querschnitt verlassen haben, so geschah das nur, weil das Schloß mit Keil und Gleitfläche arbeitete und zum Übergang auf Profile mit Gleitflächen zwang; dabei hat es nicht an Versuchen gefehlt, diese Bauarten wieder auf die natürliche, widerstandsfähigere Form des Rundstempels zurückzuführen. Will man aber nicht zu viele Stempel setzen, also sowohl bei der Gewinnung als auch beim Umlegen sowie namentlich beim Rauben »Leistungen« erzielen, so muß man Stempel von höchster Tragfähigkeit einsetzen. Der Sprungstempel hat — sogar in voll ausgezogenem Zustand — eine Tragfähigkeit von über 70 t.

Im Gegensatz zu den gebräuchlichen Ausführungen sind Ober- und Unterstempel so ineinandergefügt, daß der Oberstempel außen, der Unterstempel dagegen innen gleitet. Dadurch ergibt sich eine sich ständig nach unten verjüngende Außenform, so daß der Stempel, wenn er wirklich einmal durch unglücklichen Zufall unter das hereinbrechende Hangende geraten sollte, ohne jede Schwierigkeit aus dem Bruch herausgezogen werden kann. Hierbei erweist sich das Fehlen eines besondern Verbindungsschlusses als günstig. Gegen Herausfallen beim Ziehen ist der Innenstempel durch Nocken zuverlässig gesichert. Gleichzeitig erhält der Oberstempel, der den Holzausbau (Schalholz) stützt und für diesen eine Stützfläche von bestimmter Mindestgröße haben muß, durch die beschriebene Anordnung als Außenstempel größeren Durchmessers ein erhöhtes Widerstandsmoment. Besonders hervorzuheben ist die einfache, glatte Form des Unterstempels — in diesem Falle also Innenstempels. Die Wahl eines Rohres ermöglicht für die bündig abschließende Fußplatte eine ballige Form der Unterfläche. Diese Ausbildung der Fußplatte sichert nicht nur eine stets mittige Beanspruchung des Stempels, sondern verhütet auch eine dem Ausstanzen mit scharfen Matrizen vergleichbare Zerstörung des Liegenden und beugt einem tiefern Eindringen des Stempels in das Liegende vor.

Sollte die Sprungkraft des Stempels nicht ausreichend sein, so verstärkt man sie in ungünstigen Fällen, beispielsweise bei weichem Liegenden, durch ein zum Kohlenstoß hin gespanntes Gummikabel. Dieses Kabel, das auch als Doppelkabel ausgebildet sein kann, zieht den Stempel mit solchem Schwung in das ausgebaute Rutschenfeld hinein, daß eine Verschüttung durch nachbrechende Hangendschichten völlig ausgeschlossen ist. Das Gummikabel wird in einfacher Weise mit Haken an Stempel und Gegenstempel gespannt; seine Anwendung steigert die Raubleistungen erheblich und erhöht die Sicherheit der Arbeit.

Gegenüber der Raubarbeit mit der Axt, wie sie früher bei Verwendung von Holzstempeln üblich war, ist ein ungeheurer sicherheitlicher Fortschritt erzielt worden. In wirtschaftlicher Beziehung ergibt sich eine derartige Ersparnis an Holz, daß in etwa einem Jahr die Kosten der Stahlstempel herausgewirtschaftet sind. Die Ersparnis an Löhnen infolge Steigerung der Raubleistungen kann indessen noch mehr ins Gewicht fallen.

Hervorzuheben ist die große Einfachheit der Handhabung. Während bei Stempeln der bisherigen Bauart die jeweilige Gebrauchslänge immer wieder neu ein- und festgestellt werden muß, wenn der Stempel gesetzt wird, ist dies beim Sprungstempel nicht erforderlich, weil ja bei seiner Lösung das Längenmaß nicht verändert wird, sondern bestehen bleibt. Der Stempel ist also sofort in passender Länge zur Hand. Besondere Setzvorrichtungen, die man in geringmächtigen Flözen wohl für jeden Hauer anschaffen müßte, werden für Sprungstempel nicht benötigt. Es entfällt die Notwendigkeit, Holzstückchen oder Brettchen beizulegen. Dies bedeutet nicht nur eine Erleichterung, sondern auch eine beachtliche Geldersparnis.

Das Rauben erfordert keinerlei Schlüssel oder Raubwerkzeuge. Mag das Hangende noch so sehr gedrückt und der Stempel unter übermäßigem Ge-

birgsdruck noch so sehr nachgegeben haben. Der Sprungstempel kann dank der Eigenart seiner Lösevorrichtung auch bei kürzester Länge zuverlässig und leicht geraubt werden, denn der Lösevorgang beruht nicht auf einem Ineinanderschieben, sondern auf einem seitlichen Fortschleudern des Stempels. Je geringmächtiger die Flöze, desto häufiger kommt es vor, daß die Stahlstempel in völlig eingezogenem Zustand gesetzt werden; daher ist der Einsatz von Stahlstempeln üblicher Bauart gerade in schwachen Flözen meistens mit großen Stempelverlusten verbunden, weil sich die völlig eingezogenen Stempel nicht mehr rauben lassen. Derartige Verluste vermeidet man beim Einsatz des Sprungstempels, weil er auch in der kürzesten Ausführung mit Sicherheit wiedergewonnen werden kann.

Das Fehlen eines sperrigen Schlosses wird in geringmächtigen Flözen besonders angenehm empfunden, denn von den bekannten Schloßbauarten ist der Längskeil wegen Beschränkung der Längenverstellbarkeit nicht zu verwenden, der Querkeil aber besonders sperrig. Er hindert in den beengten Grubenräumen sowohl die Förderung als auch die Fahrung in unangenehmster Weise, zumal da er sich in etwa mittlerer Stempelhöhe befindet. Bekanntlich nehmen die neuzeitlichen Fördermittel wegen der verlangten großen Förderleistungen einen beachtlichen Raum ein. Gewisser Platz zum Ausgleich ungeraden Streblaufes oder ungenauen Ausbaus ist aber dringend erforderlich. Unbeabsichtigtes Lösen von Stempeln durch grobe Brocken der Förderung, auch empfindliche Förderstörungen durch Festklemmen großer Stücke fallen vielfach den sperrigen Stempelschlössern zur Last. Die Arbeit mit Schrämmaschinen wird durch das Stempelschloß und das quadratische Stempelprofil sehr erschwert, während doch gerade der Einsatz leicht lösbarer Stahlstempel der maschinemäßigen Schrämarbeit einen neuen Antrieb geben sollte. Auch das Umlegen der Rutschen oder Bänder wird durch sperrige Stempelschlösser in mittlerer Höhe behindert, weshalb unter beengten Verhältnissen der völlig glatte Sprungstempel besondere Vorzüge bietet.

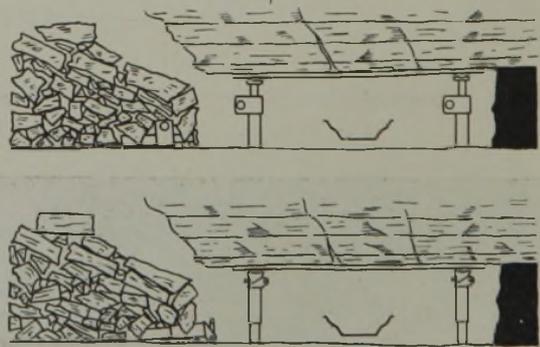


Abb. 4. Gewöhnlicher Stahlstempel (oben) und Sprungstempel in einem geringmächtigen Flöz.

Die Lösevorrichtung des Sprungstempels befindet sich bei jeder Längeneinstellung des Stempels stets unmittelbar unter dem Hangenden. Während das Keilschloß von Stahlstempeln üblicher Bauart bei kleinstückigem Hangenden — namentlich im Bruchbau bei »schüttertem« Hangenden — zuweilen verschüttet wird, ist beim Sprungstempel die Zunge des Stempelkopfes unter dem Hangenden stets zugänglich. Beim Bruchbau ist die glatte Außenform des Sprungstempels von

besonderm Wert: Während ein unter dem Geröll verschütteter Stempel mit sperrigem Schloß (Abb. 4, oben) sehr schwer wiederzugewinnen ist und häufig verlorenght, kann man den glatten Sprungstempel (Abb. 4, unten) mühelos aus dem Geröll herausziehen, zumal sich sein Querschnitt nach dem Stempelfuß hin verjüngt. Hieraus ergeben sich wegen größerer Raubleistung und geringerer Stempelverluste niedrigere Lohn- und Materialkosten.

Das Fehlen jeglicher Schloßteile macht sich auch beim Vollversatz günstig geltend (Abb. 5). Während man einen Stempel der gebräuchlichen Bauart nur bis zum Schloß, also bis zu halber Höhe, in Versatz packen darf, kann man den Sprungstempel bis oben hin zapacken und ihn nach Lösen der Zunge mit der Zugvorrichtung rauben. Dies erhöht nicht nur die Sicherheit der Versatarbeiter, sondern ist bei gebrächem Hangenden von besonderer Bedeutung, weil weniger Hangendfläche freigelegt und einem Durchbrechen des Hangenden vorgebeugt wird. Man erzielt nicht nur einen dichtern Versatz, sondern auch höhere Leistungen. Hier ergeben sich also unter Verzicht auf die Sprungeigenschaften des Stempels deutliche Vorteile der Bauart an sich, begründet durch die völlig glatte Außenform und die Lage der Lösevorrichtung am Kopf des Stempels.

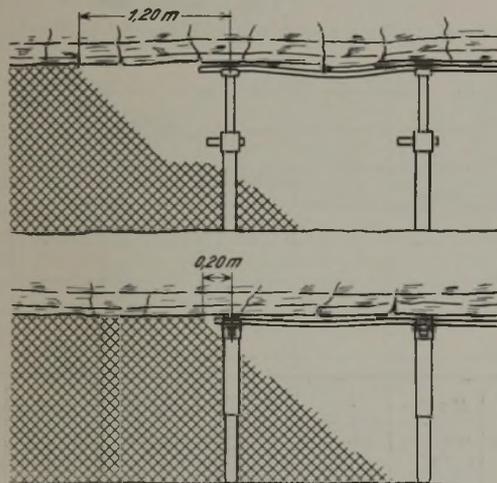


Abb. 5. Gewöhnlicher Stahlstempel (oben) und Sprungstempel bei Vollversatz.

Die Anordnung des schweren Stempelkopfes unter dem Hangenden, des schwerern Außenstempels oben und des leichten Innenstempels unten, haben zur Folge, daß die seitliche Eigenbewegung des Stempels nach dem Lösen beträchtlich ist. Bei Stempeln üblicher Bauart, also bei schwerem Unterstempel und tieferer Lage des Keilschlusses sowie leichtem Oberstempel läßt sich auch mit künstlichen Zug- oder Spannvorrichtungen nicht die gleiche Sprungwirkung erzielen wie beim Sprungstempel mit seiner hohen Schwerpunktlage.

Bei der Einführung von Stahlstempeln sollte man die Wahl der Stempellängen nicht allein nach den zufällig auftretenden Flözmächtigkeiten treffen, sondern rechtzeitig eine harmonisch gestufte Längeneinteilung festlegen. Man verringert dadurch die Zahl der in Bereitschaft zu haltenden Stempeltypen. In der nachstehenden Längeneinteilung ist die Abstufung nicht zu groß, aber auch nicht zu gering gewählt worden. Muß nämlich ein Stempel wegen zunehmender Flözmächtigkeit durch einen längern er-

setzt werden, so steht dieser nach der Übersicht in etwa mittlerer Gebrauchslänge zur Verfügung, läßt sich also wieder in weitesten Grenzen verlängern oder verkürzen. Im Betriebe wird so allzuhäufiger Stempelwechsel vermieden. Bemerkt sei, daß die angegebenen größten und kleinsten Längen in jedem Falle wirkliche Nutzlängen sind, da ein Abzug oder Zuschlag für Nachgiebigkeit und für das Lösen nicht gemacht zu werden braucht. Abb. 6 zeigt einen Stempel der Größe 3 in niedrigster, mittlerer und größter Gebrauchslänge. Der praktische Nutzhub ist beträchtlich. Dieser Umstand sowie die ins Auge springende glatte Außenform dürften in dem großen Arbeitsgebiet der Flöze unterhalb 1,30 m Mächtigkeit dem Sprungstempel die besten Aussichten nicht nur im Bruchbau, sondern auch beim Vollversatz sichern.

Genormte Sprungstempellängen
(Mittlere Flözmächtigkeit abzüglich 10 cm
[für Verzug und Schalholz] = mittlere Stempellänge).

Wähle bei mittlerer Flözmächtigkeit	zwischen					
	47 und 57 cm	57 und 69 cm	69 und 80 cm	80 und 96 cm	96 und 124 cm	124 und 147 cm
Stempelgröße	0	1	2	3	4	5
Mittlere Stempellänge . cm	37,0	56,2	65,5	79,0	101,5	126,5
Eingezogene Stempellänge	37,0	47,0	52,5	61,5	76,5	101,5
Ausgezogene Stempellänge	37,0	65,5	78,5	96,5	126,5	151,5
Verstellbarkeit cm	—	18,5	26,0	35,0	50,0	51,0
Gewicht kg	16,5	24,0	26,5	30,0	36,0	41,0
Preis M	—	—	—	—	—	—
Flözmächtigkeit wenigstens	47,0	57,0	62,5	71,5	86,5	111,5
Flözmächtigkeit höchstens .	47,0	75,5	88,5	106,5	136,5	161,5

Die Abstufungen sind so zahlreich gewählt, daß für alle Flözmächtigkeiten mit Sicherheit die geeignete Stempelgröße gefunden werden kann, bei reichlicher Überschneidung.

Zur Frage, ob ein Abbaustempel starr oder nachgiebig sein soll, ist für das Arbeitsgebiet der dünnen Flöze folgendes zu sagen. Eine geringe Nachgiebigkeit unter höchstem Druck erscheint nicht nur zulässig, sondern sogar erwünscht, schon damit sich der Druck des Hangenden gleichmäßig auf benachbarte Stempel verteilen kann. Einzelnen überlastete Stempel werden vermieden, indem die höchsten Spitzendrücke sich gleichmäßig auf die Nachbarstempel verteilen. Im übrigen aber soll der Stempel in dünnen Flözen keine weitere Nachgiebigkeit besitzen, weil das Rauben sich sonst allzu schwierig gestaltet. Voraussetzung allerdings ist ein starker Stempel von höchster Tragfähigkeit; selbst ein größeres Gewicht und höherer Preis sollten in Kauf genommen werden, wenn diese Bedingung erfüllt wird.

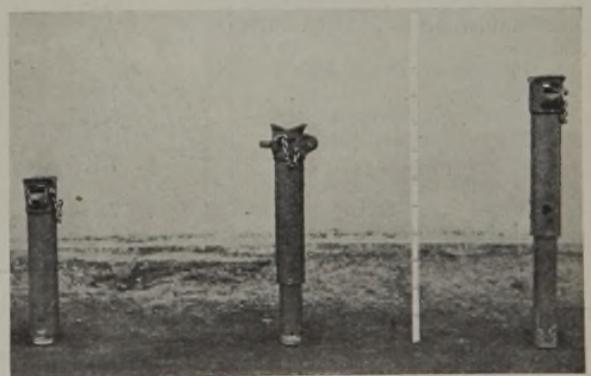


Abb. 6. Stempelgröße 3.

Abb. 7 zeigt einen mit verstellbaren Sprungstempeln ausgerüsteten Streb im Flöz Matthias der Zeche Minister Achenbach 1/2. Das Bild wirkt wegen

der glatten Außenform der Sprungstempel schon beinahe uninteressant, läßt aber gerade dadurch erkennen, wie sehr der Ausbau dem bisher üblichen Holzstempelausbau gleicht, weshalb für die Hauer weder in der Anwendung noch Handhabung irgendwelche Umstellungen oder Anleitungen erforderlich sind.



Abb. 7. Mit verstellbaren Sprungstempeln ausgebauter Streb.

Betriebsangaben über diesen Streb werden nachstehend mitgeteilt:

Flöz	Matthias I
Flözmächtigkeit:	
a) einschließlich Bergemittel . .	105 cm
b) ausschließlich Bergemittel . .	100 cm
Flözgruppe	Obere Fettkohle
Einfallen	28°
Nebengestein:	
a) Dachschichten	Sandschiefer
b) Haupthangendes	Sandstein
c) Liegendes	Tonschiefer
Abbauverfahren	Streichender Strebbau
Vor- bzw. Rückbau	Vorbau
Flache Bauhöhe	240 m
Versatzart	Bruchbau
Anzahl der Fluchtörter	keine
Gewinnungsverfahren	Abbauhammer
Strebfördermittel	Stauscheibenförderer
Feldesbreite	1,60 m
Abbaustreckenfördermittel	Druckluftlokomotiven
Zwischenfördermittel	keine
Mittlerer täglicher Abbaufortschritt	1,60 m
Mittlere tägliche Förderung	545 t
Ausbauart	(s. Abb. 8)
Schutzpfeiler:	
a) Material	Eichenholz
b) Anzahl	132 Stück
c) Abstand von Mitte zu Mitte	1,50 m
Anzahl der an einem Tag gesetzten	
Stempel je 1 m ² Hangendfläche,	
die an einem Tage freigelegt wird	0,44
Schichtenaufwand je 100 t (s. auch	
Abb. 9):	
a) Hereingewinnung der	
Kohle	7,706
b) Rutschenmeister, Füller	0,367
c) Bergeversetzer (für die	
Bergerippen)	1,100
d) Umsetzer für die Schutz-	
pfeiler und Stempelrauber	2,384
e) Umleger des Strebförder-	
mittels	1,835
zus.	13,392
Anzahl der	
Hauer vor der Kohle	42
Rutschenmeister, Füller	2
Bergeversetzer (ohne Ort, aber	
einschließlich Rippen der	
Strecken)	6
Umsetzer für die Schutzpfeiler und	
Stempelrauber	13
Umleger des Strebfördermittels . .	10
zus.	73

Aus der vorstehenden Aufstellung ist zu ersehen, daß außergewöhnlich wenig Stempel je Quadratmeter Strebfläche eingesetzt sind. Ermöglicht hat dies die hohe Tragfähigkeit der verwendeten Stempel, wodurch naturgemäß die Schichtleistung der Rauber, Umleger sowie auch der Kohlenhauer in dem ersichtlichen guten Sinne beeinflusst wird.

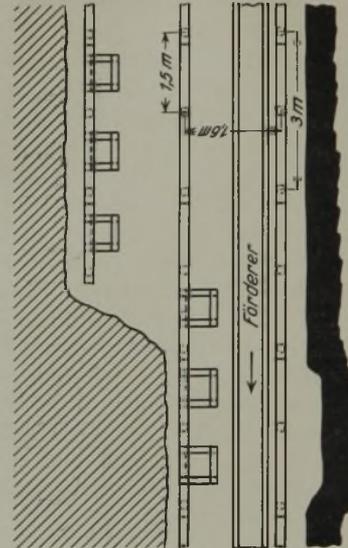


Abb. 8. Bruchbau mit Wanderkasten (Versatzschicht).

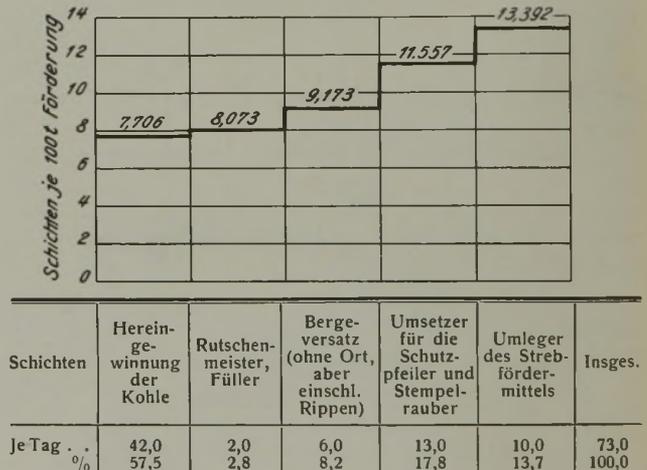


Abb. 9. Schichtenaufwand je 100 t Kohle in einem Streb des Flözes Matthias mit Sprungstempeln auf der Zeche Minister Achenbach 1/2.

Zum Schluß seien die wesentlichsten Vorteile des Sprungstempels noch einmal hervorgehoben: 1. Völlig glatte Außenformen. 2. Leichtes Setzen mit fertig übernommener Stempellänge. 3. Leichtes und sicheres Rauben auch bei kürzester Stempellänge, bei höchstem Gebirgsdruck und gebrächem Hangenden. 4. Große Verstellbarkeit, die in vollem Umfange praktisch ausgenutzt werden kann ohne Beeinträchtigung der Raubmöglichkeit in eingezogener Lage.

Zusammenfassung.

Die neuern Erkenntnisse über die Notwendigkeit des Stempelraubens, die der Bruchbau vermittelt hat, zeigen den Wert eines planmäßigen Raubens auch bei Vollversatz. Die größere Tragfähigkeit läßt den Stahlausbau gegenüber dem Holzausbau überlegen erscheinen, zumal die Entwicklung der Technik dem Holz als organischem Rohstoff andere wichtige Auf-

gaben zuweist. Die Schwierigkeiten, welche die Einführung des Stahlausbaus in Flözen unter 1 m Mächtigkeit hemmen, bestehen in der ungenügenden Längenverstellbarkeit, der sperrigen Form der bisherigen Stempel sowie in den hohen Kosten der Raubarbeit. Der neu entwickelte »Sprungstempel« ist sehr anpassungsfähig, hat völlig glatte Außenformen und läßt sich mühelos, gefahrlos und zuverlässig

rauben. Selbst in völlig eingezogenem Zustand ist er durch einen leichten Hammerschlag aus gesicherter Entfernung zu lösen; er springt, nötigenfalls unter Anwendung eines Gummikabels, in das sicher ausgebaute Arbeitsfeld, bevor das nachbrechende Hangende ihn verschütten kann. Die Einführung des Sprungstempels erhöht daher die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit der Abbaubetriebe.

Untersuchungen über die Stickstoffbestimmung in Brennstoffen mit anschließendem Analysenverfahren.

Von Chefchemiker W. Mantel und Dr. W. Schreiber, Dortmund-Lünen.

(Mitteilung aus dem Hauptlaboratorium der Harpener Bergbau-AG.)

Die Reichhaltigkeit des sich mit der Bestimmung des Stickstoffs in organischen Stoffen befassenden Schrifttums zeugt von dem eifrigen Streben, auf dem Weg zur restlosen Erfassung des Stickstoffs fortzuschreiten. Die auf der Elementaranalyse aufgebauten Verbrennungsverfahren, bei denen der Stickstoff als Gas gemessen wird, gehören zu den wissenschaftlich genauen Arbeitsweisen. Die Praxis dagegen bevorzugt immer noch das Kjeldahl-Verfahren, das den Stickstoff nach dem nassen Aufschluß als Ammoniak auf titrimetrischem Wege bestimmt; seine Bedeutung wird aber dadurch beeinträchtigt, daß der Stickstoff in festen Brennstoffen nicht vollständig als Ammoniak erfaßt wird.

Wir haben uns von dem Gedanken leiten lassen, durch eigene Versuche ein Verfahren zu entwickeln, das für sämtliche Brennstoffe anwendbar ist, den heutigen Forderungen des Betriebes entspricht, sich bei größtmöglicher Genauigkeit rasch ausführen läßt und bei leichter Handhabung auch Reihenanalysen gestattet. Wir wollten dieses Ziel über die Ammoniakdestillation erreichen. Nach einer kritischen Sichtung des umfangreichen Schrifttums schien uns gerade eins der ältesten Stickstoffbestimmungsverfahren, und zwar das nach Will und Varrentrapp¹, die hierzu geeignete Grundlage zu bieten.

Frühere Untersuchungsergebnisse.

Auf einer Beobachtung von Wöhler, daß beim Glühen stickstoffhaltiger organischer Körper mit Natronkalk der Stickstoff in Form von Ammoniak abgespalten wird, haben Will und Varrentrapp eine einfache Stickstoffbestimmungsmethode aufgebaut, die nach den heutigen Erkenntnissen über Gleichgewicht und Dissoziationsgrad dem eben entstandenen Ammoniak reichlich Gelegenheit gab, wieder zu zerfallen. Neben der ersten Verbrennungsmethode nach Dumas² behauptete sie zunächst ihren Platz, weil das Dumas-Verfahren mit der Schwierigkeit zu kämpfen hatte, den Stickstoff frei von allen andern Gasen, wie CO, CH₄ usw., zu bekommen, und es nicht gut möglich war, ohne zusätzlichen Sauerstoff den schwerverbrennlichen Koksrückstand zur Vergasung zu bringen.

Als Bunte gegen Ende der 70er Jahre in München seine planmäßigen Untersuchungen der Kohle begann und nach den beiden Verfahren abweichende Werte fand, war gerade die Arbeitsweise nach Kjeldahl³ bekannt geworden, bei deren Anwendung auf Kohle Bunte übereinstimmende Werte erhielt. Das Kjeldahl-Verfahren fand schnell ein weites Anwendungsgebiet, weil es sich gerade für Reihenuntersuchungen vorzüglich eignete. Mit allen erdenklichen Zusätzen und Katalysatoren ist es auf die jeweilig zu analysierenden Stickstoffträger mit den verschiedenartigsten Stickstoffbindungen zugeschnitten worden. Erst verhältnis-

mäßig spät stellte sich heraus, daß bei dem nassen Aufschluß ein Teil des Stickstoffs in elementarer Form verlorengeht. Es hat nicht an Versuchen gefehlt, die Arbeitsweise vollkommener zu gestalten. Durch Anwendung von Beschleunigungskatalysatoren konnte die viel zu lange Aufschlußzeit abgekürzt werden.

Unser besonderes Augenmerk galt den im Schrifttum niedergelegten Beobachtungen über das Verhalten des Kohlenstickstoffs bei der thermischen Zersetzung. Bei der Hochtemperaturverkokung entweicht etwa ein Drittel des Gesamtstickstoffs in Form von Ammoniak, elementarem Stickstoff, Zyan⁴ und stickstoffhaltigen Teerkörpern, während der restliche Teil in Form von sehr fest gebundenen Nitriden im Koks verbleibt. Aus den grundlegenden Arbeiten von Fischer und Glud¹ geht hervor, daß bei der thermischen Erhitzung von Kohlen erst bei Temperaturen von mehr als 600° größere Ammoniakmengen entweichen. Eastwood und Cobb² haben festgestellt, daß die NH₃-Abspaltung bei rd. 300° beginnt und bei 700° am stärksten ist.

Nach Christie³ werden während der Teerperiode nur 2,5% des Stickstoffs als Ammoniak abgegeben und weitere 16% erst durch stärkeres Erhitzen des Halbkokes. In der Technik erhält man höchst selten mehr als 18% des Stickstoffs als Ammoniak. Die Möglichkeit der Erhöhung der Ammoniakausbeute durch einen Wasserdampf- bzw. Wasserstoffstrom hat man schon früher erkannt und an katalytische und hydrierende Einwirkungen geglaubt (Andersen und Roberts⁴, Tervet⁵). Christie³ war der erste, der die Steigerung der Ammoniakausbeute mit Zurückdrängung der Dissoziation erklärte. Er befaßte sich auch näher mit der Konstitution des Koksstickstoffs und suchte durch Vergleiche mit synthetischen Nitriden den Nachweis zu erbringen, daß der Stickstoff im Koks nitridähnlich gebunden ist.

Nach den Beobachtungen von Christie und Rau⁶ beginnt bei ausgegärten Koksen erst oberhalb von 850° eine langsame Abspaltung von Stickstoff, die sich bei höherer Temperatur steigern läßt. Eastwood und Cobb² erhitzten Kohle und Koks in verschiedenen Atmosphären von Stickstoff, Wasserdampf und Wasserstoff nacheinander und konnten dadurch die jeweils zum Stillstand gekommene Ammoniakentwicklung wieder in Gang bringen. Durch Zugabe von anorganischen Stoffen stellten sie teils eine Vermehrung, teils eine Verminderung der Ammoniakausbeute fest.

¹ Fischer und Glud, Gesammelte Abhandlungen zur Kenntnis der Kohle 3 (1918) S. 215.

² Eastwood und Cobb, Gas Wld. 93 (1930) S. 597; Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 91.

³ Christie, Dissertation, Aachen 1908; Gas- u. Wasserfach 65 (1922) S. 169.

⁴ Andersen und Roberts, J. Soc. chem. Ind. 17 (1898) S. 1013; Gas- u. Wasserfach 65 (1922) S. 169.

⁵ Tervet, J. Soc. chem. Ind. 2 (1883) S. 445; Gas- u. Wasserfach 65 (1922) S. 169.

⁶ Christie und Rau, Gas- u. Wasserfach 59 (1916) S. 521.

¹ Varrentrapp und Will, Berzelius, Jahresberichte 1842, S. 159; Annalen 39, S. 257; Gas- u. Wasserfach 62 (1919) S. 173.

² Dumas, Ann. chim. phys. II, S. 198; Gas- u. Wasserfach 62 (1919) S. 173.

³ Kjeldahl, Z. f. anal. Chem. 22 (1883) S. 366; Gas- u. Wasserfach 62 (1919) S. 174.

Auch Monkhouse und Cobb¹ haben bei ihren in der Garungstemperatur von 500–1100° abgestuften Koksen den Stickstoff in drei Phasen ausgetrieben. Dabei stellten sie fest, daß die Ammoniakausbeute stark von der Garungstemperatur abhängt und daß es nur bis zu Mitteltemperaturkoksen möglich ist, mit Wasserdampf den Stickstoff als Ammoniak auszutreiben. Terres und Sachs² geben an, daß sie durch Anwendung eines heiß-kalten Rohres aus Koks mit Wasserdampf 89% des Stickstoffs als Ammoniak freigemacht haben. Nach diesen Angaben stand fest, daß sich ein Teil des Koksstickstoffs bei den praktisch in Betracht kommenden Temperaturen unter 1000° mit Hilfe von Wasserstoff oder Wasserdampf nicht austreiben ließ, es sei denn, daß die Kokssubstanz restlos vergast wurde.

Ter Meulen³ hydriert und vergast feste Brennstoffe in Gegenwart eines Katalysators und unter Anwendung eines Alkalikarbonats. Beet⁴ griff den alten Vorschlag von Will und Varrentrapp wieder auf und arbeitete ein für Anthrazite und Kokse geeignetes Stickstoffbestimmungsverfahren aus. Er verfuhr so, daß er in einem auf 900° erhitzten Quarzrohr den Koks in Mischung mit Natronkalk und Vanadinpentoxyd als Katalysator mit Hilfe von Wasserdampf vergaste und das entweichende Ammoniak in bekannter Weise in Schwefelsäure auffing. Beet hatte damit die Hauptschwierigkeit des Verfahrens nach Will und Varrentrapp überwunden, nämlich die Gefahr des Wiederzerfalls von Ammoniak, die bereits von Christie erkannt worden war.

Bei der etwas groben Arbeitsweise von Will und Varrentrapp, die Substanz im schwer schmelzbaren Rohr mit Natronkalk zu erhitzen und das ausgetriebene Ammoniak aufzufangen, bestand die Gefahr, daß sich das gebildete Ammoniak an den glühenden Wandungen wieder zersetzte. Außerdem war die Möglichkeit gegeben, daß beim Zeitpunkt der stärksten Ammoniakentwicklung die Gleichgewichtslage $N_2 + 3 H_2 \rightleftharpoons 2 NH_3$ überschritten wurde.

Die Zahlentafel 1 enthält die von Haber und van Oordt⁵ aufgestellten Gleichgewichte für reines Ammoniak.

Zahlentafel 1. Gleichgewichte für reines Ammoniak.

Temperatur	Zusammensetzung der Gleichgewichtsmischung		
	Vol.-% H_2	Vol.-% N_2	Vol.-% NH_3
27°	1,12	0,37	98,51
327°	68,46	22,82	8,72
627°	74,84	24,95	0,21
927°	75,00	25,00	0,024
1020°	75,00	25,00	0,012

Man ersieht, daß das Gleichgewicht bei den zur Verbrennung nötigen Temperaturen von 800–900° bereits derart weit nach links verschoben ist, daß das gebildete Ammoniak unbedingt eines Schutzes bedarf und rasch aus der heißen Temperaturzone geführt werden muß, wenn es sich nicht vorzeitig zersetzen soll.

Wie groß die Gefahr der katalytischen Beeinflussung der Dissoziationsgeschwindigkeit an den Rohrwandungen oder an den im Reaktionsraum vorhandenen Kontaktkörpern sein kann, zeigt sehr anschaulich die Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2. NH_3 -Dissoziation⁶.

1. In einer mit Porzellanscherven gefüllten Porzellanröhre zersetzt: bei 500° 1,575%, bei 600° 18,28%, bei 680° 35,01%, bei 690° 47,71%, bei 810–830° 69,5%.

¹ Monkhouse und Cobb, Gas J. (1922) Nr. 3085, S. 828; Gas- u. Wasserfach 65 (1922) S. 169; Brennstoff-Chem. 4 (1923) S. 218.

² Sachs, Dissertation, Karlsruhe 1913; Gas- u. Wasserfach 59 (1916) S. 521.

³ Ter Meulen, Rec. Trav. chim. Pays-Bas 44 (1925) S. 271; 49 (1930) S. 396; 46 (1927) S. 284. Brennstoff-Chem. 6 (1925) S. 323; 11 (1930) S. 252; 8 (1927) S. 328.

⁴ Beet, Fuel 11 (1932) S. 304; Brennstoff-Chem. 13 (1932) S. 415.

⁵ Nach: Bertelsmann, Leuchtgasindustrie, 1911, Bd. 1, S. 47.

⁶ Lunge und Köhler, Steinkohlenteer und Ammoniak, 5. Auflage, Bd. 2, S. 20.

2. In einer mit Porzellanscherven gefüllten Eisenröhre zersetzt: bei 507–527° 4,15%, bei 628° 65,43%, bei 676–695° 66,57%, bei 730° 93,38%, bei 780° 100%.
3. In einer gläsernen Verbrennungsröhre, in der Eisenröhre liegend: bei 780° 0,24% zersetzt.
4. Ebenso, aber das Verbrennungsrohr mit Glasscherben gefüllt: bei 780° 1,72% zersetzt.
5. In einem mit geglühter Asbestpappe in Streifen gefüllten Glasrohre: bei 520° 2,9%, bei 780° 100% zersetzt.
6. In einer einfachen Eisenröhre, ohne Eisenoxyd: bei 780° 100% zersetzt.
7. In einer teilweise oxydierten Eisenröhre, also unter Wasserbildung: bei 780° 95% zersetzt.
8. In einer mehrere Eisendrahtstücke enthaltenen Glasröhre: bei 760° 75% zersetzt.
9. In einer mehrere Kupferdrahtstücke enthaltenen Glasröhre: bei 760° 2% zersetzt.
10. In einer mit aus Oxyd reduziertem Kupfer, also mit großer Oberflächenentwicklung gefüllten Glasröhre: bei 780° 50,2% zersetzt.

Wills und Varrentrapps Verfahren ist von Péligot¹ in der Richtung der Titration des gebildeten Ammoniaks verbessert worden, so daß die Bestimmung des Ammoniaks als Platinsalmiak wegfiel. Für Reihenanalysen hat Thibault² das gläserne Verbrennungsrohr durch ein eisernes ersetzt, das mit einer 35 cm langen Schicht Natronkalk gefüllt war und ein 20 cm langes, mit der Substanz und Natronkalk in inniger Mischung beschicktes Eisenschiffchen aufnehmen konnte. Durch die Röhre wurde während des Versuches ein Wasserstoffstrom geleitet.

Den Reaktionsverlauf zwischen Natronkalk und Brennstoff kann man sich etwa so vorstellen: Der glühende Kohlenstoff bildet mit dem Hydratwasser des Natronkalks Wassergas. Der dabei entstandene Wasserstoff kann sich teils mit atomarem Stickstoff zu Ammoniak vereinigen, teils in freier Form oder als Kohlenwasserstoff entweichen. Der Kohlenstoff wird als CO oder CO₂ vergast. Der Stickstoff hat die Möglichkeit, bereits als Ammoniak vorgebildet zu entweichen, ferner sich mit Kohlenstoff und Alkali zu Alkalizyanid zu vereinigen, das mit Wasserdampf Ammoniak abspaltet, und schließlich, in atomarer Form als Spaltstickstoff vorliegend, mit Wasserstoff in statu nascendi Ammoniak zu bilden. Letzten Endes würde immer wieder Ammoniak entstehen können, falls sich nicht doch ein Teil des Stickstoffs zu Molekülen vereinigen könnte.

Bei unsern Versuchen gingen wir von den Erwägungen aus, das gebildete Ammoniak restlos vor Zerfall zu schützen, den Brennstoff gänzlich zu vergasen und im Bereich des Schiffchens in Gegenwart von Hydrierungskatalysatoren und Wasserstoff erzeugenden Mitteln so viel atomaren Wasserstoff zu bilden, daß für ein abgespaltenes Stickstoffatom die Wahrscheinlichkeit größer war, mit drei Wasserstoffatomen zusammenzustoßen als sich mit einem zweiten Stickstoffatom zu vereinigen.

Eigene Versuche.

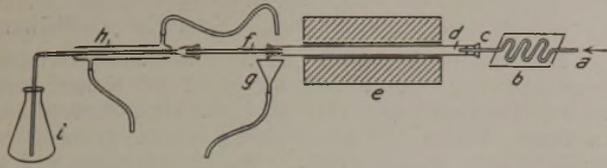
Versuchsanordnung (Abb. 1 und 2).

Ein in einem elektrischen Ofen beheizbares Quarzrohr von 45–50 cm Länge und 20 mm Dmr. dient als Veraschungsraum. Es wird nach dem Beschieken mit dem die Kohlesubstanz tragenden Verbrennungsschiffchen durch einen Dampfüberhitzer mit dem Dampfentwickler verbunden. Die während der Veraschung aus dem Quarzrohr abziehenden Dämpfe und Verbrennungsgase einschließlich des Ammoniaks gelangen zunächst in ein etwas engeres Quarzrohr von 20 cm Länge und 12 mm Dmr. Durch Wasser- und Luftkühlung werden sie so weit abgekühlt, daß für den angeschlossenen Glaskühler wie auch für die ver-

¹ Péligot, nach Fresenius, Quantitative Analyse 1896. Bd. 2, S. 71.

² Thibault, l. chem. Soc. 159, S. 433; Fresenius, Quantitative Analyse 1896, Bd. 2, S. 73.

wendeten Gummistopfen keine schädliche Überhitzung mehr zu befürchten ist. Nach dem Durchströmen des Kühlers wird das gebildete Ammoniak in der mit Schwefelsäure beschickten Vorlage aufgefangen. Die Ofenwicklung und



a Wasserdampfzutritt, b Dampfüberhitzer,
c Stopfen aus Asbest und Wasserglas, d Quarzrohr,
e elektrisch beheizbarer Ofen, f Quarzrohr, g Abflußrohr,
h Glaskühler, i Vorlage

Abb. 1 und 2. Einrichtung zur Bestimmung des Stickstoffs in Brennstoffen.

Zahlentafel 3. Stickstoffwerte bei Änderung der Zusätze zur Kohle. Temperatur im Quarzrohr beim Durchleiten von etwa 300 g auf 200° überhitzten Wasserdampfes: 850–900°. Stickstoffgehalt der Kohle: N₂ = 1,61% (genaues Verbrennungsverfahren). Versuchsdauer: je Versuch 1¼–1½ h.

Versuch Nr.	Beschickung des Schiffchens	Ohne Pt-Netz % N ₂	Mit Pt-Netz % N ₂	Beabsichtigte bzw. eingetretene Wirkung
1	NaOH + Ca(OH) ₂ (Natronkalk)	1,50	1,56	Ammonchlorid bildend
2	„ + NaCl	1,48	1,55	
3	„ + MgCl ₂	1,50	1,56	
4	„ + NiCl ₂	1,06	—	
5	„ + ZnCl ₂	1,50	1,56	teermindernd, koksbildend
6	„ + B(OH) ₃	1,51	1,57	
7	„ + ZnCl ₂ + B(OH) ₃	—	1,57	
8	„ + CH ₃ COONa	—	1,56	vermehrte H ₂ -Bildung
9	„ + C ₆ H ₅ COOH	—	1,56	
10	„ + K ₂ CO ₃ + Na ₂ CO ₃	—	1,57	Zyanidbildung
11	„ + Na ₂ CO ₃	—	1,57	
12	„ + Na ₂ CO ₃ + MgO	—	1,57	zyanidbildend, frittend
13	„ + Arndtsche Leg.	—	1,34	mit Wasserdampf Wasserstoff entwickelnde Metalle, oxydbildend, sauerstoffübertragend
14	„ + Devard.-Leg.	—	1,59	
15	„ + Al (pulv.)	—	1,60	mit Wasserdampf Wasserstoff entwickelnd, oxydbildend, vielleicht auch Nitridbildung
16	„ + Al + Mg (pulv.)	—	1,60	
17	„ + Al + Mg + B(OH) ₃	—	1,61	Wasserstoff entwickelnd, teermindernd
18	„ + UO ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₂ Uranylazetat	1,51	1,57	katalytisch wirksame Oxyde
19	„ + V ₂ O ₅	1,53	1,60	
20	„ + MoO ₃	1,53	1,61	katalytisch wirksame Oxyde, teermindernd, teerverkokend, Nr. 21 auch frittend
21	„ + MoO ₃ + Eschkamischung	1,53	1,61	
22	Kohle + Natronkalk ohne Katalysatoren, ohne Platinnetz, erhitzt im Stickstoffstrom, nach 6 h 0,78% N ₂			

Die angegebenen Werte sind Mittelwerte aus je 3 bis 5 Bestimmungen. Auf Grund der ausgeführten Versuche entschlossen wir uns, die dem Versuch Nr. 21 zugrunde liegenden Bedingungen für unsere Arbeitsweise beizubehalten. Durch die Zugabe des MoO₃ bot sich ein katalytisch wirksames Oxyd, das die Teerbildung zurückdrängte und auf die Vergasung fördernd wirkte. Mit der zugegebenen Eschkamischung (Na₂CO₃ + MgO) erzielte man eine körnige Beschaffenheit der nach dem Versuch im Schiffchen zurückbleibenden Substanz, so daß sich keine feste Kruste bilden konnte, die der vollkommenen Vergasung hinderlich wäre.

Die Benutzung des das Schiffchen bedeckenden Platinnetzes ist unerlässlich, wie aus der Zahlentafel 4 hervorgeht.

die Wärmekapazität sind so gewählt, daß der Ofen im Verlauf von höchstens 10 min auf Dunkelrotglut gebracht werden kann, während der auf 1000° erhitzte Ofen beim Durchleiten von stündlich 300 g auf 200° überhitzten Wasserdampf im Quarzrohr eine Veraschungstemperatur von 850–900° ermöglicht. Einen entscheidenden Einfluß auf die Genauigkeit der Ergebnisse hat ein das Verbrennungsschiffchen abdeckendes, in der Form eines Nachens ausgebildeter Platinkontakt aus Platinnetz mit einer Maschenweite von 0,9–1 mm.

Versuchsergebnisse.

Als Ausgangskohle zur Entwicklung unseres Analysenverfahrens verwandten wir zunächst eine Ruhrkohle der Harpener Zechen mit 6% Asche und 25,03% flüchtigen Bestandteilen. Der wirkliche Stickstoffgehalt der Kohle wurde nach den abgeänderten Verbrennungsverfahren mit Nachverbrennung, die auf Dumas aufbauen, in Höhe von 1,61% N₂ als Mittel von 8 gut übereinstimmenden Versuchen gefunden. Die Zahlentafel 3 gibt eine Übersicht über die in der beschriebenen Einrichtung durchgeführten Versuche, wobei stets von der gleichen Kohle in Mischung mit Natronkalk und verschiedenen Zuschlägen unter Anwendung oder Nichtanwendung eines Platinnetzes ausgegangen worden ist.

Zahlentafel 4. Stickstoffwerte bei Veränderung des das Schiffchen bedeckenden Kontakt-Drahtnetzes.

Versuch Nr.	Schiffchen beschickt und abgedeckt mit	N ₂ %
1	Natronkalk ohne Kontakt	1,50
2	Natronkalk, Nickeldrahtnetz	1,49
3	Natronkalk, Platindrahtnetz und Platinasbest vorgeschaltet	1,51
4	Natronkalk, Platindrahtnetz	1,56
5	Natronkalk + MoO ₃ , Platindrahtnetz	1,61

Die in der Zahlentafel 5 angeführten Versuche geben einen Überblick über Stickstoffwerte in Abhängigkeit von der Menge des als Katalysator wirkenden MoO₃.

Zahlentafel 5. Stickstoffwerte in Abhängigkeit von der Katalysatormenge.

Versuch Nr.	Katalysatormenge	Schiffchen ohne Platinnetz	Schiffchen mit Platinnetz
		N ₂ %	N ₂ %
im Wasser- dampfstrom	Natronkalk	—	1,58
	+ 0,05 g MoO ₃	—	1,59
	+ 0,07 g MoO ₃	1,53	1,61
	+ 0,20 g MoO ₃	—	1,61
	+ 0,05 g V ₂ O ₅	—	1,57
	+ 0,10 g V ₂ O ₅	1,53	1,60

Ein Zusatz von 0,10 g MoO₃ zur angewandten Substanzmenge ist also hinreichend zur Erzielung der Höchstwirkung.

Außer der bei den bisherigen Versuchen durch Zusatz von MoO₃ erzielten Teerminderung und Vergasungsförderung, stellten wir zahlenmäßig die Einflüsse von MoO₃ und V₂O₅ auf das Tiegelausbringen fest. Die Ergebnisse sind in der Zahlentafel 6 angegeben.

Zahlentafel 6. Flüchtige Bestandteile von Mischungen von Kohle mit MoO₃ bzw. V₂O₅.

Versuch Nr.	Kohle + MoO ₃ bzw. V ₂ O ₅	Flüchtige Bestandteile bei Anwendung von	
		MoO ₃ %	V ₂ O ₅ %
1	1 g Ausgangskohle	25,58	25,58
2	1 g Kohle + 0,01 g	24,98	25,70
3	1 g " + 0,02 g	25,12	26,00
4	1 g " + 0,03 g	25,50	26,18
5	1 g " + 0,05 g	25,64	26,18
6	1 g " + 0,07 g	25,82	26,25
7	1 g " + 0,10 g	26,20	26,56
8	1 g " + 0,15 g	30,34	27,44
9	1 g " + 0,20 g	31,40	28,70

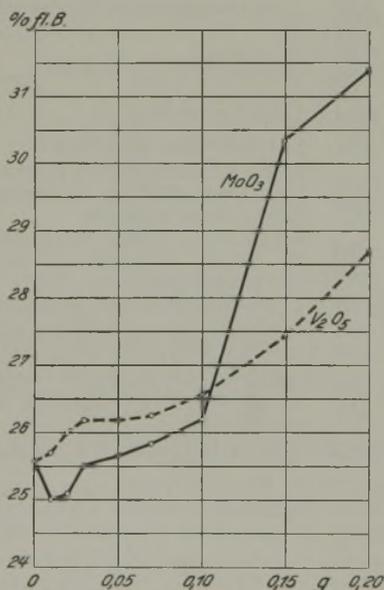


Abb. 3. Flüchtige Bestandteile von Kohlenmischungen mit MoO₃ bzw. V₂O₅ in Abhängigkeit von der zugesetzten Menge.

Die Ergebnisse veranschaulicht Abb. 3. Während sich die in der Zahlentafel 5 wiedergegebenen Werte auf 0,5 g angewandte Kohlenmenge beziehen, ist bei der Bestimmung der flüchtigen Bestandteile (Zahlentafel 6) von 1 g Kohlen einwage ausgegangen. Bei der Zumischung von Molybdänoxid tritt zunächst ein Rückgang der flüchtigen Bestandteile ein, alsdann eine langsame Zunahme, die in ein starkes

Ansteigen der Kurve übergeht. Die teermindernde Eigenschaft des MoO₃ wird von der vergasungsfördernden überlagert. Bei der Anwendung von V₂O₅ tritt eine sofortige, allmähliche und gleichmäßigere Steigerung der flüchtigen Bestandteile ein. Die vom Molybdänoxidzusatz herrührende Kurve überspringt die der Kohle-Vanadinoxid-Mischung.

Nachdem die Erfassung des Kohlenstickstoffs feststand, erstreckten wir unsere Versuche auch auf Koks, deren Stickstoffbestimmungen nach Kjeldahl, abgesehen von den zu tiefen Werten, an der reichlich langen Aufschlußzeit kranken. Die teermindernde Wirkung des MoO₃ tritt bei Koksen natürlich nicht in Erscheinung. Der günstige Einfluß auf die Vergasung war wiederum festzustellen. Als Versuchskoks diente ein Hochtemperaturkoks mit 8,4% Asche, der nach den genauen Verbrennungsverfahren 1,09% N₂ ergab. Einen Überblick über die Stickstoffwerte bei wechselnder Beschickung des Schiffchens bietet die Zahlentafel 7.

Zahlentafel 7. Stickstoffwerte von Kohle und Koks bei wechselnder Beschickung des Schiffchens. (Nach dem Verbrennungsverfahren von Dumas mit Nachverbrennung; Stickstoff in der Kohle 1,6%, im Koks 1,09%).

Versuch Nr.	Schiffchen- beschickung	Kohle N ₂ %	Koks N ₂ %
		im Wasser- dampfstrom	
1	Natronkalk	1,50	0,99
2	+ MoO ₃	1,53	1,02
3	+ Platindrahtnetz	1,56	1,07
4	+ MoO ₃ , Platindrahtnetz	1,61	1,10
5	+ V ₂ O ₅	1,53	1,03
6	+ V ₂ O ₅ , Platindrahtnetz	1,60	1,09

Um den sich nach den genauen Verbrennungsverfahren, wie der verbesserten Dumas-Methode mit Nachverbrennung, ergebenden Werten gleichzukommen, muß das Schiffchen bei der Stickstoffbestimmung in Koksen ebenso wie bei der Bestimmung in Kohlen eine Mischung der zu vergasenden Substanz mit Natronkalk und MoO₃ enthalten und mit einem Platindrahtnetz vollkommen abgedeckt werden.

Es galt ferner, die Frage zu klären, inwieweit der Baustoff des Schiffchens die Stickstoffwerte beeinflusst. Hierüber unterrichtet die Zahlentafel 8.

Zahlentafel 8. Stickstoffbestimmungen bei Anwendung von Verbrennungsschiffchen aus verschiedenem Baustoff.

Versuch Nr.	Schiffchen- beschickung	Kohle			Koks			
		Por- zellan- Schiffchen	Kup- fer- Schiffchen	Platin- Schiffchen	Por- zellan- Schiffchen	Kup- fer- Schiffchen	Platin- Schiffchen	
		N ₂ %	N ₂ %	N ₂ %	N ₂ %	N ₂ %	N ₂ %	
im Wasser- dampfstrom	1	Natronkalk	1,50	1,50	1,50	—	0,99	0,99
	2	Natronkalk + MoO ₃	—	1,53	1,53	—	1,03	1,03
	3	Natronkalk, Platindrahtnetz	1,56	1,56	1,56	—	1,07	1,07
	4	Natronkalk + MoO ₃ , Platindrahtnetz	1,61	1,61	1,61	1,10	1,10	1,10

Die Anwendung eines Schiffchens aus Porzellan, Kupfer oder Platin führt also je nach der Beschickung des Schiffchens zu keinen abweichenden Werten. Die Kupferschiffchen wiesen nach den Versuchen oxydierte neben metallblanken Stellen auf.

Versuchsfolgerungen.

Der angewandte Wasserdampf schützt das durch Glühen mit Natronkalk gebildete Ammoniak vor Zerfall. Die durch Glühen mit Natronkalk im Beisein von Wasserdampf erhaltenen Stickstoffwerte sind ohne Anwendung von Katalysatoren und Kontaktstoffen tiefer als die nach dem verbesserten Dumas-Verfahren erzielten. Durch wasserdampfaufspaltende Mittel in Gegenwart eines Platinkontaktes läßt sich die Ammoniakausbeute auf den theoretischen Wert steigern. Von den die Ammoniakausbeute

im vorliegenden Falle merklich beeinflussenden Zusätzen zum Natronkalk lassen sich drei Gruppen deutlich unterscheiden.

1. Gruppe.

Die Metalle Cu, Ni, Fe, Co spalten zwar den Wasserdampf unter Entwicklung von Wasserstoff auf, aber in ihren dabei entstehenden Oxyden ist unter den vorliegenden thermischen Verhältnissen der Sauerstoff unter Rückbildung des Metalls derart beweglich, daß nicht nur der Kohlenstoff, sondern auch ein Teil des gebildeten Ammoniaks mitverbrennt.

2. Gruppe.

Zu den die Ammoniakbildung fördernden Metallen gehören die Alkali-Erdalkalimetalle und das Aluminium. Da Magnesium bei den hohen Temperaturen mit Wasserdampf zu heftig reagierte, während sich Aluminium zu träge verhielt, wurde eine den Versuchsbedingungen angepaßte Mischung hergestellt, die von Anfang bis Ende des Versuchs gleichmäßig Wasserstoff entwickelte. Die die Ammoniakausbeute steigernde Wirkung dieser Metalle beruhte auf keinem katalytischen Einfluß, sondern war mit dem Erreichen der beständigen, in diesem Falle nicht katalytisch wirkenden Oxydstufe, wie MgO , Al_2O_3 erschöpft.

3. Gruppe.

Zur dritten Gruppe gehören MoO_3 und V_2O_5 , die als ausgesprochene Katalysatoren wirksam sind. Ihre Wirkung beruht wahrscheinlich darauf, daß sie unter Bildung niederer Oxydationsstufen wie V_2O_4 , V_2O_3 bzw. MoO_2 ihren Sauerstoff streng abmessend und auswählend nur an den Kohlenstoff abgeben und damit seine Vergasung fördern, während das gebildete NH_3 als solches erhalten bleibt. Andererseits beruht ihre Wirkung darauf, daß sie unter Rückbildung von V_2O_3 , MoO_3 den Wasserdampf unter H-Entwicklung aufspalten und damit den zur Hydrierung des Spaltstickstoffes unbedingt erforderlichen Wasserstoff liefern. Das Vanadin bildet wie der Stickstoff fünf Oxyde: V_2O , V_2O_2 , V_2O_3 , V_2O_4 , V_2O_5 , von denen die drei ersten Basenanhydride, die beiden letzten den Charakter von Säureanhydriden haben. Das V_2O_4 ist ein blaues Pulver, während das V_2O_5 (Vanadinsäureanhydrid) eine orangerote kristalline Masse darstellt, die leicht schmelzbar, aber nicht flüchtig und in konzentrierten Lösungen von ätzenden Alkalien unter Bildung von Vanadaten löslich ist. Das Molybdän ist 2-, 3-, 4- und 6-wertig und bildet an Oxyden: MoO , Mo_2O_3 , MoO_2 und MoO_3 . Die drei ersten Oxyde sind Basenanhydride; das MoO_3 , ein Säureanhydrid, ist schmelzbar und nur bei sehr hoher Hitze flüchtig.

Die Hydrierung des Spaltstickstoffes war erst bei Anwendung eines Platinkontaktes in Form eines das Verbrennungsschiffchen bedeckenden Netzes vollständig geworden und gab sich an dem Erreichen der theoretischen Höchstausbeute an Ammoniak zu erkennen. Das von uns verwandte Platindrahtnetz bestand aus ganz glatten und nicht aufgerauhten Drähtchen.

Bei den Versuchen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, der Mischung im Schiffchen einen bestimmten Anteil Magnesiumoxyd zuzusetzen, wodurch man einen Sinterungsgrad erreicht, der ohne Bildung einer der Vergasung hinderlichen Schmelzkruste eine gleichmäßige und vollkommene Veraschung gewährleistet.

Schon bei den ersten Versuchen stellte sich heraus, daß beim Einschleiben des Schiffchens in das bereits glühende Quarzrohr sofort eine starke Teerbildung unter ölgiger Verfärbung und Verrußung der gesamten Kühlapparatur einsetzt. Diese Mängel und die Gefahr des Verlustes an Teerstickstoff konnten durch Zugabe des auch teermindernden MoO_3 und dadurch, daß die Temperatur allmählich von 300° auf 900° gesteigert wurde, behoben werden. Dem Teer bzw. den flüchtigen Bestandteilen war so genügend Zeit gegeben, sich an den Reaktionen zu beteiligen. Gerade für diese Reaktionen, die sich unter 500° abspielen, bewährte sich auch der Platinkontakt als »Spaltfläche«, was äußerlich daran zu erkennen war, daß das Quarzrohr vollständig

blank blieb. Die Lebensdauer der Quarzrohre wurde dadurch erhöht, daß man das Schiffchen in eine im Innern des Quarzrohres gut anliegende Manschette aus dünnem Asbestpapier einführte, damit durch den Einfluß der Alkalien keine Verglasung des Quarzrohres eintreten konnte.

Auf Grund der gesammelten Erkenntnisse wurde die nachstehende Analysenvorschrift ausgearbeitet.

Analysenvorschrift zur Bestimmung des Stickstoffs in festen Brennstoffen.

Die zur Verwendung kommende Einrichtung (Abb. 1) ist bereits eingangs beschrieben.

Erforderliche Chemikalien: 1. Natronkalk, gepulvert, pro analysi. 2. Eschkamischung, 1 Teil wasserfreie Soda + 2 Teile Magnesiumoxyd. 3. Molybdänsäureanhydrid, MoO_3 , pro analysi, stickstofffrei. 4. Schwefelsäure, normal und $\frac{1}{10}$ normal. 5. Natronlauge, 30%ig und $\frac{1}{10}$ normal. 6. Mischindikator a) Methylrot, wasserlöslich, 6 g auf 1 Liter dest. Wasser. b) Methylenblau, 1 g auf 1 Liter dest. Wasser. a und b werden im Verhältnis 1:4 gemischt. Der Umschlag des Indikators erfolgt von violett über schmutzig-grün nach hellgrün.

Man stellt zweckmäßig folgende Vorratsmischung her: 6 Gewichtsteile Natronkalk, 2 Gewichtsteile Eschkamischung, 1 Gewichtsteil Molybdänsäureanhydrid.

Feinheit der zu untersuchenden Brennstoffe: Durchgang durch das Prüfsieb D 1171 Nr. 70, 4900 Maschen.

Die Einwaage von 0,5 g auf die vorgeschriebene Feinheit zerkleinerter Substanz (Kohle, Koks usw.) wird mit 0,8–0,9 g der Natronkalk-Eschka-Molybdänsäureanhydridmischung am besten in einem Wägegläschen innig vermischt und in das Verbrennungsschiffchen von genügender Größe aus Porzellan oder Platin eingefüllt. Um die Schiffchenfüllung vor geringen Verstärkungen während der Veraschung zu schützen, deckt man die Oberfläche ganz leicht mit dem erwähnten Gemisch (etwa 0,1 g) ab. Dem Schiffchen wird der in Nachenform gebogene Platindrahtnetzkontakt so aufgesetzt, daß die Drahtnetzspitze nach vorn ragt und der Wasserdampf durch die nach hinten gerichtete, röhrenförmig gebogene Öffnung ungehindert einströmen kann.

In das Quarzrohr wird zum Schutz vor Alkalien, die mit dem glühenden Quarz unter Verglasung reagieren, vor jedem Versuch eine Manschette aus dünnem Asbestpapier so eingesetzt, daß sie etwa 10 mm über den vordern Ofenrand hinausragt. Das Quarzrohr wird auf $200\text{--}250^\circ$ angeheizt. Den Dampfüberhitzer stellt man, ohne ihn schon mit dem Quarzrohr zu verbinden, auf etwa 200° ein und strebt das Entweichen eines gleichmäßigen Dampfstromes an. Den als Vorlage dienenden Kochkolben, aus dem das Ammoniak später abgetrieben wird, beschickt man mit 25 cm^3 n H_2SO_4 und etwa 50 cm^3 dest. Wasser. Das Schiffchen mit Inhalt und Platinkontakt wird so weit in das mit Asbestmanschette versehene Quarzrohr eingeführt, daß die das Schiffchen um 20 mm überragende Platindrahtnetzspitze fast mit dem Ofenrand abschließt. Dann schließt man rasch den Dampfüberhitzer an und heizt den Ofen wie folgt weiter auf. Bei Koks wird der Ofen unter Ausschaltung des Widerstandes schnell aufgeheizt, so daß die Temperatur im Quarzrohr nach etwa 5–10 min 750 bis 800° erreicht und eine deutliche Gasentwicklung in der Vorlage einsetzt. Dann stellt man den Widerstand so ein, daß in dem Teil des Quarzrohres, in dem sich das Schiffchen befindet, beim Durchleiten von stündlich 250 bis 300 g Wasserdampf eine mittlere Veraschungstemperatur von 850° herrscht. Bei Untersuchung von Kohlen wird der auf $200\text{--}250^\circ$ erhitze Ofen nur langsam weiter aufgeheizt, bis die Teerperiode durchlaufen ist. Zweckmäßig schaltet man nach dem Anschluß des Dampfstromes den Widerstand auf den Kontakt, der die erforderliche Temperatur von rd. 850° im Quarzrohr bei Gegenwart des Dampfstromes ergibt. Der Ofen spielt so selbsttätig ein.

Die Veraschung ist je nach dem Ofengang in 1– $1\frac{1}{2}$ h durchführbar. Das Versuchsende gibt sich an dem Aufhören

Zahlentafel 9. Stickstoffbestimmungen in Brennstoffen.

Nr.	Brennstoffbezeichnung	Werte bezogen auf Trockensubstanz					
		Asche	Schwefel	Flüchtige Bestandteile	Stickstoff		
					Kjeldahl-Verfahren	Dumas-Verfahren (abgeändert)	Harpener Arbeitsweise
%	%	%	%	%	%		
1	Ruhr-Anthrazit	4,55	1,10	9,11	1,20	1,54	1,53
2	"	4,84	—	10,04	1,31	1,59	1,61
3	"	5,29	1,41	10,06	1,23	1,48	1,50
4	"	6,12	—	8,35	1,30	1,56	1,56
5	Ruhr-Faserkohle	1,22	—	8,70	0,21	0,37	0,35
6	"	10,20	—	19,38	0,59	0,73	0,71
7	Ruhr-Brikett	8,82	—	17,90	1,22	1,49	1,48
8	Ruhr-Nuß IV	6,37	—	15,78	1,12	1,50	1,52
9	Ruhr-Kokskohle	5,74	1,07	20,48	1,31	1,60	1,62
10	"	6,39	1,13	22,86	1,36	1,50	1,51
11	"	6,00	1,30	25,08	1,31	1,61	1,61
12	"	5,95	1,53	25,27	1,15	1,58	1,58
13	"	4,32	0,87	26,49	1,57	1,70	1,71
14	"	6,78	1,42	26,94	1,10	1,55	1,56
15	"	6,08	1,18	28,51	1,37	1,62	1,62
16	Ruhr-Nußkohle	5,72	—	30,98	1,38	1,64	1,62
17	"	6,94	—	30,92	1,15	1,65	1,63
18	Ruhr-Kennelkohle	4,56	—	—	1,49	1,74	1,75
19	Ruhr-Pech	—	—	—	0,91	0,97	0,96
20	Rheinische Braunkohle	—	—	51,79	0,40	0,57	0,59
21	Mitteldeutsche Braunkohle	3,76	—	61,32	0,43	0,58	0,56
22	Ruhr-Stückkohle	1,42	—	34,54	1,36	1,70	1,69
23	Sächsische Steinkohle	13,09	—	35,06	1,12	1,31	1,32
24	"	4,80	—	45,90	1,06	1,44	1,42
25	"	1,45	—	46,17	1,00	1,36	1,37
26	Saarkohle, Nuß III	5,00	0,80	34,05	0,88	1,09	1,06
27	"	5,44	0,71	38,12	0,78	1,04	1,05
28	Polnische Nußkohle I	5,50	—	36,80	0,84	1,20	1,18
29	Spitzbergen-Kohle	3,24	0,74	41,36	1,51	1,65	1,67
30	Holzkohle	1,30	—	—	0,35	0,63	0,61
31	Schwelkoks	4,60	—	8,65	1,47	1,62	1,64
32	"	7,84	1,24	9,52	1,44	1,58	1,58
33	Ruhr-Pechkoks	0,36	0,56	0,40	0,59	0,90	0,88
34	Amerikanischer Pechkoks	0,32	0,38	0,42	0,47	0,80	0,79
35	Saarkoks	7,49	0,96	0,61	0,42	0,68	0,66
36	Ruhrkoks	8,40	0,80	—	0,78	1,09	1,10
37	"	7,16	1,08	1,03	1,05	1,39	1,41
38	"	7,89	1,14	1,10	0,56	1,04	1,06
39	"	7,92	1,15	0,80	0,74	1,02	1,01
40	"	5,64	0,76	0,80	0,92	1,22	1,23
41	"	7,24	0,98	0,82	0,91	1,17	1,19
42	"	8,24	1,34	0,86	0,98	1,20	1,22
43	"	8,63	0,93	0,68	0,61	1,03	1,01
44	"	8,34	0,92	0,56	0,59	1,03	1,02
45	"	8,25	1,19	0,68	0,77	1,18	1,19
46	"	7,21	0,94	0,66	0,72	1,05	1,03
47	"	6,93	0,95	0,76	0,96	1,12	1,12

der Gasentwicklung zu erkennen. Nach Beendigung des Versuches wird der Rückstand des Schiffchens durch Lösen in Salzsäure auf restlose Veraschung geprüft.

Den Vorlagekolben beschickt man mit etwa 20 cm³ 30%iger Natronlauge und zwei Glasperlen zur Siederleichterung und destilliert das Ammoniak ab. Vorgelegt werden etwa 20 cm³ $\frac{1}{10}$ n H₂SO₄; die Rücktitration erfolgt mit $\frac{1}{10}$ n NaOH unter Anwendung des Mischindicators.

Jede Versuchsreihe erfordert einen Blindversuch unter gleichen Bedingungen. Für den Blindversuch ist je nach der Beschaffenheit der Versuchseinrichtung mit 0,15 bis 0,20 cm³ $\frac{1}{10}$ n H₂SO₄ zu rechnen. Fällt der Blindversuch zu hoch aus, so sind die Gummistopfen auf etwaige Überhitzung zu prüfen.

Analysenbeispiel: Angewandt 0,5 g Kohle.

Hauptversuch 0,1 n H₂SO₄ 6,3 cm³
Blindversuch 0,1 n H₂SO₄ 0,2 cm³

Verbrauch 0,1 n H₂SO₄ 6,1 cm³

$$\frac{6,1 \times 0,001401 \times 100}{0,5} = 1,71\% \text{ N}_2$$

Grad der Genauigkeit: $\pm 0,02\%$ N₂, bezogen auf Kohle oder Koks.

Nach der vorstehenden Vorschrift sind Brennstoffe verschiedener Herkunft auf ihren Gehalt an Stickstoff untersucht worden. Zum Zweck der Gegenüberstellung wurden die Stickstoffwerte 1. nach der Arbeitsweise Kjeldahl¹, Lundin, Ellburg und Riehm (Perhydrolanwendung), 2. nach der genauen verbesserten Dumas-Methode mit Nachverbrennung (Sauerstoff aus Kaliumchlorat und Braunstein), Anwendung einer Platinspirale und Untersuchung des Gases im Azotometer und 3. nach dem von uns beschriebenen Verfahren ermittelt. Die Werte sind in der Zahlentafel 9 zusammengestellt. Wie aus der Zahlentafel 9 zu erschen ist, besteht ausnahmslos eine gute Übereinstimmung der nach unserer Arbeitsweise erzielten Stickstoffwerte mit den nach dem genauen Verbrennungsverfahren von Dumas erhaltenen. Die nach Kjeldahl gefundenen Zahlen liegen durchweg zu tief.

Von der Klärung der Frage, inwieweit bei der starken Zerkleinerung der Brennstoffe auf Analysenfeinheit eine Adsorption von Luft bzw. Stickstoff aus der Luft erfolgt ist, haben wir Abstand genommen, da mögliche Adsorptionserscheinungen von untergeordneter Wirkung sein dürften. Falls eine stetige Unterschreitung der nach unserer

¹ Kjeldahl, Lundin, Ellburg und Riehm, Z. f. anal. Chem. 102 (1935) S. 161.

Vorschrift erhaltenen Werte im Vergleich zu den nach den genauen Verbrennungsverfahren erhaltenen vorgelegten hätte, so wären folgende Möglichkeiten offen gewesen: 1. nach unserer Arbeitsweise wäre stets ein Teil des Stickstoffs nicht erfaßt worden oder 2. könnte nach den genauen Verbrennungsverfahren der im Gange der Aufbereitung aus der Luft herrührende Adsorptionsstickstoff mit berücksichtigt worden sein, der jedoch nach unserer Arbeitsweise nicht in Ammoniak überführbar gewesen wäre.

Es sei noch kurz darauf hingewiesen, daß wir uns mit der Frage der Bestimmung des Gesamtschwefels in Brenn-

stoffen auf dem eingeschlagenen Wege bereits erfolgversprechend befaßt haben.

Zusammenfassung.

Auf Grund zahlreicher Versuche und deren Schlußfolgerungen ist eine bequem durchführbare Arbeitsweise entwickelt worden, die den Stickstoff in Brennstoffen schnell und in gut wiederholbaren Werten zu erfassen gestattet. Eine Gegenüberstellung von zahlreichen nach verschiedenen Verfahren erhaltenen Ergebnissen bestätigt die Übereinstimmung der Zahlenwerte mit den nach dem genauen Verbrennungsverfahren ermittelten.

U M S C H A U

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

Reihenstempel und Wanderkasten.

Der Aufsatz von Fulda über Reihenstempel beim Strebruchbau¹ befaßt sich mit der gleichen Aufgabe wie meine kurz vorher erschienene Abhandlung über Wanderkasten², auf die er auch Bezug nimmt. Dies gibt mir Veranlassung zu einigen Bemerkungen. Um Mißverständnissen vorzubeugen, möchte ich vorab hervorheben, daß Fuldas Ergebnisse durchaus mit meinen Darlegungen in Einklang stehen und daß ich daher gegen seine Ausführungen keinerlei grundsätzliche Einwendungen geltend zu machen habe. Meine Zeilen sollen nur der möglichst vollständigen Nutzbarmachung der erfolgreichen Versuche für den deutschen Bergbau dienen.

Fulda selbst kommt am Schluß zu dem Ergebnis, daß der Reihenstempel nur in Sonderfällen, in denen die Gebirgsverhältnisse günstig liegen, verwandt werden kann. Das Flöz Blücher, in dem auf Zeche Friedrich-Heinrich die Versuche durchgeführt worden sind, hat Schieferlangendes und Sandsteinliegendes, also ein Hangendes, das trotz der notwendigen Festigkeit leicht zum Abreißen an der Bruchkante zu bringen ist, und ein Liegendes, in das sich die Stempel nicht eindrücken können. Daß man den Stempel trotzdem noch eine Grundplatte gegeben hat, zeigt die Erkenntnis von der Bedeutung einer festen Sohle, ohne die keine genügende Widerstandskraft des Stempelausbaues erreicht wird. Starrheit des Ausbaues ist, wie ich hervorhob, die wichtigste Voraussetzung des Strebruchbaues. Sehr richtig wurde von Fulda deshalb jedes Quetschholz vermieden. Auch der zweite Grundsatz, den ich neben der Starrheit des Strebaues als Voraussetzung für das Gelingen des Strebruchbaues bezeichnete, wird durch Fuldas Versuche bestätigt: Die Notwendigkeit, dem gesamten Strebaubau möglichst die gleiche Festigkeit wie der als Brecher des Hangenden wirkenden Kasten- oder Stempelreihe zu geben, also völlig gleichmäßigen Widerstand des ganzen Ausbaues zu erreichen. Seine Abb. 1 zeigt, daß sich anfangs die streichenden Kappschiene im Streb erheblich durchbogen. Dies hatte eine Vorabsenkung des Hangenden zur Folge, die unbedingt vermieden werden muß. Die wirklich günstigen Verhältnisse des Strebs traten daher erst ein, als Fulda den Strebaubau nach seiner Abb. 6 erheblich verstärkte, indem er nicht nur an der Bruchkante, sondern auch zwischen den Einzelfeldern Reihenstempel mit schwebender Kappschiene einbaute.

Was mich veranlaßt zu dem Aufsatz von Fulda Stellung zu nehmen, ist seine Angabe, daß beim Einbau von Wanderkasten »in vielen Fällen die einzelnen Schutzkasten keine zusammenhängende gerade Bruchkante hervorrufen, sondern daß jeder für sich eine Insel bildet, um die herum das Hangende in einem mehr oder weniger großen Bogen abbricht«. »Aus diesem Grunde«, so schreibt Fulda weiter, »wird vielfach versucht, während des Abbaus am Kohlen-

stoß einen Setzriß hervorzurufen, der sich dann weiter vertieft und schließlich bei fortschreitendem Abbau die Bruchkante bildet.« Mit Recht macht Fulda gegen solche Setzrisse erhebliche Bedenken geltend. Demgegenüber muß aber klar hervorgehoben werden, daß man mit Setzriszen den falschen Weg wählt, um zum Erfolg, zum glatten Abreißen der Dachsichten an einer geraden Bruchkante, zu kommen. Der sicherheitliche Vorteil des Strebruchbaues gegenüber dem Strebbau mit Vollversatz liegt darin, daß das Hangende über dem Arbeitsraum starr getragen wird, während bei Versatzbau eine planmäßige Absenkung des Hangenden auf den Versatz erstrebt wird; dabei sind Setzrisse unvermeidlich. Beim Strebruchbau muß man sie vermeiden und muß andere Mittel anwenden um das Abreißen des Hangenden in gerader Linie zu erreichen. Im Beispiel Fuldas scheint mir der Abbaufortschritt von 1,10 m/Tag zu gering gewesen zu sein, zumal der Verhieb jeden zweiten Tag um ein Feld von 2,20 m Breite erfolgte. Dadurch hatte die Druckwelle mindestens 32 h Zeit, sich tiefer in den Kohlenstoß zu verlagern, was der Bildung sogenannter Schlattmannscher Risse entgegenwirkte. Das Geheimnis des Erfolges beim Strebruchbau beruht m. E. darauf, daß sich in den Dachsichten über der anstehenden Kohle dicht am Stoß wohl Entspannungsrisse parallel zum Stoß bilden, daß diese Risse aber völlig geschlossen und unbemerkt bleiben, solange sie sich über dem Strebraum befinden. An der Bruchkante wirken sie gleichwohl als vorgezeichnete Schwächelinien und ermöglichen den geradlinigen Abriß des Hangenden. Kennzeichnend ist, daß auch im Beispiel Fuldas die Verstärkung des Ausbaues, auf die allein die Verbesserung der Strebverhältnisse zurückgeführt wird, mit einer Steigerung des Abbaufortschrittes durch Vergrößerung der Feldesbreite von 2,20 auf 2,50–2,70 m verbunden gewesen ist, eine Tatsache, der ich einen Teil des Erfolges zusprechen möchte.

Wenn gegen die Wanderkasten angeführt wird, daß zwischen den einzelnen Kasten Unterbrechungen in der starren Unterstützung des Hangenden eintreten und daß daran der geradlinige Abriß scheitert, so ist zu erwidern, daß eine Verbindung der Wanderkasten durch eine schwebende Schiene, die beiderseits in die oberste Lage der Kasten an ihrer Außenseite eingelegt wird, keine Schwierigkeiten bereitet. Schließlich ist hervorzuheben, daß Fulda den Versuch mit Reihenstempeln in einem voll entwickelten Streb durchgeführt hat, der bis dahin mit Wanderkasten betrieben worden war. Die Hauptschwierigkeit beim Strebruchbau ist stets der erste Hauptdruck, wenn der Bruch der Dachsichten einsetzt, aber noch kein regelmäßiges und planmäßiges Bruchwerfen vorhanden ist. Bei diesem ersten Hauptdruck entstehen bevorzugt Schubbewegungen in Firste und Sohle, denen die Wanderkasten, kaum aber die Reihenstempel gewachsen sein dürften. Es wird daher den Streb, auch wenn Reihenstempel vorgesehen sind, meist mit Wanderkasten eröffnen, und erst nach voller Entwicklung des Strebs wird der Übergang zu Reihenstempeln erfolgen. Beides, Kasten und Stempel, muß vorhanden sein.

¹ Glückauf 74 (1938) S. 345.

² Glückauf 74 (1938) S. 237.

Zusammenfassend kann ich, ohne damit die wirtschaftlichen und sicherheitlichen Erfolge der Versuche mit Reihenstempeln herabzusetzen, meiner Meinung dahin Ausdruck geben, daß man mit Wanderkasten und mit Reihenstempeln unter entsprechenden Bedingungen und bei richtiger Abbauführung den gleichen Erfolg zu erreichen vermag. Dabei hat der Wanderkasten den Vorteil, daß er fast stets zum Ziele führt, während sich der Reihenstempel nur unter den geschilderten Sonderbedingungen, nämlich bei genügender Festigkeit der Sohle und Firste, durch die ein Eindringen vermieden wird, anwenden läßt. Ob unter gegebenen Bedingungen die Reihenstempel vorzuziehen sind, ist daher m.E. keine Frage der Sicherheit, sondern allein der Wirtschaftlichkeit. In dieser Hinsicht ist zu bemerken, daß Fulda Stempel mit mechanischer Lösevorrichtung offenbar in Vergleich bringt mit Wanderkasten, denen eine solche fehlt. Seine Wanderkasten bestanden aus Altschienen, mußten also durch Heraustreiben einer Schlagschiene gelöst werden. Ein wirtschaftlicher Vergleich verlangt, daß man den Stempeln erstklassiger Bauart auch Wanderkasten gegenüberstellt, an denen der technische Fortschritt nutzbar gemacht ist. Beim Wanderkasten sind mehr Einzelteile als beim Stempel zu bewegen; auch ist das Gewicht des ganzen Kastens größer. Mehr als beim Reihenstempel muß daher beim Wanderkasten neben zweckmäßiger Lösevorrichtung auf Handlichkeit der Einzelteile durch Beschränkung ihrer Größe und ihres Gewichtes geachtet werden. Durch den Übergang vom Wanderkasten auf den Reihenstempel konnte Fulda die Umbauarbeit auf 57% ihres ursprünglichen Betrages herabsetzen. Offen bleibt aber die Frage, welchen Erfolg man durch Verbesserung der Wanderkasten erreicht haben würde. Es scheint mir, als ob dann beide Ausbauten in scharfem Wettbewerb getreten wären. Nach Haarmann¹ sind auf der Zeche Minister Achenbach in einem Normalstreb zum Rauben und Umbauen der Kasten 4 Mann je 100 m Frontlänge erforderlich; diese Leistung dürfte auch bei Verwendung von Reihenstempeln nicht mehr wesentlich überboten werden können.

Die Bedeutung und der Erfolg der Versuche Fuldas sind nicht zu bestreiten. Der Nachweis, daß der Reihenstempel bei richtiger Durchführung des Abbaues zum Erfolg führen kann, ist besonders in der heutigen Zeit der Materialknappheit eine Bereicherung unseres Wissens. Zugleich hat Fulda die Grundsätze, auf denen der Erfolg beruht, klar herausgearbeitet. Gewarnt werden soll aber vor Nachahmung des Vorgehens unter Bedingungen, bei denen der Wanderkasten mehr Erfolg als der Reihenstempel verspricht, da die Verwendung des letztgenannten, wie Fulda selbst anerkennt, auf Sonderfälle beschränkt ist.

Professor Dr.-Ing. Spackeler, Breslau.

Spackeler stimmt meinen Ausführungen über Reihenstempel beim Strebbruchbau in großen Zügen zu, so daß zwischen uns Übereinstimmung besteht, im besondern auch darüber, daß Reihenstempel keinen in allen Fällen brauchbaren Ersatz für Wanderkasten darstellen, sondern daß ihre Verwendung auf Sonderfälle beschränkt bleiben soll und muß.

Spackeler glaubt, daß wegen der Gefahren des ersten Hauptdrucks ein Streb in der Regel nicht mit Reihenstempeln anlaufen könne, sondern zunächst mit Wanderkasten zu eröffnen sei, und daher sowohl Wanderkasten als auch Stempel vorhanden sein müßten. Abgesehen davon, daß ausreichende Vorräte an Ausbaumitteln für Notfälle immer vorhanden sein sollen, so daß ein vorübergehender Einsatz von Wanderkasten keine Schwierigkeiten bereitet, teile ich die Befürchtungen vor dem ersten Hauptdruck nicht. Durch starken und engen Strebausbau und durch eine Reihe anderer betrieblicher Maßnahmen — ich nenne nur Entwicklung des Bruchbaues aus dem Blindortbetrieb

heraus, zeitweiliges Mitführen von Rippen mit zunächst engem Abstand, planmäßiges, rechtzeitiges Hereinschießen der Dachschichten mit ummanteltem Sprengstoff — sind genügend Möglichkeiten gegeben, dem Hauptdruck seine Schrecken zu nehmen und einen Bruchbaustreb ohne übermäßige Druckercheinungen anlaufen zu lassen.

Spackeler räumt ein, daß beim Umsetzen der Wanderkasten mehr Einzelteile als beim Reihenstempel zu bewegen sind. Diesen Nachteil glaubt er durch Beschränkung der Größe der Einzelteile und die dadurch zu erreichende bessere Handlichkeit wettmachen zu sollen. Eine Verkleinerung der einzelnen Bauteile des Wanderkastens bringt aber eine recht erhebliche Verringerung seiner Grundfläche mit sich. Wird beispielsweise die Länge der einzelnen Pfeilerschiene von 1 m auf 0,75 m, also um 25%, gekürzt, so verkleinert sich gleichzeitig die Grundfläche des Wanderkastens von 1 m² auf 0,56 m², also um 44%. Je kleiner aber die Grundfläche des Wanderkastens ist, desto leichter gibt er Schubwirkungen nach und desto weniger sicher wird sein Zweck, alle Auswirkungen des fallenden Bruchs vom Streb abzuhalten, erreicht, falls man nicht die Zahl der Schutzkasten entsprechend vermehrt, womit allerdings der durch die kleinere Einzelteile erreichte Vorteil wieder aufgegeben würde. Aus diesen Gründen halte ich eine Verkleinerung der Einzelteile und damit der Grundfläche des Schutzkastens nicht für erstrebenswert oder vorteilhaft. Die Faustformel »Pfeilerlänge = Flözmächtigkeit« hat schon ihre Berechtigung, wenn gleich es natürlich Ausnahmen gibt, die die Regel bestätigen. Je mächtiger das Flöz ist, desto größer muß der Schutzkasten sein, desto zahlreicher und schwerer werden seine Einzelteile und desto mehr verschiebt sich das Bild des Arbeitsaufwandes zugunsten der Reihenstempel.

Spackeler schlägt vor, die einzelnen Wanderkasten durch Bauschienen miteinander zu verbinden. Dadurch würde, ähnlich wie beim Reihenstempel, eine gerade Bruchkante entstehen. Leider ergaben sich bei einem frühern Versuch erhebliche Schwierigkeiten dadurch, daß die Zwischenschienen öfter unter den gut fallenden Bruchgerieten und, wollte man sie nicht verlorengeben, mühsam wieder ausgegraben werden mußten. Deshalb haben die Versuche mit Zwischenschienen nicht befriedigt, es wäre aber wertvoll, zu erfahren, ob an anderer Stelle bessere Erfolge damit erzielt sind.

Welche Schutzkasten man auch nehmen mag, mit großer oder kleiner Grundfläche, aus Kantholz, Trägern oder Schienen, mit oder ohne Auslösevorrichtung, ein Nachteil haftet ihnen, abgesehen von dem in der Regel größeren Zeitaufwand für Umsetzen, immer an: Schutzkasten und Strebausbau, gleichgültig wie sie im einzelnen aussehen mögen, bestehen aus grundverschiedenen Bauelementen und bieten demgemäß dem Hangenden einen ebenso unterschiedlichen Widerstand. Trotz aller Bemühungen wird es nur selten gelingen, Strebausbau und Schutzkasten in ihrer Nachgiebigkeit oder Starrheit einander völlig anzugleichen. Wenn aber zwei Ausbaumittel von verschiedener Widerstandsfähigkeit dicht nebeneinander stehen, wie es bei Schutzkasten und Strebausbau der Fall ist, dann ergibt sich eine Beanspruchung, die zu einer Verschlechterung des Hangenden zwischen Kohlenstoß und Bruchkante, also gerade im eigentlichen Streb, führen kann. Diese Spannungen zwischen Schutzkasten und Strebausbau, in deren Folge Schubwirkungen auftreten können, fallen bei Reihenstempeln fort. Reihenstempel und Strebausbau bestehen aus gleichen Bauelementen, bieten also dem Hangenden gleichmäßigen Widerstand und tragen dazu bei, das Hangende über dem Arbeitsraum zu schonen und keinen besonderen Beanspruchungen durch unterschiedliche Nachgiebigkeit auszusetzen.

Trotz dieser Einwendungen gegen den Wanderkasten als solchen und trotz der außerordentlich guten Erfahrungen bei der Gewinnung von bisher über 250 000 t Kohlen aus Reihenstempelbetrieben der Zeche Friedrich-

¹ Glückauf 72 (1936) S. 1052.

Heinrich muß ich zugeben und betonen, daß der Wanderkasten auch in Zukunft seine Bedeutung behalten wird und daß Reihenstempel nur in Sonderfällen verwandt werden können, wenn die von mir ausführlich dargelegten Voraussetzungen, nämlich festes Liegendes, gut brechendes Hangendes und starker starrer Strebausbau gegeben sind.
Bergassessor A. Fulda, Lintfort.

Den vorstehenden Äußerungen Fuldas stimme ich, abgesehen von der Frage der Grundfläche der Wanderkasten, zu. Wie meine obigen Zeilen zeigen, erkenne ich die Bedeutung seiner Versuche und die vorteilhafte Anwendungsmöglichkeit der Reihenstempel unter geeigneten Bedingungen durchaus an. Warnen wollte ich nur vor einer Ver-

allgemeinerung der Erfahrungen Fuldas, worin er mir beipflichtet; in dieser Klärung der Meinungen liegt der Wert der Aussprache.
Spackeler.

Planmäßige Baufeldgestaltung.

Der unter der vorstehenden Überschrift als Mitteilung aus dem Ausschuß für »Betriebswirtschaft« (neuerdings »Bergwirtschaft«) veröffentlichte Aufsatz von Dr. K. Lehmann¹ ist eine im besonders durch den letzten Abschnitt über »Feldesbereinigung« erweiterte Wiedergabe der Ausführungen des Verfassers in den Ausschußsitzungen vom 11. Februar und 4. März d. J.

¹ Glückauf 74 (1933) S. 893.

WIRTSCHAFTLICHES

Gewinnung und Belegschaft des oberschlesischen Steinkohlenbergbaus im August 1938¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen-förderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
	insges.	arbeits-tätig			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke
	1000 t						
1933	1303	52	72	23	36 096	957	225
1934	1449	58	83	21	37 603	1176	204
1935	1587	64	98	22	38 829	1227	207
1936	1755	70	130	22	39 633	1327	150
1937	2040	81	161	23	44 153	1581	158
1938: Jan.	2181	87	176	26	47 763	1669	173
Febr.	2097	87	159	20	48 291	1716	171
März	2317	86	176	20	48 603	1725	152
April	2036	85	166	16	49 350	1714	138
Mai	2160	86	170	17	49 745	1712	141
Juni	2077	87	163	18	50 155	1739	143
Juli	2231	86	168	24	50 437	1759	149
Aug.	2295	85	164	30	50 736	1740	157
Jan.-August	2174	86	168	21	49 385	1722	153

	August		Januar-August	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	2 094 449	129 577	16 174 310	1 133 398
davon innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland	513 113	37 061	4 008 061	291 468
nach dem Ausland	1 392 870	84 812	10 551 230	767 645
nach dem Ausland	188 466	7 704	1 615 019	74 285

¹ Nach Angaben der Bezirksgruppe Oberschlesien der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Gleiwitz.

Durchschnittslöhne (Leistungslöhne) je verfahrenre Schicht im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Bei der Kohlegewinnung beschäftigte Arbeiter		Gesamt-belegschaft
	Tagebau	Tiefbau	
1933	6,41	7,18	5,80
1934	6,28	7,35	5,88
1935	6,40	7,51	5,95
1936	6,42	7,62	6,03
1937	6,50	7,88	6,16
1938: Januar	6,48	7,94	6,24
Februar	6,43	7,70	6,03
März	6,45	7,74	6,06
April	6,77	8,19	6,36
Mai	6,79	8,10	6,31
Juni	6,84	8,51	6,60
Juli	6,82	8,38	6,55
August	6,79	8,30	6,50

¹ Angaben der Bezirksgruppe Mitteldeutschland der Fachgruppe Braunkohlenbergbau, Halle.

Gasabgabe der Kokereien des Ruhrgebiets.

	Sept. 1938 1000 m ³
Abgabe an und durch Ferngasgesellschaften	297 674
davon Ruhrgas	230 501
Thyssengas	66 501
Unmittelbare Abgabe	276 226
davon an eigene Werke	232 360
an fremde Werke	28 017
an Gaswerke (Städte u. Gemeinden)	15 606
an Sonstige	243
Gesamtabgabe	573 900

Güterverkehr im Hafen Wanne im 1.-3. Vierteljahr 1938.

Güterumschlag	1937	1938
	t	t
Westhafen	1 798 069	1 747 945
davon Brennstoffe	1 717 179	1 626 689
Osthafen	83 335	154 095
davon Brennstoffe	30 156	21 655
insges.	1 881 404	1 902 040
davon Brennstoffe	1 747 335	1 648 344
In bzw. aus der Richtung		
Duisburg-Ruhrort (Inland)	440 140	425 532
Duisburg-Ruhrort (Ausland)	881 738	959 678
Emden	328 148	292 800
Bremen	91 799	53 814
Hannover	139 580	164 213

Güterverkehr im Dortmunder Hafen im 1.-3. Vierteljahr 1938.

	Insges.		Davon	
	1937 t	1938 t	1937 t	1938 t
Angekommen von			Erz	
Belgien	114 723	219 355	104 684	178 796
Holland	345 559	194 582	288 005	124 955
Emden	1 555 256	1 890 512	1 513 325	1 832 796
Bremen	10 538	51 894	—	—
Rhein-Herne-Kanal und Rhein	492 857	791 269	19 521	17 138
Mittelland-Kanal	106 732	90 457	79 262	64 983
zus.	2 625 665	3 238 069	2 004 797	2 218 218
Abgegangen nach			Kohle	
Belgien	85 865	39 891	54 420	16 080
Holland	192 166	95 519	61 456	11 690
Emden	310 379	390 272	218 219	245 437
Bremen	63 585	84 798	56 817	78 849
Rhein-Herne-Kanal und Rhein	124 472	157 999	73 573	110 607
Mittelland-Kanal	72 774	124 783	63 562	105 362
zus.	849 241	893 262	528 047	568 025
Gesamtgüterumschlag	3 474 906	4 131 331	—	—

Deutschlands Außenhandel¹ in Kohle im August 1938².

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1913	878 335	2 881 126	49 388	534 285	2 204	191 884	582 223	5029	10 080	71 761
1930	577 787	2 031 943	35 402	664 241	2 708	74 772	184 711	1661	7 624	142 120
1935	355 864	2 231 131	62 592	550 952	7 794	68 272	138 369	174	6 136	100 624
1936	357 419	2 387 480	55 282	598 635	7 634	70 249	137 008	27	6 600	93 822
1937	381 952	3 219 077	45 818	732 739	9 433	85 814	153 064	43	9 762	95 450
1938: Januar . . .	392 577	2 759 138	40 162	583 632	12 804	58 751	157 766	62	9 934	69 057
Februar	391 003	2 622 592	51 666	509 141	8 381	67 069	167 262	32	11 056	52 970
März	413 325	2 986 632	49 496	456 043	9 493	77 381	150 941	46	8 224	36 952
April	412 326	2 651 254	38 979	325 689	3 723	131 192	119 299	20	3 536	102 046
Mai	412 616	2 558 289	34 290	374 594	5 680	117 938	157 684	3	6 250	126 314
Juni	424 587	2 793 294	55 770	407 973	5 846	125 838	132 189	5	2 691	91 773
Juli	379 083	2 778 472	50 280	498 159	6 967	90 753	131 039	—	4 502	100 948
August	401 547	2 502 813	64 867	442 647	8 148	125 572	138 570	17	5 141	93 079
Januar-August	403 387	2 691 564 ³	48 189	439 361	7 630	99 178	144 344	23	6 417	83 945

¹ Solange das Saarland der deutschen Zollhoheit entzogen war (bis zum 17. Februar 1935), galt es für die deutsche Handelsstatistik als außerhalb des deutschen Wirtschaftsgebiets liegend — Die Zahlen stellen bis auf weiteres den Außenhandel des Altreichs (also ohne Land Österreich) dar. Der Warenverkehr zwischen dem Altreich und dem Land Österreich wird seit dem 1. April 1938 jedoch nicht mehr als Außenhandel nachgewiesen. — ² Mon. Nachw. f. ausw. Handel Deutschlands. — ³ In der Summe berichtigt.

Wagenstellung in den wichtigeren deutschen Bergbaubezirken im September 1938.

(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

	August		Januar-August	
	1937 t	1938 t	1937 t	1938 t
Einfuhr				
Steinkohle insges. . .	374 725	401 547	2 991 015	3 227 094
davon aus:				
<i>Großbritannien</i> . . .	266 836	285 503	2 149 304	2 336 956
<i>Niederlande</i>	65 591	59 980	501 265	504 903
Koks insges.	55 519	64 867	362 064	385 510
davon aus:				
<i>Großbritannien</i> . . .	11 573	15 183	93 028	56 852
<i>Niederlande</i>	30 698	42 059	223 932	260 804
Preßsteinkohle insges.	8 070	8 148	68 366	61 042
Braunkohle insges. .	162 063	138 570	1 180 405	1 154 750
davon aus:				
<i>Tschechoslowakei</i> . .	162 063	138 570	1 180 405	1 154 750
Preßbraunkohle insges.	12 743	5 141	77 537	51 334
davon aus:				
<i>Tschechoslowakei</i> . .	11 399	3 905	70 498	40 902
Ausfuhr				
Steinkohle insges. . .	3 502 759	2 502 813	25 931 241	21 532 511
davon nach:				
<i>Frankreich</i>	724 208	407 554	5 647 151	4 143 056
<i>Niederlande</i>	558 681	469 487	4 507 145	3 978 118
<i>Italien</i>	816 000	683 229	5 367 497	5 528 752
<i>Belgien</i>	492 919	257 590	3 416 594	2 495 804
<i>skandinav. Länder</i> . .	173 045	115 429	1 033 083	968 132
<i>Tschechoslowakei</i> . .	94 629	89 648	713 223	654 469
<i>Schweiz</i>	71 417	84 775	576 116	566 626
<i>Spanien</i>	56 793	—	381 352	85 597
<i>Brasilien</i>	55 244	65 835	534 489	460 168
Koks insges.	812 620	442 647	6 076 687	3 514 887
davon nach:				
<i>Luxemburg</i>	231 488	121 570	1 795 761	924 561
<i>Frankreich</i>	194 367	69 214	1 583 353	732 578
<i>skandinav. Länder</i> . .	147 911	69 759	976 551	611 916
<i>Schweiz</i>	69 331	77 186	479 785	432 397
<i>Italien</i>	10 053	4 453	102 091	77 212
<i>Tschechoslowakei</i> . .	14 533	13 993	107 678	96 860
<i>Niederlande</i>	30 716	21 830	260 214	198 461
Preßsteinkohle insges.	82 932	125 572	695 336	793 424
davon nach:				
<i>Niederlande</i>	20 233	20 051	211 280	208 710
<i>Frankreich</i>	5 692	356	29 647	14 267
<i>Belgien</i>	7 476	3 355	52 505	35 516
<i>Schweiz</i>	7 398	17 358	45 736	121 460
Braunkohle insges. .	3	17	341	185
Preßbraunkohle insges.	98 704	93 079	800 570	671 560
davon nach:				
<i>Frankreich</i>	41 539	20 241	244 746	175 683
<i>Schweiz</i>	23 373	28 731	168 388	159 809
<i>Niederlande</i>	6 033	5 957	97 142	97 696
<i>skandinav. Länder</i> . .	4 605	12 336	113 428	65 399

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich		± 1938 geg. 1937 %
	1937	1938	1937	1938	
Steinkohle					
Insgesamt	1 188 524	947 479	45 712	36 442	-20,28
davon					
<i>Ruhr</i>	733 622	557 309	28 216	21 435	-24,03
<i>Oberschlesien</i>	218 003	160 099	8 385	6 158	-26,56
<i>Niederschlesien</i> . . .	41 100	34 913	1 581	1 343	-15,05
<i>Saar</i>	96 191	110 492	3 700	4 250	+14,86
<i>Aachen</i>	58 225	51 989	2 239	2 000	-10,67
<i>Sachsen</i>	26 703	20 273	1 027	779	-24,15
<i>Ibbenbüren, Deister und Obernkirchen</i> . .	14 680	12 404	564	477	-15,43
Braunkohle					
Insgesamt	409 429	373 117	15 749	14 349	- 8,99
davon					
<i>Mitteldeutschland</i> . . .	189 436	164 154	7 287	6 313	-13,37
<i>Westdeutschland</i> ¹ . . .	8 194	8 527	315	328	+ 4,13
<i>Ostdeutschland</i>	103 279	86 455	3 973	3 325	-16,31
<i>Süddeutschland</i>	10 265	11 249	395	432	+ 9,37
<i>Rheinland</i>	98 255	102 732	3 779	3 951	+ 4,55

¹ Ohne Rheinland.

Steinkohlenversand des Ruhrbezirks auf dem Wasserweg im 1. - 3. Vierteljahr 1938.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Rhein-Ruhr-Häfen		Kanal- Zechen- Häfen	Gesamt- versand
	t	davon Duisburg- Ruhrorter Häfen t		
1933	956 169	711 209	945 209	1 901 378
1934	1 105 968	790 265	1 128 817	2 234 785
1935	1 203 538	867 906	1 129 808	2 333 346
1936	1 345 685	1 004 266	1 169 142	2 514 827
1937	1 816 206	1 400 794	1 285 182	3 101 388
1938: Jan.	1 498 455	1 123 605	1 136 074	2 634 529
Febr.	1 505 604	1 158 289	1 150 014	2 655 618
März	1 753 669	1 366 964	1 220 084	2 973 753
April	1 450 899	1 122 749	1 030 307	2 481 206
Mai	1 554 728	1 173 478	1 126 002	2 680 730
Juni	1 634 599	1 266 665	1 237 286	2 871 885
Juli	1 750 581	1 335 242	1 282 713	3 033 294
Aug.	1 417 316	1 008 514	1 361 026	2 778 342
Sept.	1 144 251	705 461	1 453 436	2 597 687
Jan.-Sept.	1 523 345	1 140 107	1 221 882	2 745 227

Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im August 1938¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Roheisen				Rohstahl				Walzwerkserzeugnisse ²				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	
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
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	1 329 864	43 722	933 716	30 698	1 654 069	65 078	1 144 703	45 038	1 261 373	49 628	838 722	32 999	119
1938: Jan.	1 437 857	46 382	1 026 292	33 106	1 812 357	72 494	1 274 100	50 964	1 281 057	51 242	859 721	34 389	126
Febr.	1 348 213	48 151	960 550	34 305	1 770 230	73 760	1 245 586	51 899	1 260 267	52 511	841 466	35 061	129
März	1 540 281	49 686	1 089 438	35 143	1 968 673	72 914	1 371 765	50 806	1 427 562	52 873	955 948	35 405	133
April	1 480 334	49 344	1 035 824	34 527	1 818 423	75 768	1 238 837	51 618	1 295 232	53 968	837 431	34 893	137
Mai	1 594 829	51 446	1 119 110	36 100	1 963 912	78 556	1 340 807	53 632	1 420 528	56 821	933 651	37 346	139
Juni	1 555 026	51 834	1 095 213	36 507	1 889 719	75 589	1 305 052	52 202	1 375 411	55 016	911 523	36 461	139
Juli	1 625 420	52 433	1 133 931	36 578	1 980 862	76 187	1 365 371	52 514	1 443 573	55 522	955 433	36 747	142
Aug.	1 584 798	51 123	1 092 059	35 228	2 017 770	74 732	1 379 901	51 107	1 492 219	55 267	984 689	36 470	141
Jan.-Aug.	1 520 845	50 069	1 069 052	35 195	1 902 743	74 985	1 315 177	51 830	1 374 481	54 167	909 983	35 861	136

¹ Nach Angaben der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie; seit 1935 einschl. Saarland; seit 15. März 1938 einschl. Ostmark. — ² Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen- förderung	Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	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)
					Duisburg- Ruhrorter ²	Kanal- Zechen- H ä f e n	private Rhein-	insges.	
t	t	t	t	rechtzeitig gestellt	t	t	t	t	m
Okt. 16.	Sonntag	90 764	—	7 700	—	—	—	—	1,89
17.	424 891	90 764	13 359	17 311	18 161	72 692	16 423	107 276	1,80
18.	407 318	90 762	11 669	19 721	18 108	78 919	16 522	113 549	1,73
19.	414 396	91 427	12 823	20 201	16 399	73 111	17 048	106 558	1,65
20.	414 540	90 632	14 344	21 547	18 719	64 275	16 621	99 615	1,61
21.	413 600	91 671	16 255	22 054	17 798	58 070	15 967	91 835	1,58
22.	416 546	91 468	12 581	21 929	17 414	90 825	13 852	122 091	1,56
zus.	2 491 291	637 488	81 031	130 463	106 599	437 892	96 433	640 924	
arbeitstäg.	415 215	91 070 ³	13 505	21 744	17 767	72 982	16 072	106 821	
Okt. 23.	Sonntag	91 180	—	7 611	—	—	—	—	1,48
24.	419 301	91 180	14 765	19 157	15 934	70 847	18 999	105 780	1,46
25.	411 262	91 903	12 991	20 019	13 709	63 536	17 065	94 310	1,42
26.	412 362	92 220	13 022	20 502	11 072	66 030	16 474	93 576	1,38
27.	413 367	92 202	12 936	21 398	12 770	78 677	19 717	111 164	1,34
28.	403 505	92 171	14 040	20 736	12 961	61 238	15 111	89 310	1,32
29.	425 296	91 730	11 774	20 680	12 784	100 079	12 880	125 743	1,30
zus.	2 485 093	642 586	79 528	130 103	79 230	440 407	100 246	619 883	
arbeitstäg.	414 182	91 793 ³	13 255	21 684	13 205	73 401	16 708	103 314	

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen. — ³ Kalendertäglich.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 28. Oktober 1938 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Wie die Hafenvverwaltungen der britischen Nordostküste berichten, waren die Kohlen- und Koksverschiffungen innerhalb der ersten drei Viertel des laufenden Jahres wesentlich niedriger als in der gleichen Zeit des Vorjahrs. Wenn auch der britische Markt nach Beilegung der außenpolitischen Verwicklungen in den letzten Wochen gut angezogen hat, so dürfte das vorjährige Jahresergebnis doch bei weitem nicht erreicht werden. Von großem Einfluß war auch der in diesem Jahr sehr frühzeitig einsetzende Nebel, der eine Ausweitung des Geschäfts stark behinderte und besonders den Verkehr mit den baltischen Häfen, der sich im Verhältnis zu den Vorwochen gut entwickelt hatte, empfindlich traf. Die Nachfrage nach Kesselkohle hat sich in solchem Ausmaße gehoben, daß es nicht überraschen würde, wenn die Preise in nächster Zeit stark anziehen. Bei Käufen aus zweiter Hand wurden bereits geringere Sorten gut bezahlt. Die Northumberlandzechen sind auf Wochen hinaus hinreichend mit Aufträgen versehen. In Durham ließ die Absatzlage allerdings noch einiges zu wünschen übrig, doch waren auch hier die Aussichten recht günstig. Der Gaskohlenmarkt hat sich gleichfalls gehoben, doch beruhte die Besserung, dank der durch die Jahreszeit bedingten gesteigerten Nachfrage der öffent-

lichen gemeinnützigen Werke, zur Hauptsache auf dem Inlandmarkt. Der Außenhandel konnte dagegen nicht befriedigen, zumal das italienische Geschäft fast völlig daniederlag und die Aufträge aus Frankreich ebenfalls nur schleppend eingingen. Koks kohle war reichlich angeboten. Trotz der erhöhten Nachfrage der inländischen Kokereien blieb die Absatzlage der Zechen sehr gedrückt. Von Skandinavien lagen einige günstige Anfragen vor, doch konnten neue Geschäfte kaum zum Abschluß gebracht werden. Bunkerkohle ging in den bessern Sorten etwas lebhafter ab, obwohl die Preise trotz heftiger Anfechtungen nicht ermäßigt wurden. Geringere Sorten waren dagegen reichlich auf dem Markt vorhanden, und die Notierungen trugen in Ermangelung von Abschlüssen nur nominellen Charakter. Die bisherigen günstigen Absatzverhältnisse für Koks setzten sich auch in der vergangenen Woche unvermindert fort. Alle Sorten wurden gleich gut abgenommen. Bevorzugt gefragt war Gaskoks. Bis über Jahresschluß hinaus sind die Werke hinreichend mit Aufträgen versehen. Die Notierungen blieben für alle Kohlen- und Koksarten der Vorwoche gegenüber unverändert.

2. Frachtenmarkt. Auf dem britischen Kohlenchartermarkt trat in den Geschäftsabschlüssen eine gewisse Stockung ein, da einerseits die Reeder weitere Zugeständnisse hinsichtlich der Frachtsätze ablehnten und andererseits die Ausfuhrhändler nicht gewillt waren, die augenblicklichen Sätze oder gar noch höhere zu bezahlen. Im großen und ganzen scheint sich die Lage jedoch im

¹ Nach Colliery Guard. und Iron Coal Trad. Rev.

Sinne der Reeder günstig zu entwickeln, obwohl diese immer noch über zu niedrige Frachtsätze Klage führen. Am besten und beständigsten erwies sich der Handel mit dem Baltikum, der auch eine günstige Nachfrage nach Verlade-raum für Koks zeigte. Das Mittelmeergeschäft war dagegen recht schwankend und neigte zu Preisabschwächungen.

Auch die Abschlüsse mit den britischen Kohlenstationen gingen nur zögernd ein, während der Küstenhandel unverändert blieb. Für verschiedene Richtungen brachten die Verwicklungen im Fernen Osten eine gewisse Unsicherheit mit sich. Angelegt wurden für Cardiff-Genoa durchschnittlich 5 s 6½ d und für Tyne-Elbe 4 s 2¼ d.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 20. Oktober 1938.

1a. 1447316. Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln-Deutz. Vorrichtung zum Entschiefen von Kohle o. dgl. 24. 4. 37. Österreich¹.

5b. 1447680. Julius Pillath, Gelsenkirchen. Bohrerhammer mit abnehmbarem Gummipolster und umlegbarem Vordergriff. 23. 7. 38.

20e. 1447460. Stahlwerke Brüninghaus AG., Westhofen (Westf.). Kupplung für Förderwagen. 19. 7. 38.

26d. 1447857. Friedrich Goldschmidt, Essen-Altenessen. Benzolwascher. 10. 8. 38.

35a. 1447336. Dinglerwerke AG., Zweibrücken (Saarpfalz). Befestigung von Treibscheibenfütern bei Fördermaschinen. 26. 8. 38.

46d. 1447753. Gebr. Eickhoff Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Schüttelrutschenmotor. 11. 3. 38. Österreich.

Patent-Anmeldungen,

die vom 20. Oktober 1938 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 22.01. G. 93224. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel mbH., Saarbrücken. Vorrichtung zum teilweisen Abziehen bestimmter Festgutteile aus einem bewegten Gutstrom fester Teile. 3. 7. 36.

1c, 9. K. 142242. Fried. Krupp Grusonwerk AG., Magdeburg. Verfahren zum Vorbereiten von Mineralgemischen für die Schaumschwimmaufbereitung. 14. 1. 36.

5c, 9.01. M. 133162. F. W. Moll Söhne, Witten (Ruhr). Hölzerner, schichtenweise zusammengesetzter gebogener Grubenausbauerteil für einzeln stehende Ausbaurahmen. 11. 1. 36.

5c, 10.01. M. 134137. Anton Mayer, Petřvald, Schl. (Tschechoslowakei). Grubenstempel. 3. 4. 36. Tschechoslowakei 6. 4. 35.

5d, 7.20. B. 176803. Erfinder, zugl. Anmelder: Rudolf Battig, Essen-Bredene. Verfahren zum Auslösen von Explosionsbekämpfungseinrichtungen. 28. 12. 36.

10a, 19.03. K. 149003. Erfinder: August Koppers, Bochum. Anmelder: Heinrich Koppers GmbH., Essen. Einrichtung zum Absaugen der Füllgase von Koksöfen. 27. 12. 37. Österreich.

10a, 24.04. H. 151176. Erfinder: Dr.-Ing. Otto Ernst Grünwald, Sürth (Rhein). Anmelder: Humboldt-Deutzmotoren AG., Köln-Deutz, und Preußische Bergwerks- und Hütten AG., Zweigniederlassung Steinkohlenbergwerke Hindenburg, Hindenburg (O.-S.). Kontaktherizer zur Wärmebehandlung von Schüttgut. Zus. z. Pat. 651180. 30. 3. 37. Österreich.

26a, 8.01. D. 76391. Erfinder: Wilhelm Klapproth, Berlin-Charlottenburg. Anmelder: Didier-Werke, Berlin-Wilmersdorf. Heizraum für außenbeheizte, senkrechte Kammeröfen. 21. 10. 37. Österreich.

26d, 13.20. R. 89417. Ruhrchemie AG., Oberhausen-Holten. Verfahren zum Abscheiden gasreicher Gasgemische zur Gewinnung von Treibstoffen aus Koksofengas o. ähnl. Gasen. 9. 12. 33.

35a, 9.09. H. 137979. Ernst Hese und Anni Schilling, Herten (Westf.). Schwenkbühne. 4. 11. 33.

81e, 7. H. 141236. Hauhinco Maschinenfabrik G. Haus-herr, Jochums & Co., Essen. Ausziehbares Förderband. 18. 9. 34.

81e, 22. E. 47735. Gebr. Eickhoff Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Mitnehmerfördervorrichtung. 14. 12. 35.

81e, 22. E. 47785. Gebr. Eickhoff Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Fördervorrichtung. 27. 12. 35.

81e, 22. E. 48698. Gebr. Eickhoff Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Kratzförderer. 27. 8. 36.

¹ Der Zusatz »Österreich« am Schluß eines Gebrauchsmusters und einer Patentanmeldung bedeutet, daß der Schutz sich auch auf das Land Österreich erstreckt.

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.)

5c (10₀₁). 665590 vom 6. 7. 35. Erteilung bekanntgemacht am 8. 9. 38. Hermann Schwarz KG. in Wattenscheid. *Nachgiebiger Grubenstempel*. Zus. z. Pat. 664148. Das Hauptpatent hat angefangen am 18. 11. 33.

Bei dem Stempel ist nach dem Hauptpatent am oberen Ende des untern äußeren Teiles eine Keilkammer vorgesehen, die durch ein Schloß so abgestützt ist, daß sie unter dem Gebirgsdruck nicht nachgibt. Mit Hilfe eines Lösemittels, durch das das Schloß weit geöffnet werden kann, gibt die Wandung der Keilkammer federnd nach, und der Keil wird entlastet. Der Keil ist ferner auf der äußeren Fläche mit untereinanderliegenden Aussparungen versehen, in die zu seinem Lüften eine Stange eingeführt werden kann, die auf das Schloß der Keilkammer aufgelegt wird. Um zu verhindern, daß durch die im Bruchbau, namentlich beim Rauben der zum Abstützen des Hangenden vorübergehend verwendeten Holzpfiler, auftretenden schlagartigen Erschütterungen der unter Anspannung stehende Keil sich löst oder sogar mit großer Gewalt herausgeschleudert wird, ist nach der Erfindung an dem untern äußeren Teil des Stempels für den Keil ein bei dessen Eintreiben und Selbstanzug nachgebendes Gesperre angeordnet, das zwangsläufig in Abhängigkeit von den zum Rauben des Stempels notwendigen Maßnahmen freigegeben wird.

Das obere Ende der Sperrklinke des Gesperres kann bis zur Höhe des unrunder Bolzens des Schlosses der Keilkammer verlängert sein und mit dem Bolzen in Eingriff stehen, so daß die Klinke beim Drehen des Bolzens im Öffnungssinne außer Eingriff mit der Verzahnung des Keils gebracht wird, in die sie eingreift. Am Ende der Stange, die man zum Rauben des Stempels in den Aussparungen der hinteren Fläche des Keiles einführt, ist ferner ein zahnartiger Ansatz so angeordnet, daß er das bis über die Höhe des unrunder Schloßbolzens verlängerte Ende der Sperrklinke aus ihrer Sperrlage herausdrückt, wenn er in eine der Aussparungen des Keiles eingeführt wird.

5c (10₀₁). 665720, vom 27. 7. 34. Erteilung bekanntgemacht am 15. 9. 38. Heinrich Toussaint in Berlin-Lankwitz und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co. in Bochum. *Zweiteiliger eiserner Grubenstempel*.

Der Stempel, der nachgiebig ist, hat einen im untern Stempelteil verschiebbaren oberen Stempelteil. Letzterer wird durch einen Keil festgehalten, der in einer am Kopf des untern Stempelteils vorgesehenen taschenartigen Erweiterung angebracht ist und mit einer nachgiebigen Brems-einlage auf den untern Stempelteil wirkt. Die den Keil aufnehmende Erweiterung des untern Stempelteils besteht aus einem Stahlgußkörper, der eine Verlängerung des aus einem gewalzten Profil hergestellten untern Stempelteils bildet. Der Stahlgußkörper kann durch mehr als zwei rund um ihn verlaufende Rippen verstärkt sein, von denen mindestens eine ungefähr in der Mitte der Erweiterung liegt. Der Körper ist mit dem untern Stempelteil verschweißt. Er ist sehr dünnwandig und trotzdem so starr, daß er durch den Gebirgsdruck nicht verformt werden kann und daher beim Rauben des Stempels keine Schwierigkeiten entstehen.

10a (15). 665577, vom 27. 1. 31. Erteilung bekanntgemacht am 8. 9. 38. Carl Still GmbH. in Recklinghausen. *Verfahren und Vorrichtung zum gleichzeitigen Verdichten von Kohle innerhalb der Ofenkammer und Herstellen von Hohlkanälen in der Kohlebeschickung*.

Die in den Ofenkammern befindliche Kohlenmasse wird neben und zwischen senkrechten, durch die Ofendecke in die Ofenkammer eingesetzten Formstangen, die zum Herstellen der Hohlkanäle in der Kohlebeschickung dienen, durch umlaufende Schrauben, die die Kohle abwärts und seitlich verdrängen und stets einen Abstand von den Formstangen haben, um diese herumgepreßt. Dann werden die

Formstangen aus der Kohlenmasse gezogen. Die Preßschrauben sind an dem untern Ende von umlaufenden Wellen befestigt und bewegen sich mit ihrer Hilfe durch die ganze Höhe der Kohlenmasse.

Die Wellen mit den Verdichtungsschrauben und die Formstangen werden in dem Maße, in dem die Kohle sich beim Einfüllen in den Ofen aufschichtet, aus ihrer tiefsten Stellung nach oben aus dem Ofen herausgezogen, dabei eilen die Formstangen mit ihrem untern Ende den Schrauben etwas nach. Die geschützte Vorrichtung hat in der Längsrichtung der Ofenkammer miteinander abwechselnde, in senkrechter Richtung verschiebbare Formstangen und am untern Ende umlaufende Wellen mit Verdichtungsschrauben, die in einem über die Ofendecke verfahrbaren Gestell angeordnet sind.

Die Wellen und Formstangen hängen an einem waagrecht-träger, der in dem Gestell mit Hilfe von Ketten gehoben und gesenkt werden kann. Die Wellen sind an dem Träger nicht axial verschiebbar, während die Formstangen so axial verschiebbar an ihm aufgehängt sind, daß ihr unteres Ende in der tiefsten Stellung tiefer liegt als das untere Ende der Schrauben. Die Wellen mit der Schraube sind durch einen Auslaufrichter eines Kohlefüllwagens hindurchgeführt. Den Auslaufrichtern wird die Kohle durch eine Fördervorrichtung, z. B. eine umlaufende Zellenwalze, in einer solchen Menge aufgegeben, daß sie sich über die ganze Länge der Kammern in gleichem Maße hochschichtet.

81e (3) 665671, vom 30. 5. 36. Erteilung bekanntgemacht am 15. 9. 38. Hoesch AG. in Dortmund. *Blechlaschenverbindung zum Verbinden zweier oder mehrerer nebeneinander angeordneter endloser Stahlförderbänder an den Längskanten.*

Die Laschen der Verbindung bestehen aus einzelnen Blechstreifen, die aus Bandstahl auf passende Länge abgeschnitten, gruppenweise zu zwei oder mehr nahe beieinander, jedoch unter Belassung eines Zwischenraumes von mindestens 5 mm angeordnet und mit den einzelnen Bändern durch Nietung verbunden werden. Der Zwischenraum zwischen den Laschen wird durch eine nachgiebige Bahn aus Gummi, Balata o. dgl. abgedeckt. Dadurch ist es möglich, die Laschen so lang zu machen, daß sie den im Betriebe auftretenden Biege- und Verdrehungsbeanspruchungen gewachsen sind. Die Blechstreifen können für einen Diagonalverband so angeordnet werden, daß sie sämt-

lich oder zum Teil schräg zu den Längskanten der Förderbänder verlaufen.

81e (53) 665544, vom 19. 12. 36. Erteilung bekanntgemacht am 8. 9. 38. Flottmann AG. in Herne (Westf.). *Schüttelrutschengetriebe.* Erfinder: Friedrich Appelberg in Bochum.

Das Getriebe, das dazu dient, die gleichförmige Drehbewegung eines umlaufenden Motors in die ungleichförmige hin und her gehende Bewegung der Schüttelrinne umzuwandeln, besteht aus einem Zahnräderpaar mit einem kreisrunden und einem unrounden (elliptischen) Zahnrad. Die beiden Zahnräder haben eine exzentrisch zu ihrer Mittel-(Symmetrie-)achse liegende Drehachse, und zwar hat diese Achse bei beiden Rädern denselben Abstand von der Mittel-(Symmetrie-)achse. Jedes der beiden Räder kann durch den Motor angetrieben werden und daher auch zum Antrieb der Rinne Verwendung finden. Zum Antrieb der Rinne dient eine Kurbel an einer Zugstange; die Kurbel ist auf der Drehachse des jeweilig zum Antrieb der Rinne dienenden Zahnrades befestigt. Die Beschleunigung, die der Rinne durch die Zahnräder erteilt wird, ist bei ihrem Rückgang wesentlich kleiner als beim Vorwärtsgang, so daß die Zeit für den letztern größer ist. Dadurch wird dem Fördergut längere Zeit die Beschleunigung aufgezwungen. Durch die schnellere Verzögerung sowie durch das plötzliche Zurückreißen der Rutsche wird die Vorwärtsbewegung des Gutes begünstigt. Außerdem wird die größte Geschwindigkeit beim Rückgang früher erreicht, so daß die Geschwindigkeit am Ende des Rückganges niedriger ist.

81e (54) 665672, vom 15. 10. 37. Erteilung bekanntgemacht am 15. 9. 38. Bronislaw Radosz in Czeladz bei Sosnowiec (Polen). *Antrieb von Nebenrutschen durch die Hauptrutsche.* Der Schutz erstreckt sich auch auf das Land Österreich.

Mit dem Antrieb der Hauptrutsche ist jede der quer zu der Hauptrutsche arbeitenden Nebenrutschen durch ein Gelenkstück verbunden. In der Längsmittle steht es mit einem um eine ortsfeste, senkrechte Achse schwingbaren Arm in gelenkiger Verbindung. Die gemeinsame Schwingachse der beiden Arme liegt auf der Geraden, die die Bolzen, an denen die Gelenkstücke an den Nebenrutschen angreifen, miteinander verbindet. Die Arme und die Gelenkstücke bilden ein zwischen Haupt- und Nebenrutsche geschaltetes Gelenkviereck.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23—26 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Les gisements houillers de la Vendée. Von Vié. Génie Civ. 58 (1938) S. 326/28*. Die Kohlenvorkommen in der Vendée; geologische Stellung, Lagerungsverhältnisse, Bergbau.

The mode of deposition of coal seams: a microscopic study. Von Boddy. Colliery Guard. 157 (1938) S. 665/68*. Kohlenpetrographische Untersuchungen dreier Flöze. Die Verteilung der Gefügebestandteile. Der Wert kohlenpetrographischer Flözprofile für die Kennzeichnung und Gleichstellung von Flözen.

Die Jodverteilung in den deutschen Salzlagerstätten. Von Roeber. Kali 32 (1938) S. 209/11. Anreicherung, Isolierung und quantitative Bestimmung des Jods. Die Lagerstätten und ihr Jodgehalt. (Forts. f.)

Die Verbreitung der Süßwassermuscheln im Profil des Aachener Steinkohlengebirges. Von Hahne. Z. Dtsch. Geol. Ges. 90 (1938) S. 508/14*. Prüfung der im Aachener Bezirk gefundenen Muscheln auf ihre Auswertbarkeit für stratigraphische Zwecke.

Bergwesen.

Le radium. Sources de production. — Traitement des minerais. Von Prost. Rev. Univ. Mines 81 (1938) S. 741/51*. Die Radiumvorkommen der Welt und die Verarbeitung der radiumhaltigen Erze in verschiedenen Ländern. Höhe und Wert der Gewinnung. Schrifttum.

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

British coal mining in 1937. Colliery Guard. 157 (1938) S. 668/71* und Iron Coal Trad. Rev. 137 (1938) S. 573/75. Auszug aus dem Jahresbericht des Secretary for Mines. Allgemeiner Überblick über die Entwicklung des englischen Kohlenbergbaus im Jahre 1937. Fortschritte der Mechanisierung. (Forts. f.)

Copper mining in North America. Von Gardner, Johnson und Butler. Bull. Bur. Mines 405 (1938) 2915*. Eingehende Darstellung des Kupferbergbaus in den Vereinigten Staaten, in Kanada und Mexiko. Geschichtliche Entwicklung. Geologische Verhältnisse, Mineralbestand und Umfang der Vorkommen. Schürf- und Aufschlußarbeiten. Abbauverfahren, Ausbau, Gewinnung und Förderung. Kostenvorgaben.

Planmäßige Baufeldgestaltung. Von Lehmann. Glückauf 74 (1938) S. 893/900*. Baufeldgröße und Feldesausnutzung. Baufeldgestaltung: Einzelschachanlage oder Verbundbergwerk. Feldesbereinigung durch Vereinigung von kleineren Bergwerksfeldern zu größeren Wirtschaftseinheiten.

Die Entwicklung des Strebausbaus in Flöz B der Zeche Ewald 1/2 mit Rücksicht auf das Abfangen gefährlicher Gebirgsbewegungen. Von Philipp. Bergbau 51 (1938) S. 339/42*. Beschreibung des Abbauverfahrens, des neuartigen Strebausbaus in Eisen und des Versatzverfahrens.

La taille, le roulage et l'extraction dans le Limbourg, la Ruhr et la Haute-Silésie. II. Von Pauc. Rev. Ind. Minér. 18 (1938) I, S. 351/66*. Allgemeine Angaben über die Verbreitung von Großförderwagen. Ver-

breitung und Bauarten von Großförderwagen im polnischen und im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau; Vergleich zwischen den polnischen und deutschen Ausführungen.

Methods for the detection and determination of carbon monoxide. Bur. Mines Techn. Pap. 582 (1938) 30 S.*. Die verschiedenen Verfahren und Geräte zur Anzeige und Bestimmung von Kohlenoxyd. Grundlagen und Genauigkeit der Verfahren. Praktische Arbeitsweise. Schrifttum.

Review of accidents during 1937. Iron Coal Trad. Rev. 137 (1938) S. 581/82. Statistische Übersicht über Zahl, Art und Ursachen der Unfälle im englischen Kohlenbergbau auf Grund des amtlichen Berichts.

Preparation of thin sections of coal. Von Thiessen, Sprung und O'Donnell. Fuel 17 (1938) S. 307/15*. Mikroskopische Untersuchungen an verschiedenen amerikanischen Kohlen über ihre Verkokungseigenschaften. Herstellung der polierten Kohlestückchen und der Dünnschliffe.

Flotation for recovery of scheelite from slimed material. Von Leaver und Royer. Bur. Mines Techn. Pap. 585 (1938) 24 S.*. Untersuchungen über die Gewinnung von Scheelit aus Aufbereitungsschlämmen mit Hilfe der Flotation. Arbeitsweise und Erprobung der Laboratoriumsversuche auf einer Versuchsanlage.

Über die Verwendung schnelltrocknender Anstrichmittel im Bergbau. Von Mönning. Bergbau 51 (1938) S. 342/44. Beschreibung einiger Anstrichstoffe und Hinweise für ihren richtigen Gebrauch.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Hilfsgesteuerte Sicherheitsventile in Dampfkesseln. Von Meyer. Wärme 61 (1938) S. 719/21*. Gründe für ihre Einführung und Beschreibung der Wirkungsweise ausgeführter Bauarten.

Erfahrungen über die Konservierung von Kühltürmen mit wasserlöslichen Salzen. Von Lang. Wärme 61 (1938) S. 749/51. Heutiger Stand der Holzimprägnierung. Gesammelte Erfahrungen über die Schutzbehandlung von Kühltürmen.

Ein Hochdruck-Kugelgasbehälter. Von Heßler. Wärme 61 (1938) S. 721/23*. Beschreibung des Behälters. Prüf- und Überwachungstätigkeit durch technische Überwachungsvereine.

Chemische Technologie.

Neuerungen auf dem Gebiete der Gas-erzeugung im Jahre 1937. I. Von Jordan. Brennstoff-Chem. 19 (1938) S. 380/85*. Die Entwicklung der Gas-erzeugung an Hand der 1937 erteilten Reichspatente.

Notes on the sampling and analysis of coal. Von Fieldner und Selvig. Bur. Mines Techn. Pap. 586 (1938) 48 S*. Das Probenehmen und die Untersuchung von Kohlen. Die Ausführung der Probenahme unter- und über Tage. Die Bestimmung der Feuchtigkeit, des Aschengehaltes, des Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen, des Schwefelgehaltes, des Gehaltes an Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff und des Heizwertes. Die Genauigkeit der Verfahren. Die Einteilung der Kohlen.

Recent developments in coal preparation and utilisation. Von Fieldner. (Forts.) Fuel 17 (1938) S. 300 bis 307. Neuere Gesichtspunkte der Hoch- und Tieftemperaturverkokung. Überblick über den Stand der Hydrierung in England und Deutschland. Schrifttum.

Die Extraktion der Braunkohle mit organischen Lösungsmitteln. Von Weiler. Chem.-Ztg. 62 (1938) S. 761/62. Extraktion ohne und mit Druck. Die Raffination des Rohbitumens.

Crucible swelling test for coal. Iron Coal Trad. Rev. 137 (1938) S. 584*. Beschreibung einer von der British Standard Institution angegebenen Tiegelprobe zur vergleichsweisen Bestimmung des Treibdruckes von Kohlen.

Die Synthese von Acetylen aus Kohlenstoff und Wasserstoff. Von Fischer und Richter. Brennstoff-Chem. 19 (1938) S. 377/80*. Versuche durch Kühlung des Reaktionsgefäßes mit Wasser und flüssiger Luft. Ergebnisse.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Welche Rechte hat der Unternehmer bei Vertragsbruch eines Gefolgschaftsmitgliedes? Von

Weigelt. Braunkohle 37 (1938) S. 762/64. Begriffsbestimmung des Vertragsbruches. Anspruch auf Vertragserfüllung. Fristlose Entlassung. Schadensersatz. Einbehaltung des Lohnes oder der Arbeitspapiere. Bußfestsetzung und strafrechtliche Folgen bei Vertragsbruch. Bestrafung durch die sozialen Ehrengerichte.

Wirtschaft und Statistik.

Bericht des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats über das Geschäftsjahr 1937/38. Glückauf 74 (1938) S. 900/03. Allgemeiner Überblick über die Beschäftigung der Weltwirtschaft. Steinkohlenförderung, Absatz und Ausfuhr.

Entwicklungszahlen für den deutschen und mitteldeutschen Braunkohlenbergbau von 1923 bis 1937. Von de la Sauce. Braunkohle 37 (1938) S. 757 bis 762. Statistische Übersicht über Zahl der Betriebe, Rohkohlenförderung, Belegschaftsstärke, Jahresleistung je Mann der Gesamtbelegschaft. Die Entwicklung der Leistung je Lohnschicht in den einzelnen Betriebszweigen.

Der sächsische Wirtschaftsraum. Von Philipp. Techn. u. Wirtsch. 31 (1938) S. 267/69. Übersicht über die wirtschaftliche Bedeutung Sachsens für das Reich: Landwirtschaft und Forstwirtschaft, Textil-Maschinen- und Kraftwagenindustrie, Kohlenbergbau, Erzbergbau und Hüttenwesen. Sachsen als Ausfuhrland.

Die Eingliederung der Gaswerke, Zechen- und Hüttenkokereien in die deutsche Energiewirtschaft. Von Stief und Demski. Gas- u. Wasserfach 81 (1938) S. 738/42. Grundlegende Energiebetrachtungen. Genaue Erfassung der bisherigen energiewirtschaftlichen Erkenntnisse und ihre Anwendung auf die deutsche Eisen-gewinnung. Die Gaswirtschaft der Hochofenwerke und Hüttenkokereien. Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der deutschen Gaswirtschaft.

The Canadian mineral industry. Von Pryor. Min. Mag. 59 (1938/39), S. 211/18*. Statistische Übersicht über die Entwicklung und den Stand des kanadischen Bergbaus. Gegenstand, Größe und Wert der bergbaulichen Gewinnung. Höhe des angelegten Kapitals. Zahl der beschäftigten Arbeiter. Schilderung der Lage des Bergbaus im allgemeinen und seiner Zukunftsaussichten.

Die Bewertung stillgelegter Anlagen. Von Schnitzler. Techn. u. Wirtsch. 31 (1938) S. 270/72. Der Einfluß wirtschaftlicher und technischer Bedingtheiten. Die stillgelegten Anlagen in der Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung.

P E R S Ö N L I C H E S

Zu Bergräten sind ernannt worden:

der Bergassessor Dr.-Ing. Illner vom Bergrevier Eisleben, der Bergassessor Reichardt vom Bergrevier Beuthen-Süd, der Bergassessor Kahleyß vom Bergrevier Buer, der Bergassessor Pawlik vom Bergrevier Magdeburg, der Bergassessor Bernhard vom Oberbergamt Breslau, der Bergassessor Heller vom Bergrevier Bochum 2 (ab 1. November beim Reichskommissar für die Preisbildung).

Bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt in Berlin sind ernannt worden:

der Bezirksgeologe und Professor Dr. Kegel zum Landesgeologen und Professor, der außerplanmäßige Geologe Dr. Staesche zum Bezirksgeologen.

Versetzt worden sind:

der beim Bayerischen Oberbergamt München kommissarisch beschäftigte Bergrat Höpfner an das Bergrevier Bottrop,

der Bergrat Dennert vom Bergrevier Bottrop an das Oberbergamt Clausthal.

Überwiesen worden sind:

der Bergassessor Linz dem Bergrevier Bochum 1, der Bergassessor Nicolas dem Bergrevier Bochum 2.

Der Bergassessor Scholtze ist zur kommissarischen Beschäftigung in das Reichswirtschaftsministerium berufen worden.