

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 15

11. April 1936

72. Jahrg.

Die Nachprüfung der Zündmaschinen auf den Zechen.

Von Dr. K. Drekopf, Dortmund-Derne.

(Mitteilung der Versuchsstrecke in Dortmund-Derne.)

Nach den am 1. Januar 1936 in Kraft getretenen neuen Bergpolizeiverordnungen der verschiedenen Oberbergämter müssen die Zündmaschinen mindestens monatlich einmal übertage auf ihre Leistungsfähigkeit geprüft werden. Hierzu sei zunächst bemerkt, daß sich für diese Nachprüfung nicht die gebräuchlichen elektrischen Meßgeräte (Zeigergeräte) in der üblichen Weise verwenden lassen, weil sie nur Dauerstrom richtig anzeigen, der Zündmaschinenstrom aber nur sehr kurze Zeit dauert. Auf einen derart kurzen Stromstoß würden die genannten Geräte kaum ansprechen. Außerdem messen diese Strom-, Spannungs- oder Leistungsmesser nur die mittlern (Effektiv-)Werte der angegebenen Größen, während es für den Zündmaschinenstrom hauptsächlich auf die absoluten Werte in Abhängigkeit von der Zeit ankommt. Daraus folgt, daß sich eine einwandfreie Prüfung auf Leistungsfähigkeit nur mit einem Oszillographen durchführen läßt, der allein die gewünschten Werte anzeigt. Bei der genannten Bestimmung der Bergpolizeiverordnungen ist zweifellos nicht an die Prüfung mit einem Oszillographen gedacht worden, denn abgesehen davon, daß den meisten Zechen kein eigenes Gerät zur Verfügung steht, würde eine solche Prüfung sehr viel Zeit erfordern. Außerdem hätte die Prüfung mit einem Oszillographen nur dann Wert, wenn auf der Zeche ein in Zündmaschinenfragen besonders erfahrener Fachmann die Oszillogramme richtig auszuwerten vermag. Da es sich hier um ein ganz ausgesprochenes (elektrotechnisches) Sondergebiet handelt, wird dies nur sehr selten der Fall sein. Hieraus folgt, daß man bei den angeführten Vorschriften der Bergpolizeiverordnungen an einfachere Verfahren gedacht hat, die zwar die Prüfung mit dem Oszillographen nicht ersetzen können, aber doch ein ausreichendes Bild von dem jeweiligen Zustand der betreffenden Zündmaschinen geben. Diese Verfahren sind, wie aus vielen Anfragen bei der Versuchsstrecke in Dortmund-Derne hervorgeht, nicht allgemein bekannt; deshalb soll im folgenden darüber berichtet werden.

Ferner leuchtet ohne weiteres ein, daß es empfehlenswert ist, eine Zündmaschine auch auf ihren sonstigen Zustand hin zu untersuchen, wenn sie schon einmal zur Nachprüfung auf Leistungsfähigkeit in die Werkstatt übertage gebracht werden muß. Deshalb sollen hier auch die hauptsächlichsten Fehler, die an Zündmaschinen außer einem Nachlassen der Leistungsfähigkeit auftreten können, behandelt und Ratschläge für ihre Abstellung gegeben werden.

Es ist eine umstrittene Frage, ob eine Zündmaschine bei der Nachprüfung auf der Zeche geöffnet werden soll oder nicht. Im allgemeinen wird es sich

empfehlen, die Zündmaschine nicht zu öffnen, sondern sie, falls sich Mängel an ihr zeigen, vom Hersteller instandsetzen zu lassen. Falls dies aus irgendeinem Grunde nicht erwünscht sein sollte, darf sie nur einer solchen Stelle zur Instandsetzung übergeben werden, die in der Lage ist, die Zündmaschine sachverständig auszubessern. Diese Stelle müßte nach der Ausbesserung die (schriftliche) Gewähr dafür leisten, daß die Zündmaschine nunmehr wieder sämtlichen amtlichen Prüfungsbestimmungen für die Zulassung von Zündmaschinen an den Bergbau genügt; hierzu sind u. a. die Aufnahme von Oszillogrammen und ihre sachverständige Auswertung sowie die Prüfung auf Durchschlagsfestigkeit erforderlich.

Diese Vorbemerkungen waren geboten, weil sich nicht alle im folgenden vorgeschlagenen Prüfungen auf der Zeche durchführen lassen, wenn hier die Zündmaschinen zur Nachprüfung nicht geöffnet werden. Die in dem genannten Fall für die Zeche undurchführbaren Prüfungen sind dann von demjenigen vorzunehmen, der die Zündmaschine instandsetzt.

Man kann die bei der Nachprüfung in Betracht kommenden Untersuchungen einteilen in: Prüfung auf mechanisch zuverlässiges Arbeiten, Prüfung auf elektrisch zuverlässiges Arbeiten und Prüfung auf Schlagwettersicherheit bei Zündmaschinen für Schlagwettergruben. Diese Punkte werden nachstehend im einzelnen erörtert.

Prüfung auf mechanisch zuverlässiges Arbeiten.

Zunächst ist darauf zu achten, daß sich die Antriebsachse bei Zündmaschinen mit Drehgriffantrieb leicht drehen läßt, da die Zündmaschine bei schwer beweglicher Antriebsachse natürlich nicht richtig betätigt werden kann. Ein schwerer Gang der Antriebsachse kann dadurch zustande kommen, daß sich Staub in die Durchführung gesetzt hat oder daß die Antriebsachse selbst angerostet ist. Im zweiten Fall genügt es, ein Tröpfchen reines Öl (Fahrradöl, Nähmaschinenöl) auf die Achsendurchführung aufzubringen und die Achse einige Male hin- und herzubewegen; im allgemeinen wird sie dann wieder leicht gängig. Im ersten Fall hilft das Öl nicht immer, die Maschine ist gegebenenfalls zur Instandsetzung zu geben. Ähnliches gilt für Zahnstangenmaschinen; auch hier muß sich die Zahnstange leicht hinunterstoßen lassen. Da sie meistens etwas gefettet wird, damit sie nicht anrostet, findet man nach längerem Gebrauch häufig eine dicke Schmiere aus Fett und Staub an der Zahnstange kleben. Bei der Nachprüfung ist sie sorgfältig (Zahn für Zahn) zu säubern (nötigenfalls mit Petroleum oder ähnlichen Reinigungsmitteln

abzuwaschen) und von neuem leicht zu fetten (Vaselin) oder zu ölen. Man muß dabei bedenken, daß die Zahnstange den Schmutz in das Innere der Maschine mitnimmt und daß schließlich auch das Getriebe auf diese Weise verschmiert wird. Ist dies der Fall und soll die Zündmaschine nicht geöffnet werden, so muß man sie zur Instandsetzung geben.

Ein weiterer sehr häufiger und nachteiliger Fehler ist, daß die Anschlußklemmen nicht in Ordnung sind. Hierauf sollte bei der Nachprüfung besonders geachtet werden, da Übergangswiderstände an den Anschlußklemmen zweifellos schon häufig zu Versagern geführt haben. Für das Versagen kommen im allgemeinen zwei Mängel in Betracht. Der eine kann darin bestehen, daß sich die Schraubenmutter der Anschlußklemmen nicht mehr drehen lassen; sie sind festoxydiert, oder es sitzt Staub zwischen Mutter und Schraube. Hier helfen gelegentlich das Abwaschen mit Petroleum usw. und folgendes Ölen; meistens wird man aber die Zündmaschine zur Instandsetzung geben müssen. Im andern Falle sind die Schraubenbolzen der Anschlußklemmen verbogen, so daß sich die Muttern nicht mehr bis auf ihre Unterlage drehen lassen; auch hierbei kann natürlich der Bergmann die Schießleitung nicht festklemmen. Bei einiger Sorgfalt vermag man gelegentlich, verbogene Bolzen von Anschlußklemmen wieder gerade zu richten. Wichtig ist, in beiden genannten Fällen darauf zu achten, daß sich die Schießleitung nach der Instandsetzung mit Hilfe der Anschlußklemmen wieder ganz zuverlässig an der Zündmaschine befestigen läßt. Das Isolierstück, das die beiden Anschlußklemmen voneinander und vom Gehäuse isoliert, muß vorhanden und unbeschädigt sein.

Bei länger in Gebrauch stehenden Zündmaschinen kommt es naturgemäß schließlich dahin, daß sich die Zahnräder des Getriebes abgenutzt haben und daß die Lager für ihre Achsen ausgeschliffen sind. Dieser Fehler ist bedenklich nicht nur, weil infolge der Beeinträchtigung des Ankerantriebs die Leistungsfähigkeit der Maschine sinkt, sondern vor allem deshalb, weil es bei Doppel-T-Anker-Maschinen unter diesen Umständen zu einem falschen Einschalten des ersten Endkontaktes kommen kann; dauernd können Versager die Folge sein, wenn die Einschaltstellung gerade besonders ungünstig liegt. Es ist deshalb von größtem Wert, daß bei der Nachprüfung die Güte des Getriebes untersucht wird. Dies ist auch ohne Öffnung der Zündmaschine möglich, da ein schlechtes Getriebe beim vorsichtigen Ingangsetzen der Zündmaschine klappert.

Bei jeder Nachprüfung sollte man die zu untersuchende Zündmaschine schütteln, um zu hören, ob sich im Innern irgendwelche Teile (Bolzen, Stifte, Schrauben usw.) gelöst oder gelockert haben. Besonders unangenehm ist die Lockerung von Teilen der Freilaufvorrichtung. Ist z. B. die Feder gebrochen, die den Sperrzahn gegen das Sperrrad drückt, so nimmt der Zahn das Rad das eine Mal mit, das andere Mal nicht. Der locker sitzende Zahn der Freilaufvorrichtung kann zu großen Mängeln der Zündmaschine Veranlassung geben. Man sollte deshalb jede Zündmaschine bei der Nachprüfung mindestens zehnmal betätigen, wobei man ihr verschiedene Stellungen gibt und sie vor jeder neuen Betätigung kräftig schüttelt. Auf diese Weise ist es mit großer Wahrscheinlichkeit

möglich, eine locker sitzende Sperrklinke auch einmal außer Eingriff zu bringen und so den Fehler in der Maschine festzustellen, ohne sie zu öffnen. Ähnlich kann man übrigens bei einem schlecht arbeitenden Rollen- oder Kugelfreilauf verfahren. Diese Bemerkungen gelten sowohl für Drehgriff- als auch für Zahnstangenmaschinen.

Schließlich sollte man bei der Nachprüfung der mechanischen Zuverlässigkeit auch darauf achten, ob der Betätigungsgriff noch abnehmbar ist, sofern die mißbräuchliche Betätigung der Maschine auf diese Weise vermieden werden soll. Sonst sind die andern Vorrichtungen (z. B. Schloß und Riegel), welche die mißbräuchliche Betätigung verhindern sollen, zu untersuchen. Mehrere schwere Unfälle haben sich schon infolge der Betätigung einer Zündmaschine zur Unzeit ereignet.

Allgemein ist darauf zu sehen, daß jede Zündmaschine auch äußerlich in Ordnung gehalten wird. Kommt sie aus einem nassen Betrieb, so ist sie vorsichtig (nicht mit Gewalt) zu trocknen; stets sind Schmutz- und Rostansätze zu entfernen. Das Leistungsschild muß gut lesbar sein; gegebenenfalls ist ein neues anzufordern. Man achte auch darauf, daß nach einer Instandsetzung deren Zeitpunkt auf der Zündmaschine angegeben wird, falls der Hersteller die Arbeit selbst ausgeführt hat. Ist dies nicht der Fall, so soll die Firma, welche die Instandsetzung vorgenommen hat, außer diesem Zeitpunkt auch noch ihren Namen angeben, auf keinen Fall aber das ursprüngliche Leistungsschild entfernen. Zweckmäßig ist es auch, wenn eine Zeche über jede Zündmaschine Buch führt (sozusagen ein Tagebuch der Zündmaschine), denn nur so vermag man die wirkliche Leistung, die Güte einer Zündmaschine zu erkennen, um sich bei spätern Anschaffungen danach zu richten. Bei Unfällen, die durch die Zündmaschine etwa verursacht sein sollten, ist die Zeche durch diese Buchführung sowie durch die Leistungs- und Instandsetzungsschilder der oben vorgeschlagenen Art gegenüber der Behörde gedeckt.

Prüfung auf elektrisch zuverlässiges Arbeiten.

Dieser Punkt ist besonders wichtig und erfordert daher eine eingehende Behandlung. Der Übersichtlichkeit halber soll er daher unterteilt werden: Allgemeine Prüfungen, Prüfung auf richtiges Arbeiten der Endkontaktvorrichtung, Prüfung auf richtiges Arbeiten der Aufzugsicherung bei Federzugmaschinen, Prüfung auf Gehäuseschluß und Prüfung auf elektrische Leistungsfähigkeit. Für die hier in Betracht kommenden Instandsetzungen sei betont, daß sie zweckmäßig nicht auf der Zeche selbst erfolgen. Immer wieder hat sich gezeigt, daß bei den Instandsetzungen dieser Art auf den Zechen ganz grobe Fehler vorgekommen sind, die zu Versagern und im Gefolge zu schweren Schießunfällen geführt haben. Dagegen ist es erwünscht, etwa naß gewordene Innenteile anzutrocknen und eingedrungenen Staub vorsichtig, gegebenenfalls durch Abpinseln, zu entfernen. Verschmierte Kontaktstellen können durch vorsichtiges Feilen mit einer Schlichtfeile, bei den Kollektorlamellen durch Abreiben mit Glaspapier gereinigt werden; ein Flicker schlecht isolierter Stellen mit Isolierband hat sich jedoch stets auf die Dauer als unmöglich erwiesen.

Allgemeine Prüfungen.

Hier ist hauptsächlich darauf zu achten, daß keine Drähte gebrochen oder irgendwo Nebenschlüsse oder Gehäuseschlüsse vorhanden sind. Der Kollektor darf nicht verschmiert sein, die Stromabnehmer müssen noch den nötigen Anpressungsdruck haben. Bei Kohleabnehmern muß gegebenenfalls die Kohle erneuert werden, wenn sie zu kurz geworden ist. Ferner ist darauf zu achten, daß sich keine Schraubkontakte gelockert haben.

Prüfung auf richtiges Arbeiten der Endkontaktvorrichtung.

Eine genaue Prüfung dieser Art läßt sich nur mit einem Oszillographen durchführen; in vielen Fällen gibt jedoch die Untersuchung mit einem Minenprüfer (Leitprüfer oder Ohmmeter) wertvolle Aufschlüsse. Am einfachsten gestaltet sie sich bei den Zündmaschinen mit Drehgriffantrieb. Man schließt den Minenprüfer an die Anschlußklemmen der Zündmaschine und betätigt den Drehgriff ganz langsam, damit die Maschine keinen Strom hergibt, der den Minenprüfer schädigen könnte. Da heute nur noch Nebenschluß- oder Verbundmaschinen zugelassen sind, wird man dann folgendes beobachten. Zu Beginn der Betätigung sind die Anschlußklemmen von den innern Teilen der Maschine abgetrennt, der Minenprüfer spricht also nicht an. Schaltet der erste Endkontakt ein, so sind die Anschlußklemmen über Anker und Feld miteinander verbunden; der Minenprüfer gibt, wenn es sich um einen Leitprüfer handelt, einen gewissen Ausschlag und zeigt als Ohmmeter einen bestimmten Widerstand an. Die Wirkungsweise des zweiten Endkontaktes ist bei den verschiedenen Zündmaschinen verschieden; entweder schaltet er die Anschlußklemmen wieder von den innern Zündmaschinenteilen ab, oder er schließt sie durch eine besondere Leitung im Innern der Maschine kurz. Im ersten Falle wird man also am Minenprüfer im Augenblick des Ansprechens des zweiten Endkontaktes eine Stromunterbrechung feststellen; im zweiten Fall wird man nur bei der Verwendung eines Ohmmeters ein weiteres Heruntergehen des Widerstandes bemerken, während ein Leitprüfer (z. B. ein Schauzeichen) im allgemeinen das Ansprechen des zweiten Endkontaktes nicht erkennen lassen wird. Will man auf jeden Fall mit Sicherheit die Schädigung des Minenprüfers durch einen etwa doch erzeugten Zündmaschinenstrom bei der Betätigung vermeiden, so läßt man die geschilderten Vorgänge sich in umgekehrter Reihenfolge abspielen. Man dreht den Drehgriff zunächst bis zum Anschlag, schaltet erst dann das Meßgerät an und beobachtet es, während man den Drehgriff wieder in seine Ruhelage zurückkehren läßt. Bei dieser Rückwärtsbewegung wird der Anker infolge der Freilaufvorrichtung nicht mitgenommen, gibt also keinen Strom.

Bei Zahnstangenmaschinen wird man die Prüfung zweckmäßig immer in umgekehrter Reihenfolge durchführen, da sich eine derartige Maschine nicht leicht so vorsichtig betätigen läßt, daß sie keinen Strom nach außen gibt. Zu beachten ist aber, daß die Schaltvorgänge der Endkontaktvorrichtung bei dem Herausziehen der Zahnstange nicht an der gleichen Stelle zu erfolgen brauchen wie bei dem Hinunterstoßen der Zahnstange. Trotzdem ist auch die Prüfung beim Herausziehen der Zahnstange nicht wertlos, wenn

man sich an einer neuen Zündmaschine die Stellungen der Zahnstange merkt, in denen die Endkontaktvorrichtung schaltet; bei der Nachprüfung müssen sich dann die gleichen Stellungen ergeben.

Bei Federzugmaschinen muß die geschilderte Prüfung der Endkontaktvorrichtung beim Aufziehen der Antriebsfeder erfolgen, was hier, je nach der Bauart der Aufzugsicherung, nicht in allen Fällen möglich ist. Das beschriebene Verfahren versagt bei allen Zündmaschinen, bei denen die Schaltvorgänge der Endkontaktvorrichtung nicht unmittelbar durch das Antriebsmittel bewirkt werden.

Die Prüfung auf richtiges Arbeiten der Endkontaktvorrichtung kann wertvolle Aufschlüsse geben, indem man z. B. ohne weiteres festzustellen vermag, ob die Endkontaktvorrichtung überhaupt noch arbeitet. Schaltet sie die Anschlußklemmen gar nicht auf die innern Zündmaschinenteile, so muß natürlich die Zündmaschine versagen; ebenso treten mit Sicherheit Versager auf, wenn die Anschlußklemmen dauernd mit den innern Zündmaschinenteilen verbunden sind, da in diesem Fall die Zündung durch einen langsam ansteigenden Strom erfolgt. Eingehendere Erkenntnisse erhält man aber, wenn man an einer neuen Zündmaschine genau die bei der Prüfung auftretenden Erscheinungen verfolgt und sich merkt; bei einer Nachprüfung muß man dann die gleichen Erscheinungen beobachten, wenn die Zündmaschine noch in Ordnung ist. Besonders zweckmäßig ist natürlich die Prüfung mit einem Ohmmeter; hierdurch erfährt man z. B. die Widerstände von Anker und Feld im Augenblick der Einschaltung des ersten Endkontaktes. Erhält man bei einer Nachprüfung andere Widerstände, so können z. B. Übergangswiderstände am Kollektor oder Kurzschlüsse in der Feldwicklung vorliegen.

Prüfung auf richtiges Arbeiten der Aufzugsicherung bei Federzugmaschinen.

Ist die Aufzugsicherung einer Federzugmaschine so gebaut, daß das Abfeuern unmöglich sein soll, ehe man die Antriebsfeder ganz aufgezo-gen hat, so braucht man natürlich nur zu prüfen, daß dies der Fall ist. Es gibt aber Federzugmaschinen, die sich, auch wenn sie vollständig in Ordnung sind, bei jeder Stellung der Aufziehhachse abfeuern lassen. Bei derartigen Maschinen befindet sich im Innern ein Schalter, der erst dann die nötigen Stromverbindungen herstellt, wenn die Antriebsfeder ganz aufgezo-gen ist; vorher kann kein Strom nach außen fließen. Bei dieser Bauart wäre es demnach bei einem Fehler des Schalters doch möglich, daß die Zündmaschine Strom hergibt, auch wenn die Antriebsfeder nicht völlig aufgezo-gen ist. Die Prüfung auf Güte der Aufzugsicherung (des Schalters) erfolgt hier zweckmäßig in der Weise, daß man an die Zündmaschine einen Minenprüfer anschließt. Zeigt dieser eine stromleitende Verbindung der Anschlußklemmen mit den innern Zündmaschinenteilen an, bevor man die Antriebsfeder voll aufgezo-gen hat, so ist die Aufzugsicherung nicht in Ordnung.

Prüfung auf Gehäuseschluß.

Für diese Prüfung verbindet man zunächst die beiden Anschlußklemmen miteinander und legt dann zwischen die beiden kurzgeschlossenen Klemmen und eine blanke Stelle des Gehäuses eine Prüfspannung;

hierbei darf bis zu 1000 V kein Durchschlag erfolgen, d. h. es dürfen nur ganz winzige Ströme (höchstens 1 mA) zum Fließen kommen. Das Kurzschließen der Anschlußklemmen hat folgenden Zweck. Bei den heute zugelassenen Zündmaschinen ist nur eine der beiden Anschlußklemmen dauernd mit den innern Zündmaschinenteilen verbunden, die andere dagegen durch die Endkontaktvorrichtung davon abgeschaltet. Da man im allgemeinen nicht weiß, welche Anschlußklemme verbunden ist und welche nicht, schließt man die Anschlußklemmen kurz, damit beim Anlegen der Prüfspannung tatsächlich ein Spannungsunterschied zwischen den innern Zündmaschinenteilen und dem Gehäuse zustande kommt.

Die verschiedenen im folgenden vorgeschlagenen Verfahren zur Durchführung der Prüfung unterscheiden sich durch die Art der Spannungsquelle und die Messung des etwa entstehenden Stromflusses. Am einfachsten ist die Messung mit einem Ohmmeter, dessen Pole man an Anschlußklemmen und Gehäuse legt, worauf sich unmittelbar ablesen läßt, ob ein Strom fließt oder ob der Widerstand unendlich ist. Der Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß die Spannung der Stromquelle des Ohmmeters, die bei dieser Prüfung auch an der Zündmaschine anliegt, höchstens 5 V beträgt. Gegen eine derart kleine Spannung ist aber selbst eine sehr schlechte Isolation noch durchschlagsicher; man würde also mit dem Ohmmeter nur unmittelbare Kurzschlüsse zwischen den innern Zündmaschinenteilen und dem Gehäuse finden können. Da solche Fälle schon (allerdings sehr selten) vorgekommen sind, ist trotzdem diese Prüfung nicht ganz wertlos. Andererseits ist aber zu bedenken, daß die Zündmaschine selbst viel höhere Spannungen hergibt, daß also die Isolation weit höhern Beanspruchungen ausgesetzt wird und gewachsen sein muß.

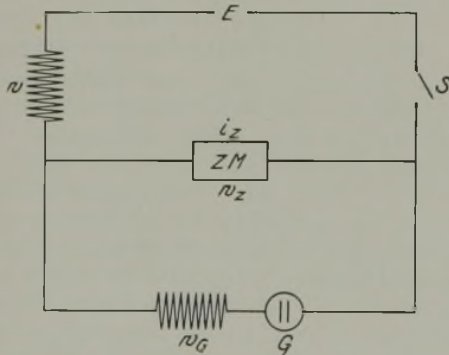


Abb. 1. Schaltschema zur Prüfung auf Gehäuseschluß mit einer Glimmlampe.

Will man höhere Prüfspannungen verwenden, so kann man sich dazu eines Kurbelinduktors bedienen; da dieses Verfahren sehr einfach ist, empfiehlt es sich für die Zechen, die über einen Kurbelinduktor verfügen. Andernfalls läßt sich nach dem folgenden Verfahren auch mit der Netzspannung prüfen. In Abb. 1 bedeutet E die Spannungsquelle (die Netzspannung), w einen Schutzwiderstand, ZM die zu prüfende Zündmaschine, S einen Schalter; parallel zur Zündmaschine liegt die Glimmlampe G, die normalerweise in ihrem Innern einen Schutzwiderstand enthält, der in der Zeichnung nach außen gelegt und mit w_G bezeichnet worden ist. Der Widerstand der Zündmaschine sei w_z ; i_z bezeichne den durch sie fließenden Strom. Bei

guter Isolierung der Zündmaschine ist $w_z = \infty$, $i_z = 0$. Es sei nun angenommen, daß ihre Isolierung schlecht ist, w_z also einen kleinen Widerstand hat. Beim Einschalten des Schalters S fließt dann von E über w und w_z ein bestimmter Strom, der an w_z den Spannungsabfall $e_z = i_z w_z$ hervorruft. Dieser Spannungsabfall liegt nun auch an der Glimmlampe, deren Zündung aber nur bei einer bestimmten Spannung erfolgt, also nicht eintritt, wenn e_z zu klein ist. Wie gleich bewiesen wird, ist e_z bei schlechter Isolierung der Zündmaschine immer klein, d. h. die Lampe kommt dann nicht zum Glimmen. Ist dies aber der Fall, so brauchen die Strom- und Spannungsverhältnisse in dem Glimmlampenkreise gar nicht berücksichtigt zu werden. Man erhält dann

$$i_z = \frac{E}{w + w_z} \dots \dots \dots 1,$$

$$\text{also } e_z = i_z w_z = E \cdot \frac{w_z}{w + w_z} \dots \dots \dots 2.$$

Aus der Gleichung 2 erkennt man, daß tatsächlich, wie oben behauptet, e_z mit abnehmendem w_z immer kleiner wird.

Man kann nun noch ausrechnen, bei welcher Güte der Isolierung, d. h. bei welchen Werten von w_z , die Glimmlampe doch zum Leuchten kommt. Dies ist der Fall, wenn e_z gleich der Zündspannung e der Glimmlampe wird. Dann folgt aus 2

$$E \cdot \frac{w_z}{w + w_z} = e \dots \dots \dots 3$$

oder nach einer einfachen Umrechnung

$$w_z = w \cdot \frac{e}{E - e} \dots \dots \dots 4.$$

Nimmt man E mit 220 V an, die Zündspannung der Glimmlampe mit 200 V, den Vorwiderstand w mit 2000 Ω , so folgt nach der Gleichung 4

$$w_z = 2000 \cdot \frac{200}{20} = 20000 \Omega' \dots \dots 5.$$

Kommt also in dem angenommenen Beispiel die Glimmlampe nicht zum Leuchten, so weiß man, daß die Isolierung der Zündmaschine schlechter als 20000 Ω ist; dies bedeutet schon viel weniger, als man von einer einigermaßen in Ordnung befindlichen Zündmaschine verlangen kann. Voraussetzung für das Arbeiten der angegebenen Schaltung in der geschilderten Weise ist, daß zuerst die Zündmaschine angeschlossen und dann erst der Schalter S geschlossen wird, nicht umgekehrt.

Prüfung auf elektrische Leistungsfähigkeit.
Welche Fehler in Zündmaschinen führen zum Nachlassen der Leistungsfähigkeit und in welcher Weise?

Es könnte die Frage auftauchen, warum die Zündmaschinen überhaupt regelmäßig auf Leistungsfähigkeit nachgeprüft werden sollen, da doch die einzelnen Bauarten vor ihrer Zulassung sehr eingehend auf Leistungsfähigkeit geprüft worden sind. Zur Beantwortung dieser Frage sei zunächst festgestellt, daß tatsächlich ein Nachlassen der Leistungsfähigkeit eintreten kann; man muß sich nur über die Gründe hierfür klar werden. Diese können, kurz zusammengefaßt, folgende sein: a) Schlechtere Betätigung als bei der Zulassungsprüfung, b) Mängel im Getriebe durch Verschleiß, c) Fehler im Anker und im Feld (Drahtbrüche, Windungsschlüsse), d) Fehler am Kollektor

(Verschmutzungen zwischen den Kollektorlamellen und dieser selbst), e) Fehler an den Stromabnehmern (ungenügender Anpressungsdruck, Abfedern der Stromabnehmer vom Anker), f) Fehler an der Endkontaktvorrichtung (Übergangswiderstände an den Schaltorganen, Schalten der Endkontaktvorrichtung an falscher Stelle).

In dieser Zusammenstellung sind grobe Fehler, die zum völligen Erlöschen der Leistungsfähigkeit führen, nicht berücksichtigt. Auch solche Fehler können vorkommen, wie z. B. der Bruch eines Stromzuführungsdrahtes zu den Anschlußklemmen, das Lösen einer schlecht hergestellten Lötstelle usw. Die oben aufgezählten 6 Punkte sollen, soweit erforderlich, kurz besprochen werden.

a) Schlechtere Betätigung als bei der Zulassungsprüfung. Durch Versuche ist nachgewiesen, daß man bei Zündmaschinen mit Handantrieb die größte elektrische Leistung erhält, wenn man das Antriebsmittel mit immer größer werdender Kraft betätigt, so daß der Anker mit immer schnellerer Beschleunigung läuft und sich so beim Ansprechen des ersten Endkontaktes auf äußerst großer Umlaufzahl befindet. Zu dieser Art der Betätigung von Zündmaschinen gehört eine gewisse Geschicklichkeit, keine besondere Kraft. Betätigt man Zündmaschinen von Anfang an mit äußerster Kraft, so erlahmt die Kraft im allgemeinen dann, wenn sie besonders nötig ist, nämlich beim Schalten der Endkontaktvorrichtung. Auf diese Weise erklärt es sich, warum für dieselbe Zündmaschine bei der Betätigung durch verschiedene Leute immerhin merkliche Unterschiede in der Leistungsfähigkeit vorkommen können. Da es nur auf die Geschicklichkeit und nicht auf die Kraft ankommt, kann die richtige Betätigung einer Zündmaschine durch einige Übung erlernt werden. Dazu eignen sich die weiter unten beschriebenen Prüfgeräte vorzüglich. Es wird daher empfohlen, zum mindesten die Leute, die wichtige Sprengungen durchzuführen haben, gelegentlich einmal die betreffende Zündmaschine mit dem angeschlossenen Prüfgerät so oft betätigen zu lassen, bis das Prüfgerät bei 10 aufeinander folgenden Betätigungen auch zehnmal hintereinander anspricht.

b) Mängel im Getriebe durch Verschleiß. Diese Fehler sind schon eingangs ausführlich besprochen worden. Sie führen infolge der ständig abnehmenden Umlaufgeschwindigkeit des Ankers zu einem immer stärkern Nachlassen der elektrischen Leistungsfähigkeit.

c) Fehler im Anker und Feld. Drahtbrüche werden die elektrische Leistungsfähigkeit häufig vollständig aufheben; bei einem Drahtbruch in einem Trommelanker kann jedoch auch nur eine einzelne Spule unterbrochen sein, so daß lediglich ein Nachlassen der Leistungsfähigkeit eintritt. Windungsschlüsse haben im allgemeinen nur eine Verminderung der Leistungsfähigkeit zur Folge.

d) Fehler am Kollektor. Verschmutzungen zwischen den Kollektorlamellen können verhältnismäßig leicht auftreten und rufen dann Stromübergänge zwischen den Kollektorlamellen hervor, wodurch die Leistungsfähigkeit mehr oder minder stark herabgesetzt wird. Verschmutzungen der Kollektorlamellen selbst bedingen Übergangswiderstände zwischen dem Kollektor und den Stromabnehmern. Dadurch wird einmal der Strom in das Feld ge-

schwächt und damit die Leistungsfähigkeit beeinträchtigt; ferner erfährt aber auch der Strom zu den Anschlußklemmen eine Schwächung.

e) Fehler an den Stromabnehmern. Ein ungenügender Anpressungsdruck, der im allgemeinen nur auf Fehlern bei der Herstellung beruht, verursacht einmal Übergangswiderstände, deren Wirkung schon geschildert worden ist; er kann aber auch zu der sehr unangenehmen Erscheinung des Abfederns der Stromabnehmer vom Kollektor führen. Meistens federn in solchen Fällen die Stromabnehmer schon zu Anfang der Umdrehungsbewegung des Ankers ab, so daß sich die Maschine überhaupt nicht erregt, und legen sich erst wieder an, wenn der Anker beinahe zum Stillstand gekommen ist; unter diesen Umständen gibt die Zündmaschine natürlich überhaupt keine Leistung her. Gelegentlich spielt sich jedoch der Vorgang auch so ab, daß die Leistung nur herabgesetzt wird. Weiterhin sind Fälle bekannt geworden, in denen sich die Stromabnehmer in dem Augenblick wieder anlegten, als das Antriebsmittel am Ende seiner Bewegung angekommen war, die Geschwindigkeit des Ankers also wieder abnahm. Da es sich in diesen Fällen um Zündmaschinen ohne zweiten Endkontakt für schlagwetterfreie Gruben handelte, erregte sich die Maschine bei der immerhin noch hohen Umlaufzahl des Ankers langsam bei angeschlossener Zünderkette, so daß diese einen langsam ansteigenden Zündstrom erhielt. Der Strom reichte aus, einige Zünder aus der Kette zu zünden, während die andern versagten.

f) Fehler an der Endkontaktvorrichtung. Da die Endkontaktvorrichtung ihrem Wesen nach Schaltorgane hat, die den Zündstrom zu den Anschlußklemmen leiten sollen, müssen Übergangswiderstände an diesen Schaltern den Zündstrom schwächen. Schaltet bei Zündmaschinen mit Doppel-T-Anker der erste Endkontakt nicht mehr an der richtigen Stelle ein, so kann der erste Stromstoß, der für die Zündung von Zünderketten aus Brückenzündern A mit festem Zündkopf maßgebend ist, zu kurz werden; infolgedessen können Versager auftreten. Schaltet der zweite Endkontakt zu früh ab, so kann die gesamte Stromlieferung der Zündmaschine zu kurz werden; damit reicht die Leistungsfähigkeit der Zündmaschine nicht mehr zum Abtun von Zünderketten aus Brückenzündern A mit loseem Zündsatz aus. Alle diese Fehler kommen im allgemeinen nicht durch Abnutzung der Zündmaschine zustande, sondern durch mangelhafte Herstellung. Über die Prüfung des richtigen Arbeitens der Endkontaktvorrichtung ist schon das Erforderliche gesagt worden.

Man erkennt aus den vorstehenden Ausführungen, daß die Leistungsfähigkeit einer Zündmaschine aus manchen Gründen nachlassen kann. Wenn man wissen will, welcher Grund gerade vorliegt, bleibt nur die Prüfung mit einem Oszillographen übrig. Beschränkt man sich jedoch auf die Feststellung, ob die Zündmaschine noch ihre richtige Leistungsfähigkeit hat, so genügen weit einfachere Verfahren.

Wie kann man das Nachlassen der Leistungsfähigkeit in einfacher Weise feststellen?

Man geht bei diesen Verfahren von folgendem Grundgedanken aus. Eine in Ordnung befindliche Zündmaschine muß bei sachmäßiger Betätigung bei einem bestimmten äußern Widerstand eine bestimmte

elektrische Leistung hergeben; diese kann man verwenden, um irgendeinen Vorgang zum Ablauf zu bringen, beispielsweise eine Glühlampe aufleuchten oder ein Galvanometer ausschlagen zu lassen usw. Den Vorgang, den die elektrische Leistung der Zündmaschine herbeiführen soll, kann man nun so bemessen, daß er sich gerade dann noch richtig abspielt, wenn die Zündmaschine völlig in Ordnung ist und einwandfrei betätigt wird; in den genannten Beispielen könnte man dies z. B. dadurch erreichen, daß man der Glühlampe oder dem Galvanometer einen Nebenschluß parallel legt. Ist der Vorgang in dieser Weise eingestellt, so folgt ohne weiteres, daß er sich nicht mehr richtig abspielen kann, wenn die von der Zündmaschine hergegebene elektrische Leistung kleiner geworden ist, d. h. wenn ihre Leistungsfähigkeit nachgelassen hat oder wenn eine in Ordnung befindliche Zündmaschine mangelhaft betätigt wird. Folgende Vorgänge eignen sich mehr oder weniger in dem gekennzeichneten Sinne zur Nachprüfung von Zündmaschinen: das Abschließen von elektrischen Zündern, das Aufleuchten einer Glühlampe, das Aufleuchten einer Glimmlampe, das Ausschlagen eines Galvanometers, das Ansprechen eines Relais.

Bevor die sich auf diese Vorgänge gründenden Verfahren im einzelnen erörtert werden, sei noch bemerkt, daß die elektrische Leistungsfähigkeit einer Zündmaschine von dem äußern Widerstand abhängt, auf den sie arbeitet. Da eine Zündmaschine am stärksten bei dem größten äußern Widerstand beansprucht wird, für den sie bestimmt ist, dem sogenannten Grenzwiderstand, wird man zweckmäßig die Prüfgeräte nach den erwähnten Vorschlägen so bauen, daß die Prüfung der Zündmaschinen beim Grenzwiderstand erfolgt. Dieser beträgt bei Zündmaschinen für Brückenzünder A für 10 Schuß 60 Ω, für 20 Schuß 110 Ω, für 50 Schuß 260 Ω; bei Zündmaschinen für Spaltzünder für 10 Schuß 50000 Ω, für 25 Schuß 125000 Ω. Im folgenden werden nunmehr die einzelnen Prüfverfahren und Prüfgeräte, die sich aus den genannten 5 Punkten ergeben, mit besonderer Rücksicht darauf besprochen, daß die Prüfung beim Grenzwiderstand erfolgt.

a) Prüfverfahren und Prüfgeräte mit elektrischen Zündern. Es liegt besonders nahe, Zündmaschinen durch Abschließen von Zündern nachzuprüfen. Das Abschließen eines einzelnen Zünders besagt jedoch nichts; wenn eine 50-Schuß-Maschine für Brückenzünder A einen einzelnen Brückenzünder A losbringt, so ist noch nicht einmal der Beweis erbracht, daß nicht doch grobe Fehler in der Zündmaschine vorliegen. Daraus folgt, daß man Zünderketten abtun müßte. Da sich aber bekanntlich Zünderketten aus nicht scharfen Zündern viel leichter abtun lassen als solche aus scharfen Zündern, wie sie beim Gebrauch der Zündmaschine untertage ausschließlich in Frage kommen, müßte man also auch die Zünder der Zünderketten bei der Prüfung mit Sprengkapseln versehen. Darin liegt schon eine große Erschwerung dieser Versuche. Andererseits steht aber auch noch nicht fest, daß eine Zündmaschine auf den Grenzwiderstand arbeitet, wenn man die höchste Zahl von Zündern, für die sie bestimmt ist, angehängt hat; beispielsweise können 50 hintereinandergeschaltete Zünder je nach der Länge der Zünderdrähte einen größeren oder kleinern Gesamtwiderstand haben. Die Einstellung des Grenzwiderstandes würde also weitere Schwierig-

keiten machen. Schließlich genügen zur Nachprüfung einer Zündmaschine nicht einige wenige Versuche, denn eine einwandfreie Zündmaschine soll ja Zünderketten selbst dann versagersicher lösen, wenn sich darin der zündempfindlichste und der zündunempfindlichste Zünder der Sorte befinden und wenn gleichzeitig der zündempfindlichste Zünder die kleinste überhaupt zulässige Übertragungszeit hat. Da es sehr unwahrscheinlich ist, daß bei der Prüfung nur weniger Zünderketten dieser ungünstigste Fall auftritt, wäre die Durchführung einer großen Zahl von Schießversuchen erforderlich. Demnach scheidet dieses Verfahren wegen der damit verbundenen Mühen und Kosten aus. Überdies würde selbst die erfolgreiche Durchführung einer großen Zahl von Schießversuchen immer noch nicht beweisen, daß die Zündmaschine ihre ursprüngliche Leistungsfähigkeit und das amtlich vorgeschriebene Sicherheitsmaß noch aufweist.

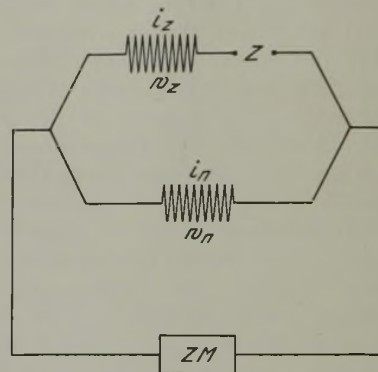


Abb. 2. Schaltschema der Zündmaschinen-Prüfbrettchen (Prüfung mit Prüfzündern).

Gleichwohl läßt sich auch mit elektrischen Zündern das Nachlassen der Leistungsfähigkeit einer Zündmaschine prüfen, wenn man sich geeigneter Prüfgeräte, der sogenannten Zündmaschinen-Prüfbrettchen bedient. Die Schaltung einer brauchbaren Ausführung für die Prüfung von Zündmaschinen für Brückenzünder A zeigt Abb. 2. Vor dem elektrischen Zünder Z (dem Prüfzünder) liegt ein Vorwiderstand, der zusammen mit dem Widerstand des Prüfzünders den Wert w_z habe; w_n bedeutet einen Nebenwiderstand (Nebenschluß). Die Stromstärke der Zündmaschine sei J , der Strom durch den Vorwiderstand mit Prüfzünder habe die Stärke i_z , der Strom durch den Nebenwiderstand die Stärke i_n . Zunächst sei berechnet, bei welcher Bemessung von w_n und w_z die Zündmaschine auf den Grenzwiderstand arbeitet, der mit W bezeichnet werden möge. Dann muß sein:

$$\frac{1}{W} = \frac{1}{w_z} + \frac{1}{w_n} \dots \dots \dots 6.$$

Am einfachsten wird diese Gleichung erfüllt, wenn man setzt

$$\frac{1}{w_z} = \frac{\lambda}{W}, \quad w_z = \frac{W}{\lambda} \dots \dots \dots 7,$$

$$\frac{1}{w_n} = \frac{1-\lambda}{W}, \quad w_n = \frac{W}{1-\lambda} \dots \dots \dots 8,$$

wobei λ eine beliebige Zahl zwischen 0 und 1 bedeutet. Weiterhin sei berechnet, welcher Bruchteil des Zündmaschinenstromes bei dieser Wahl der Widerstände durch den Prüfzünder fließt. Aus dem Schaltbild ergibt sich

$$i_n + i_z = J; i_n = J - i_z \dots \dots \dots 9,$$

$$i_n w_n = i_z w_z \dots \dots \dots 10.$$

Setzt man in 10 den Wert für i_n aus 9 ein, so erhält man

$$i_z w_z = (J - i_z) w_n \dots \dots \dots 11.$$

Setzt man in 11 die Werte für w_n und w_z aus 7 und 8 ein, so folgt

$$\frac{i_z W}{\lambda} = \frac{(J - i_z) W}{1 - \lambda}$$

$$i_z - i_z \lambda = J \lambda - i_z \lambda$$

$$i_z = \lambda J \dots \dots \dots 12.$$

Man erkennt aus dieser Gleichung, daß gerade der Bruchteil λ des Zündmaschinenstromes durch den Prüfzylinder fließt. Ein Brückenzünder A geht los, wenn ihm ein bestimmter Strom während einer bestimmten Zeit zugeführt wird. Die Dauer des Stromflusses durch den Prüfzylinder ist im vorliegenden Fall durch die Dauer der Stromabgabe der Zündmaschine bestimmt. Diese Zeit ist bei Zündmaschinen ohne zweiten Endkontakt für schlagwetterfreie Gruben sehr lang und schwankt hier auch verhältnismäßig stark; sie ist dagegen kurz und verhältnismäßig genau bestimmt bei Zündmaschinen mit zweitem Endkontakt und beträgt je nach der Zündmaschinenbauart in diesem Falle 25–30 ms. Durch geeignete Wahl des Vor- und Nebenwiderstandes kann man den Strom durch den Prüfzylinder so schwächen, daß die Zeitdauer der Stromlieferung nicht mehr ausreicht, den Zünder zur Entzündung zu bringen; andererseits läßt sich der Strom durch den Prüfzylinder gerade so wählen, daß der Zünder in der zur Verfügung stehenden Zeit eben noch kommt. Für diesen Fall gilt die bekannte Beziehung

$$i_z t = K \dots \dots \dots 13,$$

worin t die Dauer des Stromflusses durch den Zünder (also die Dauer der Stromabgabe der Zündmaschine) und K den Zündimpuls des Zünders bedeutet; K hat für jeden Zünder einen bestimmten Wert. Setzt man in 13 den Wert für i_z aus 12 ein, so erhält man

$$\lambda^2 J^2 t = K \dots \dots \dots 14.$$

Das Produkt $J^2 t$ stellt den Gesamtstromimpuls der Zündmaschine dar. Dieser muß nach den amtlichen Anforderungen mindestens 20 mWs/Ω betragen, ist aber bei den zugelassenen Zündmaschinen in Wirklichkeit etwas höher. Bezeichnet man den Gesamtstromimpuls mit W_s , so erhält man aus 14

$$\lambda^2 W_s = K$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{K}{W_s}} \dots \dots \dots 15.$$

Die Gleichung 15 gibt also an, wie man λ , d. h. das Verhältnis zwischen Vor- und Nebenwiderstand, wählen muß, damit bei einem bestimmten Stromimpuls der Zündmaschine und bei einem bestimmten Zündimpuls des Prüfzünders dieser gerade noch losgeht. Man erkennt daraus, daß es nicht möglich ist, ein Prüfbrettchen zu bauen, das sich für alle Zündmaschinen bei Verwendung beliebiger Prüfzünders eignet, denn für andere Werte von W_s oder K ergeben sich auch andere Werte für λ .

Ein Beispiel möge dies verdeutlichen, und zwar handle es sich um die Nachprüfung einer 20-Schuß-Maschine für Brückenzünder A mit einem Stromimpuls von 25 mWs/Ω mit Prüfzündern, die einen

Zündimpuls das eine Mal von 2 mWs/Ω, das andere Mal von 3 mWs/Ω haben mögen. Damit ergibt sich λ im ersten Fall zu 0,283, im zweiten Fall zu 0,346. Da der Grenzwiderstand einer 20-Schuß-Maschine für Brückenzünder A 110 Ω beträgt, erhält man mit diesen Werten von λ aus den Gleichungen 7 und 8 im ersten Fall $w_z = 389 \Omega$ und $w_n = 153 \Omega$, im zweiten Fall $w_z = 318 \Omega$ und $w_n = 168 \Omega$. Man sieht, wie verschieden die Widerstände je nach der Art der verwendeten Prüfzylinder gewählt werden müßten. In entsprechender Weise kann man zeigen, daß sich ein Prüfbrettchen selbst bei der gleichen Prüfzündersorte nicht für verschiedene Zündmaschinenarten bauen läßt.

Daher bleibt nur der Weg übrig, Zündmaschinen-Prüfbrettchen zu verwenden, die sich auf die Nachprüfung einer bestimmten Zündmaschinenart bei einer bestimmten Prüfzündersorte beschränken. Dann ist allerdings das Verfahren recht genau, solange die Zündempfindlichkeit der Prüfzylinder unverändert bleibt. Nimmt man dies einmal an, so beruht die Empfindlichkeit des Verfahrens darauf, daß das Losgehen des Prüfzünders nicht von einer einzelnen Eigenschaft der Stromkurve der Zündmaschine, sondern von dem gelieferten Gesamtstromimpuls abhängt. Dessen Größe wird aber durch fast alle Fehler merklich beeinflußt, die, wie bereits dargelegt worden ist, an Zündmaschinen auftreten können, während dies bei andern Eigenschaften der Stromkurve (z. B. der höchsten Spannungsspitze) nicht der Fall zu sein braucht. So muß beispielsweise der Gesamtstromimpuls abnehmen durch Windungsschlüsse in der Ankerwicklung, weil die Stromstärke hierdurch an einzelnen Stellen der Stromkurve herabgesetzt wird; er muß auch dann zurückgehen, wenn beispielsweise der zweite Endkontakt zu früh abschaltet. Man erkennt aber an dem letzten Beispiel, daß sich nicht alle Fehler mit diesem Verfahren feststellen lassen, denn ein zu spätes Abschalten des zweiten Endkontaktes würde den Gesamtstromimpuls vergrößern.

Zusammenfassend kann man sagen, daß das Verfahren bei richtiger Bauart des Prüfbrettchens für eine bestimmte Zündmaschinenart und eine bestimmte

Prüfzündersorte in einer großen Zahl von Fällen ein Nachlassen der Leistungsfähigkeit der Zündmaschine festzustellen gestattet. Der größte Mangel des Verfahrens besteht darin, daß die Zündempfindlichkeit der Prüfzylinder im allgemeinen nicht gleichmäßig genug ist, was zu Fehlschlüssen

Veranlassung geben kann. Außerdem ist es etwas umständlicher zu handhaben als die nachstehend geschilderten Verfahren, weil bei jedem Versuch ein neuer Prüfzylinder angeschlossen werden muß; schließlich erfordert es laufende Ausgaben durch



Abb. 3. Ansicht eines Zündmaschinen-Prüfbrettchens der Zünderwerke Ernst Brün AG. in Krefeld-Linn.

den Verbrauch an Prüfzündern. Die Ansicht eines Zündmaschinen-Prüfbrettchens zeigt Abb. 3.

Die vorstehenden Ausführungen haben sich, wie auch aus den ganzen Ableitungen folgt, nur auf die Prüfung von Zündmaschinen für Brückenzündler A bezogen. Das Verfahren ist nicht am Platze bei Zündmaschinen für Spaltzündler, deren Widerstände selbst bei der gleichen Sorte stark schwanken. Man kann also nicht zuverlässig durch geeignete Vor- und Nebenwiderstände einen bestimmten Teilstrom des Zündmaschinenstromes durch den Prüfzünder schicken.

b) Prüfverfahren und Prüfgeräte mit einer Glühlampe. Auch hier seien zunächst wieder die bei Zündmaschinen für Brückenzündler A in Betracht kommenden Geräte behandelt. Die heute gebräuchliche Schaltung geht aus Abb. 4 hervor. Darin bedeutet ZM die Zündmaschine, L die Glühlampe, vor der ein Vorwiderstand liegt, der mit dem Widerstand von L selbst den Wert w_L haben möge, w_n einen Nebenwiderstand, der bewirken soll, daß nur ein Teil des Zündmaschinenstromes durch das Glühlämpchen fließt, w einen Vorwiderstand, der den äußeren Widerstand der Zündmaschine gleich dem Grenzwiderstand machen soll. Der Vorwiderstand vor L kann wegbleiben, er ist aber zur Einstellung der richtigen Stromverhältnisse angenehm, wenn einmal eine Glühlampe durchgebrannt ist und durch eine neue ersetzt werden muß. An sich wäre auch eine Schaltung nach der in Abb. 2 veranschaulichten Art möglich, jedoch wird die Anordnung nach Abb. 4 bevorzugt, weil man den Widerstand w an verschiedenen Stellen anzapfen und so ein Prüfgerät für verschiedene Zündmaschinengrößen verwenden kann.

An die Schaltung in Abb. 4 lassen sich die gleichen Rechnungen anknüpfen wie an die in Abb. 2; da sie aber nichts grundsätzlich Neues bieten, sollen sie hier nicht durchgeführt werden. Als Ergebnis dieser Rechnungen würde man wieder finden, daß man nicht ein Prüfgerät bauen kann, das sich für alle Zündmaschinenarten der gleichen Größe, also z. B. für alle jetzt vertriebenen 10-Schuß-Maschinen für Brückenzündler A, eignet, sondern daß jedes Gerät auf eine bestimmte Zündmaschinenart eingestellt sein muß. Ebenso würde man finden, daß das Aufleuchten der Glühlampe von dem gelieferten Gesamtstromimpuls der Zündmaschine abhängt und daß die Schwächung des Stromes durch die Glühlampe so gewählt werden muß, daß die Glühlampe bei in Ordnung befindlicher Zündmaschine und bei einwandfreier Betätigung eben noch deutlich aufleuchtet; bei einem Nachlassen der Leistungsfähigkeit der Zündmaschine leuchtet dann die Glühlampe nicht mehr richtig auf.

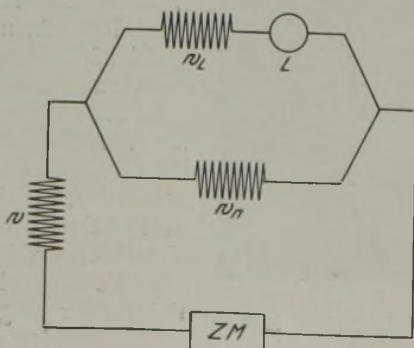


Abb. 4. Schaltschema der Zündmaschinen-Prüfgeräte mit Glühlampe.

Gegenüber den Prüfbrettchen mit Prüfzündern bieten die Prüfgeräte mit einer Glühlampe den großen Vorteil, daß man von den zufälligen Eigenschaften der Prüfzünder unabhängig ist; die Glühlampe braucht zum richtigen Aufleuchten immer den gleichen Stromimpuls. Damit ist naturgemäß die Prüfung viel sicherer geworden, so daß kaum noch Einwendungen gegen diese Art der Nachprüfung von Zündmaschinen zu erheben sind. Andererseits soll nicht verkannt werden, daß die richtige Handhabung des Gerätes einige Übung erfordert, denn es ist nicht so, daß bei einem gewissen Stromimpuls die Glühlampe deutlich aufleuchtet, bei einem etwas kleinern Impuls dagegen überhaupt nicht mehr anzeigt. Zwischen dem deutlichen Aufleuchten und dem völligen Versagen liegen vielmehr eine ganze Reihe von Zwischenstufen. Man muß sich daher daran gewöhnen, eine gewisse Gleichmäßigkeit des Aufleuchtens zu erkennen. Dies läßt sich in der Weise erreichen, daß man die gleiche Zündmaschine in verschiedener Güte betätigt; man wird dann bald sehen, daß das Aufleuchten das eine Mal etwas schwächer, das andere Mal etwas stärker ist, und wird so einen Punkt finden, bei dem gerade ein deutliches Aufleuchten der Lampe eintritt. Das Erkennen des Aufleuchtens hängt etwas von der Helligkeit der Umgebung ab; man wird daher die Nachprüfung der Zündmaschinen mit Geräten dieser Art nicht im hellen Sonnenlicht vornehmen, jedoch ist ein abgedunkelter Raum nicht erforderlich. Abb. 5 zeigt das nach diesen Grundgedanken gebaute Prüfgerät »Untertag« für Zündmaschinen für Brückenzündler A der Firma Zünderwerke Ernst Brün AG. in Krefeld-Linn. Das Schauloch für die Lampe befindet sich auf der Oberseite des Gerätes.

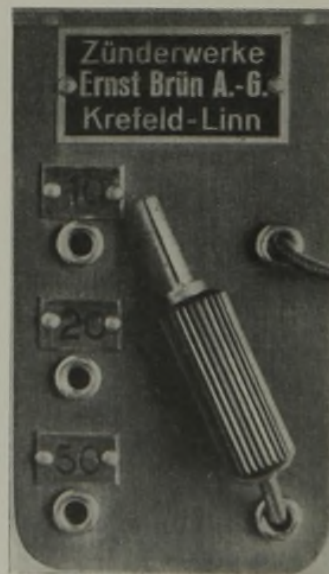


Abb. 5. Ansicht eines Zündmaschinen-Prüfgeräts mit Glühlampe der Zünderwerke Ernst Brün AG. in Krefeld-Linn.

In ähnlicher Weise lassen sich auch Geräte zur Prüfung von Zündmaschinen für Spaltzündler herstellen.

c) Prüfverfahren und Prüfgeräte mit einer Glimmlampe. Eine Glimmlampe hat die Eigenschaft, praktisch träge aufzuleuchten, wenn die an ihr liegende Spannung einen gewissen Wert (die Zündspannung) überschreitet; besonders wertvoll ist, daß sie auch bei sehr kurzen Spannungsschößen noch deutlich anspricht.

Diese Eigenschaft läßt sie für Zündmaschinen-Prüfgeräte sehr geeignet erscheinen; denn alle zugelassenen Zündmaschinen geben kurz

nach dem Ansprechen des ersten Endkontaktes eine hohe Spannungsspitze her, während danach die Spannung mehr oder weniger schnell abfällt. Baut man nun eine Schaltung derart auf, daß die von der Zündmaschine her an die Glimmlampe gelangende Spannung der ersten Spannungsspitzen die Zündspannung

der Glimmlampe eben überschreitet, so leuchtet die Glimmlampe deutlich auf. Läßt die Leistung der Zündmaschine nach, so werden im allgemeinen die Spannungsspitzen der Zündmaschine ebenfalls zurückgehen; die Glimmlampe wird vielleicht jetzt nur noch von der ersten (höchsten) Spannungsspitze getroffen und daher sehr schwach aufleuchten. Bei noch weiterem Nachlassen der Spannung der Zündmaschine tritt überhaupt kein Leuchten der Glimmlampe mehr ein, weil dafür jetzt selbst die Spannung in der höchsten Spannungsspitze nicht mehr ausreicht. Die Nachprüfung der Leistungsfähigkeit einer Zündmaschine mit einer Glimmlampe läßt sich sehr gut auch bei Spaltzündmaschinen verwenden. Da die andern Verfahren hierfür im allgemeinen weniger geeignet sind, sei die übliche Schaltung an dem Beispiel eines Prüfgeräts für eine 10-Schuß-Spaltzündmaschine beschrieben (Abb. 6).

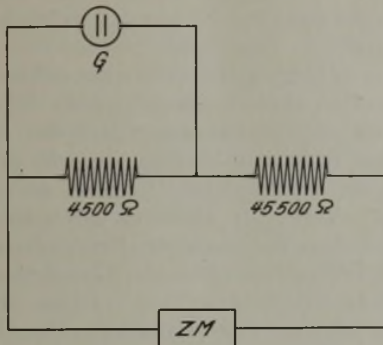


Abb. 6. Schaltschema eines Zündmaschinen-Prüfgeräts für 10-Schuß-Spaltzündmaschinen mit Glimmlampe.

Darin bedeutet ZM die Zündmaschine, G die Glimmlampe. Wie man aus dem Schaltbild ersieht, arbeitet die Zündmaschine auf den Grenzwiderstand von 50000 Ω , da die Glimmlampe keinen Strom durchläßt, solange sie nicht leuchtet; auch wenn sie leuchtet, ist jedoch der Stromverbrauch bei den für die Prüfgeräte in Betracht kommenden kleinen Glimmlampen äußerst gering (etwa 1 mA), so daß der Eigenverbrauch der Glimmlampe im folgenden vernachlässigt werden kann. Eine zugelassene 10-Schuß-Spaltzündmaschine muß in der Spitze eine Spannung von mindestens 1200 V hergeben. An dem Widerstand von 50000 Ω liegt also eine Spannung von 1200 V, an dem Teilwiderstand von 4500 Ω entsprechend eine Spannung von 108 V. Die Zündspannung der Glimmlampe darf man mit etwa 100–105 V annehmen. Die Glimmlampe kommt demnach in dem Beispiel zum Aufleuchten, weil an ihr eine Spannung von 108 V liegt. Man erkennt ferner, daß die Glimmlampe nicht mehr aufleuchten kann, wenn die Spannung von 108 V auf 100–105 V fällt, d. h. wenn das Nachlassen der Leistungsfähigkeit der Zündmaschine etwa 3–8% beträgt. Bei derartigen Prüfgeräten ist also eine sehr empfindliche Einstellung möglich.

In genau der gleichen Weise lassen sich Prüfgeräte für Zündmaschinen für Brückenzünder A bauen; hier kommt es ebenfalls nur auf die richtige Bemessung der Widerstände an.

Auch mit Glimmlampen kann man keine Prüfgeräte herstellen, die sich für alle Zündmaschinenarten der gleichen Größe eignen. So geben z. B. bei den heute zugelassenen Zündmaschinen für 20 Schuß mit Brückenzündern A die Zündmaschinen mit Doppel-

T-Anker um etwa 50% höhere Spannungsspitzen her als die mit Trommelanker. Wollte man daher eine solche Maschine mit einem Prüfgerät für Doppel-T-Anker-Maschinen prüfen, so würde die Glimmlampe nicht aufleuchten, die Zündmaschine also unbrauchbar erscheinen, obwohl sie vielleicht vollständig in Ordnung ist. Umgekehrt kann eine mangelhafte Zündmaschine mit Doppel-T-Anker brauchbar erscheinen, wenn man sie mit einem Prüfgerät für eine Trommelanker-Maschine prüft. Im übrigen vermag natürlich auch ein Prüfgerät mit einer Glimmlampe die Prüfung mit einem Oszillographen nicht zu ersetzen. Ein Prüfgerät mit einer Glimmlampe für die 10-Schuß-Spaltzündmaschine der Firma Paul Teich in Bochum ist in Abb. 7 wiedergegeben.

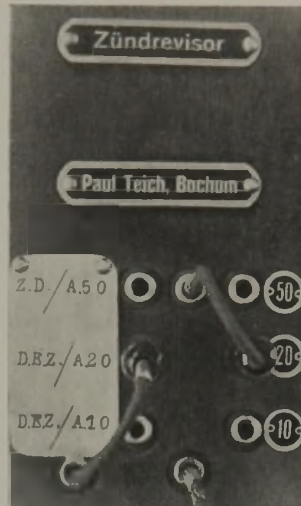


Abb. 7. Ansicht eines Prüfgeräts für Zündmaschinen für Brückenzünder A mit Glimmlampe (Firma Paul Teich in Bochum).

d) Prüfverfahren und Prüfgeräte mit einem Galvanometer. Schickt man durch ein Galvanometer einen Strom von bestimmter Stärke und Dauer, so erhält man einen bestimmten Zeigerausschlag. Verringert sich die Stromstärke oder die Stromdauer, so geht auch der Zeigerausschlag zurück. Auf diesem Grundgedanken lassen sich ebenfalls Prüfgeräte für Zündmaschinen aufbauen. Bei ordnungsmäßigem Zustand und richtiger Betätigung der Zündmaschine muß das Prüfgerät einen bestimmten Zeigerausschlag anzeigen; sinkt die Leistungsfähigkeit der Zündmaschine unter eine gewisse

Grenze, so wird der mindestens erforderliche Zeigerausschlag nicht mehr erreicht. Für diese Prüfgeräte gelten sinngemäß die Ausführungen auf Seite 350–353. In Abb. 8 ist ein nach diesen Gedankengängen hergestelltes Prüfgerät der Gewerkschaft Carl in Bochum wiedergegeben.

e) Prüfverfahren, die auf dem Ansprechen eines elektromagnetischen Relais beruhen. Hierzu sind auf Veranlassung des Verfassers im

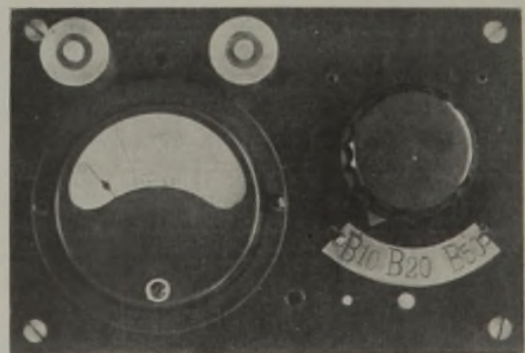


Abb. 8. Ansicht eines Prüfgeräts für Zündmaschinen für Brückenzünder A mit Galvanometer (Gewerkschaft Carl in Bochum).

Laboratorium der Versuchsstrecke in Dortmund-Derne einige Versuche angestellt worden. Im allgemeinen sprechen die üblichen Relais bei viel kleinern Strömen an, als sie die Zündmaschinen beim Grenzwiderstand hergeben. Man kann aber mit Hilfe geeigneter Vor- und Nebenwiderstände den Strom durch das Relais so schwächen, daß es nur bei einwandfreiem Zustand und guter Betätigung der Zündmaschine eben noch anspricht. Auf diese Weise gelangt man zu einer Schaltung nach der Art, wie sie Abb. 4 kennzeichnet, in der man sich die Glühlampe durch das Relais ersetzt zu denken hat. Die Prüfung mit einem Relais ist sehr empfindlich, so daß man schon ein Nachlassen der Leistungsfähigkeit der Zündmaschine von etwa 5% sicher nachweisen kann. Am besten haben sich die Fallklappen-Relais bewährt, wie sie bei Fernsprechtzentralen üblich sind, aber auch die bekannten elektromagnetischen Schanzeichen lassen sich verwenden. Im übrigen gilt sinngemäß alles über die andern Prüfgeräte Gesagte auch hier.

Abschließend sei zu diesen Ausführungen über Geräte zur Nachprüfung der Leistungsfähigkeit von Zündmaschinen auf den Zechen noch bemerkt, daß nunmehr jeder Zündmaschinenhersteller für seine Maschinen die geeigneten Prüfgeräte baut und liefert. Diese Geräte sind sämtlich einer Prüfung auf der Berggewerkschaftlichen Versuchsstrecke in Dortmund-Derne unterzogen und von ihr bescheinigt worden. Hier ist noch zu erwähnen, daß manche Zündmaschinenhersteller für jede einzelne Zündmaschinenart ein besonderes Prüfgerät liefern; die andern Firmen bauen Geräte, die für die Nachprüfung aller von ihnen hergestellten und zugelassenen Zündmaschinengrößen, und zwar einerseits für Brückenzündler A und andererseits für Spaltzündler bestimmt sind. Hierbei besteht die Möglichkeit, das Prüfgerät durch die Umstüpselung von Steckern oder durch das Umschalten eines Schalters jeweils auf die bestimmte Zündmaschinengröße einzustellen.

Prüfung auf Schlagwettersicherheit bei Zündmaschinen für Schlagwettergruben.

Bei den Zündmaschinen für Schlagwettergruben erscheint es besonders unerwünscht, daß sie zur Instandsetzung auf der Zeche geöffnet werden; denn es ist keineswegs sicher, daß sie nach dem Zusammenbau wieder schlagwettersicher sind, und ihre Verwendung in einer Schlagwettergrube würde eine gewisse Gefahr bedeuten. Man sollte sich daher darauf beschränken, abgesehen von der Durchführung der schon angegebenen Prüfungen noch auf folgende Punkte zu achten.

Vor allem darf keine Schraube fehlen, die die Gehäusewand oder den Gehäusedeckel durchdringt, weil sonst eine Verbindung zwischen dem Gehäuseinnern und den umgebenden Wettern bestehen würde, durch die die Flamme bei einer Schlagwetterexplosion im Innern der Maschine nach außen schlagen könnte. Da man auf der Zeche im allgemeinen nicht wissen wird, welche Schrauben hier in Frage kommen, tut man gut, darauf zu achten, daß sämtliche Schrauben vorhanden sind.

Die Auflageflächen zwischen Gehäuse und Gehäusedeckel müssen sauber sein. Sie dürfen nicht angerostet sein, und es darf sich auch kein Staub dazwischen befinden; sonst wäre der Beweis erbracht,

daß der Abstand zwischen diesen Auflageflächen zu groß ist. In einem solchen Falle bedürfte die Zündmaschine der Instandsetzung.

Die Stromdauer darf höchstens 50 ms betragen. Unter Umständen kann man hier vorliegende Fehler bei der Prüfung der Endkontaktvorrichtung in der oben beschriebenen Weise finden.

Nach dem klaren Sinn der Bergpolizeiverordnungen für die Oberbergämter Dortmund, Bonn und Clausthal sollen die Zündmaschinen monatlich übertage nachgeprüft werden. Nur hier kann man sie wirklich genau und in der Weise prüfen, wie es die vorstehenden Ausführungen schildern. Es ist aber verständlich, daß sich hin und wieder im Grubenbetriebe vor einer wichtigen Sprengung der Wunsch geltend macht, eine Zündmaschine auch kurz untertage auf ihre Leistungsfähigkeit zu prüfen. Gegen dieses Verfahren ist an sich nichts einzuwenden, wenn dazu Geräte verwendet werden, die von der Versuchsstrecke in Dortmund-Derne ausdrücklich für den Gebrauch untertage in Schlagwettergruben als unbedenklich bezeichnet worden sind. Es besteht aber die große Gefahr, daß im gegebenen Augenblick das zugelassene Gerät gerade nicht zur Verfügung steht und daß der Mann, der die Zündmaschine bedient, sich in anderer Weise hilft. Vielleicht stellt er aber auch bei der Prüfung mit dem zugelassenen Prüfgerät nicht mehr die volle Leistungsfähigkeit der Zündmaschine fest. Dann wird er sich fragen, aus welchem Grunde versagt gerade jetzt die Zündmaschine, obwohl sie bisher immer einwandfrei gearbeitet hat? In beiden Fällen wird der Mann zu dem Mittel greifen, das früher von den Bergleuten allgemein zur Prüfung der Zündmaschinen angewendet wurde, d. h. er wird einen elektrischen Zünder anschließen und die Zündmaschine betätigen. Durch ein derartiges Abschießen von Zündern, die sich nicht im Bohrloch unter Besatz befanden, sind mehrere Schlagwetterexplosionen verursacht worden. Man sollte es deshalb vermeiden, die Leute untertage auf den Gedanken zu bringen, daß sie irgend etwas anderes mit ihrer Zündmaschine vornehmen dürfen, als ihre Schüsse damit abzutun. Bei richtiger Wartung und Pflege wird auch eine Zündmaschine innerhalb eines Monats kaum derart in ihrer Leistungsfähigkeit nachlassen, daß sie zu Versagern Veranlassung geben könnte. Für Zündmaschinen, die an sehr ungünstigen Betriebspunkten gebraucht werden, z. B. besonders nassen, mit stark salzhaltigem Wasser, wäre gegebenenfalls auch eine häufigere Nachprüfung übertage zu empfehlen.

Zusammenfassung.

Nach den Bestimmungen der Bergbehörde muß mindestens monatlich einmal eine Nachprüfung der Zündmaschinen übertage erfolgen; bei dieser Gelegenheit werden die Zündmaschinen zweckmäßig auch auf ihren sonstigen Zustand untersucht. In der vorstehenden Abhandlung wird angegeben, welche Prüfungen in Betracht kommen, und wie man diese Prüfungen mit einfachen Mitteln durchführen kann. Im einzelnen werden behandelt die Prüfung auf mechanisch zuverlässiges Arbeiten, auf elektrisch zuverlässiges Arbeiten (einschließlich der Prüfung auf Leistungsfähigkeit) und auf Schlagwettersicherheit bei den Zündmaschinen für Schlagwettergruben.

Indikatordiagramme von Preßluftwerkzeugen.

Von Dr.-Ing. habil. A. Hasse VDI, Dortmund.

(Mitteilung aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie.)

Zur Leistungsmessung an Kraft- und Arbeitsmaschinen können grundsätzlich zwei Wege beschrieben werden: die Bestimmung der aufgewandten Arbeit und die Ermittlung des Arbeitserfolges. Meistens wendet man beide Verfahren an, denn das Verhältnis zwischen Arbeitserfolg und aufgewandter Arbeit ergibt den Wirkungsgrad der Maschine. Neben der Kenntnis des Gesamtwirkungsgrades sind die einzelnen Teilwirkungsgrade für die Gestaltung der Maschine von besonderer Bedeutung. Planmäßige Verbesserungen lassen sich nur dann vornehmen, wenn die Einzelverluste (mechanische, thermische, volumetrische usw.) genau ermittelt worden sind. Die schlechtweg vorbildlichen Dampfmaschinenversuche sehen für diese Messungen Indikatordiagramme vor, die Aufschluß über die Druck- und Füllungsvorgänge in Abhängigkeit vom Kolbenweg geben.

Nicht überall liegen die Verhältnisse so günstig wie bei den Dampfmaschinenversuchen, bei denen man die aufgewandte, die indizierte und die abgegebene Arbeit oder die Leistung genau messen kann. Seit der Einführung der Preßluftwerkzeuge in den Betrieb hat es nicht an Versuchen gefehlt, diese Maschinenart meßtechnisch zu erfassen. Es ist wohl möglich, die aufgewandte Arbeit in Form des Luftverbrauches genau zu ermitteln, aber allen andern Messungen stellen sich große Hindernisse entgegen. Man hat auf sehr verschiedenen Wegen versucht, zuverlässige Kenntnis über die jeweilige Größe der abgegebenen Arbeit zu erhalten, ohne jedoch jemals den Grad der Genauigkeit wie bei den Dampfmaschinenversuchen zu erreichen¹. Die Bestimmung des Gesamtwirkungsgrades ist demnach eine ungelöste Aufgabe geblieben. Gleichwohl erschien es zweckmäßig, Aufschlüsse über die Druckvorgänge innerhalb des Zylinders für den Ansatz baulicher Änderungen zu erlangen.

Eigene Versuche, Indikatordiagramme mit einer Kohlendruckmeßdose² zu gewinnen, führten zwar zu einem gewissen Erfolg, stießen aber sehr bald auf Schwierigkeiten, die einer allgemeinen Einführung dieses Verfahrens widersprachen. Der Übergangswiderstand der einzelnen Kohlenplättchen ändert sich entsprechend der Druckbelastung, es kommt jedoch, besonders nach hohen Druckbelastungen, häufig vor, daß der Ausgangspunkt nach der Entlastung nicht wieder erreicht wird. Außerdem entsteht beim Eindringen von Feuchtigkeit leicht ein galvanisches Element (angesäuertes Wasser, Kohle und Metall), dessen schwacher Strom schon genügt, um ausschlaggebende Verzerrungen der Versuchsergebnisse hervorzurufen. Im Laboratorium lassen sich diese Fehlerquellen beseitigen, aber die Versuche sind auf diese Weise ziemlich umständlich.

Durchführung der neuen Versuche.

Für Druckmessungen bieten sich noch andere Möglichkeiten. Von den bekannten Verfahren kommen diejenigen in Betracht, die praktisch masselos arbeiten; am geeignetsten erschien die schon zu andern Zwecken benutzte Kondensatormessung³. Den

Aufbau der Meßdose veranschaulicht Abb. 1. Der Meßstutzen wird in eine eigens dafür hergestellte Bohrung des Zylinders eingeschraubt; der darin herrschende Druck wirkt auf die Gummiplatte *a*, die das Innere der Meßdose gegen den Zylinder luftdicht abschließt. Der Stöpsel *b* überträgt den Druck auf die Platte *c* und hebt diese entsprechend der Beanspruchung um einige tausendstel Millimeter. Da die Platte durch die dünne Glimmerzwischenlage *d* gegen die Gehäuseplatte isoliert ist, entsteht ein Kondensator, dessen Kapazität sich entsprechend dem Druck ändert.

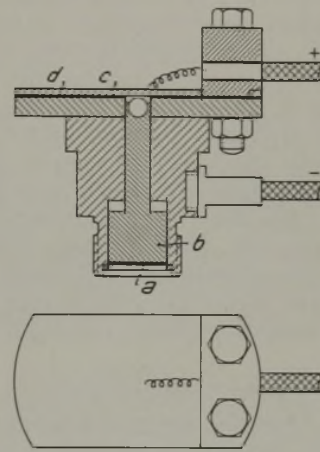
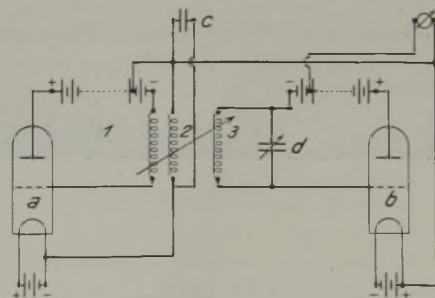


Abb. 1. Indikatormeßdose.

Verfahren zur Messung dieser Änderung sind genügend bekannt. In allen Fällen kommt es darauf an, den zu messenden Kondensator in einen Schwingkreis zu schalten und die Frequenzen dieses Kreises mit den bekannten Schwingzahlen eines zweiten Kreises zu vergleichen. Hier handelt es sich aber nicht darum, die zahlenmäßige Größe des Kondensators zu messen, sondern nur die Änderungen seiner Kapazität zu ermitteln. Schaltet man zwei Schwingkreise durch lose Koppelung so, daß sie beide etwa die gleiche Schwingzahl aufweisen (Resonanz), dann ruft eine Änderung des Leistungsvermögens im Sendekreis oder in einem zwischengeschalteten Kreis eine Änderung des Anodenstromes im Empfängerkreis hervor, die der Änderung der Kapazität verhältnismäßig ist. Auf dieser Erkenntnis beruht die Schaltung der Meßanordnung.



a Senderöhre, *b* Empfängeröhre, *c* Meßkondensator.

Abb. 2. Schaltplan.

¹ Meßtechnik 12 (1936) S. 26.

² Bergbau 44 (1931) S. 219.

³ Arch. techn. Messen, Blatt V 132—2, Juli 1931; Blatt V 132—5, Nov. 1932.

Die grundsätzliche Anordnung der Schaltung zeigt Abb. 2. Kreis 1 ist der sogenannte Sendekreis, 3 der Empfangskreis und 2 der Meßkreis. Die drei Kreise sind lose durch drei Spulen gekoppelt, und der Kreis 3 ist mit einem Drehkondensator etwa in Resonanzlage mit dem Kreis 1 gebracht. Jede Änderung der Kapazität im Kreise 2, also jede Änderung des Meßkondensators, wirkt auf die Abstimmung des Kreises 3 und somit auf den Anodenstrom. Diese Änderungen sind bei entsprechender Abstimmung denen der Kapazität des Meßkondensators oder des Druckes verhältnismäßig gleich und können mit einem empfindlichen elektrischen Gerät gemessen werden. Für die vorliegenden Messungen diente ein Dreischleifenoszillograph mit Lichtbilddarstellung.

Die Beziehung zwischen Druck- und Kapazitäts- oder Stromänderung stellten Eichversuche her. Die Meßdosen wurden vor jedem Versuch zur Aufnahme von Eichkurven an die Preßluftleitung angeschlossen und mit Hilfe eines Druckminderventils Drücke von 1, 2, 3, 4 und 5 atü erzeugt. Für die Anbringung der Meßdosen im Raum vor und hinter den Kolben muß der Zylinder des Preßlufthammers mit zwei entsprechenden Bohrungen (Zündkerzengewinde $18 \times 1,5$) versehen sein. Da die Drahtzuführungen beweglich sind, lassen sich die Indikatorgramme in jeder gewünschten Arbeitsstellung aufnehmen, und der Hammer braucht nicht fest eingespannt zu werden, was stets den Arbeitsvorgang grundlegend verändert.

Versuchsergebnisse.

Die Abb. 3–5 stellen die ursprünglichen Indikatorgramme dar, die bei waagrechtter Arbeitsstellung des Werkzeuges von einem leichten Abbauhammer unter verschiedenen Arbeitsbedingungen aufgenommen worden sind. Jeweils dem untersten Kurvenzug entspricht der Druckverlauf im Raum vor dem Kolben und der mittlern Kurve der Druckverlauf im Raum hinter dem Kolben. Die obere, gezackte Linie gibt die Zeit an, und zwar entspricht die Entfernung je zweier Zacken einer hundertstel Sekunde. Während der Druckverlauf im Raum hinter dem Kolben, abgesehen von der absoluten Druckhöhe, in allen drei Beispielen annähernd gleich ist, ändert sich der Druckverlauf entsprechend den einzelnen Versuchsbedingungen für den Raum vor dem Kolben erheblich.

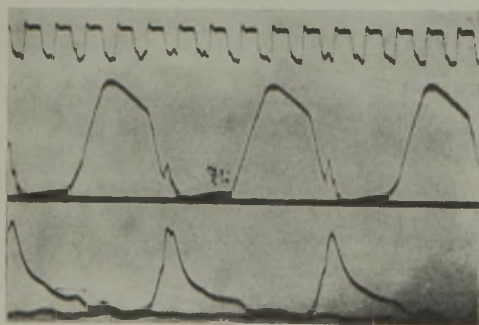


Abb. 3. Normale Arbeitsbedingungen.

Abb. 3 ist unter den normalen Arbeitsbedingungen aufgenommen, die auch im Betriebe untertage üblich sind; Abb. 4 gilt dagegen, wenn der Hammer schwach angedrückt wird, so daß sich bei oder nach dem Schlag das Spitzeisen vom Hammerkörper trennt. Der größte

Druckanstieg im Raum vor dem Kolben fällt mit dem Schlag des Kolbens auf das Spitzeisen zusammen. Die Kolbengeschwindigkeit ist kurz nach dem Schlag infolge des Rückpralls groß. Wird der Hammer verhältnismäßig lose gehalten, so vergrößert sich der Raum vor dem Kolben beträchtlich, da ja das Einsteckende nicht mit seinem Bund anliegt. Die Kanäle, welche die Rückhubluft unter den Kolben leiten, sind aus baulichen Rücksichten nur so bemessen, daß die Rückhubluft eben ausreicht. Vergrößert sich der zu füllende Raum, so muß wegen ungenügender Nachfüllung ein Druckabfall auftreten. Abb. 4 zeigt deutlich diesen Druckabfall, der hier so stark ist, daß die Steuerung zu früh umschlägt und der Oberraum vorzeitig Frischluft erhält. Da sich aber Hammer und Bund des Spitzeisens infolge des Anpreßdruckes wieder vereinigen und der Füllungsraum verkleinert wird, steigt der Druck erneut, und die Steuerung schlägt zurück. Dieser Vorgang bleibt selbstverständlich nicht ohne Einfluß auf den Luftverbrauch und die Leistung des Hammers.

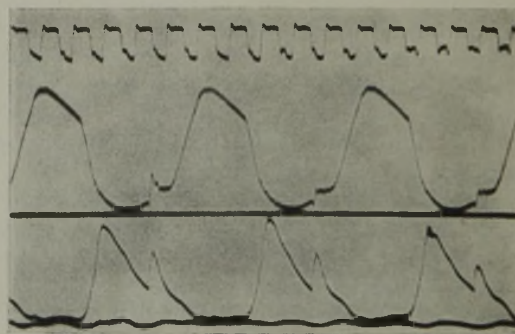


Abb. 4. Hammer schwach angedrückt.

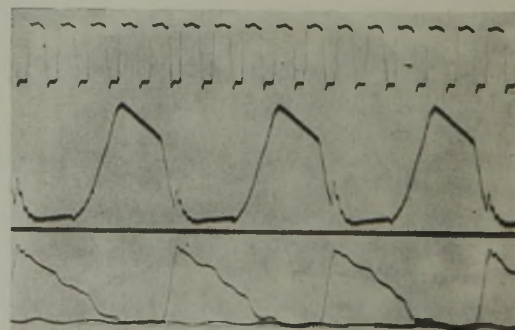


Abb. 5. Hammer fest eingespannt.

Abb. 3–5. Ursprüngliche Indikatorgramme.

Wenn derselbe Hammer mit einer Feder fest auf dem Bett einer Drehbank eingespannt wird, erhält man das in Abb. 5 wiedergegebene Diagramm. Hier ist das Gegenteil zu erkennen; Hammer und Spitzeisen können sich vor und kurz nach dem Schlag nicht trennen, der Schlag erfolgt eigentlich einige tausendstel Sekunden zu früh. Der Rückprall des Kolbens ist infolge der festen Einspannung so groß, daß er einen Druckanstieg im Raum hinter dem Kolben verursacht. Die Entlüftung des Oberraumes geht nicht auf Null zurück, sondern beginnt kurz nach dem Schlag zu steigen. Die Füllung des Unterraumes fällt längst nicht so steil ab wie in den beiden vorhergehenden Fällen, da ja der Raum vor dem Kolben infolge der festen Stellung des Einsteckendes nicht

zunimmt, also einer geringern Füllung bedarf. Ohne weitere Ausmessung kann man schon an Hand dieser Diagramme erkennen, daß hier die Bemessung der Unterraumfüllung ziemlich knapp ist. Man hält die Querschnitte der Zuführungskanäle im allgemeinen so klein wie möglich, um nicht unnötig viel Energie beim Rückhub zu vergeuden. Wie weit man mit dem Querschnitt gerade dieser Kanäle heruntergehen kann, ohne die Leistung allzusehr zu beeinflussen, läßt sich an Hand dieser Diagramme unschwer feststellen.

Um den Arbeitsvorgang des Hammers genau festzulegen, muß man selbstverständlich die Diagramme regelrecht auswerten. Die Kurven sind mit einem Kurvenmikroskop (sechsfache Vergrößerung) Punkt für Punkt ausgemessen und die gewonnenen Punkte nach Umrechnung auf Zeit ($\frac{1}{1000}$ s) und Druck (atü) neu aufgezeichnet worden.

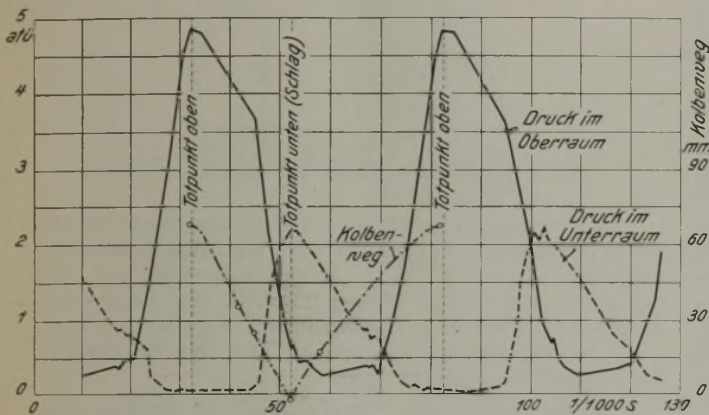


Abb. 6. Auswertung des Diagramms in Abb. 3.

Das Ergebnis der Auswertung für das Diagramm in Abb. 3 zeigt Abb. 6. Das Schaubild beginnt etwa in der Mitte des Rückhubes und läßt zwei vollständige Arbeitsspiele erkennen. Der Druck im Oberraum steigt zunächst langsam bis zur Schließung der Auspuffkanäle an. Dann wendet sich die Kurve mit scharfem Knick aufwärts, da die Druckzunahme sehr groß ist. Nach Schließung des Auspuffs für den Oberraum öffnet sich der Auspuff für den Unterraum, wenn der Kolben einen seiner eigenen Länge entsprechenden Weg zurückgelegt hat; an dieser Stelle beginnt der Druck im Unterraum stark zu fallen. Die Druckkurve nähert sich der Nulllinie; der Druck im Oberraum steigt bis zur Kolbenumkehr vom Rückhub zum Arbeitshub. In der Zwischenzeit hat der Hammer umgesteuert, was aber in dieser Kurve nur daran zu erkennen ist, daß sich der Druckanstieg geradlinig und nicht hyperbelförmig vollzieht. Während des Arbeitshubes fällt der Druck entsprechend der wachsenden Kolbengeschwindigkeit langsam ab. Wird der Auspuff durch den Kolben freigelegt, so äußert sich dies durch einen plötzlichen Druckabfall. In der Zwischenzeit ist der Druck im Unterraum infolge der großen Kolbengeschwindigkeit und der einsetzenden Umsteuerung kurz vor dem Schlag angestiegen; er erreicht seinen Höchstwert bei der Kolbenumkehr, also im Augenblick des Schlages. Die ziemlich klein bemessene Füllung des Unterraumes geht sehr schnell zurück, und das Überfliegen des Auspuffs für den Unterraum ist kaum noch wahrzunehmen. Da der Hammer zu diesem Zeitpunkt umsteuert, weisen beide Kurven sowohl für den Unterraum als auch für den Oberraum leichte Schwankungen auf.

Durch die Indikatordiagramme ist der Druckverlauf in Abhängigkeit von der Zeit festgelegt. In vielen Fällen wird es aber auch wichtig sein, den Kolbenweg in Abhängigkeit von der Zeit zu bestimmen und dann durch Umzeichnung das Kolbenweg-Druck-Diagramm zu erhalten. Wie aus der Besprechung der Druckkurven hervorgeht, lassen sich einige kennzeichnende Punkte bestimmen, an denen die Lage des Kolbens im Zylinder bekannt ist (die Öffnung des Auspuffs für den Raum vor und hinter dem Kolben, die Kolbenumkehr im obern und untern Totpunkt und die Umsteuerung). Die Lage des obern und untern Totpunktes im Zylinder kann man durch einfache Messungen, die den Arbeitsvorgang nicht beeinflussen, ermitteln. Der untere Totpunkt fällt mit dem Schlag des Kolbens auf das Einsteckende zusammen. Zur Bestimmung der Lage des obern Totpunktes bestreicht man den obern Teil des Zylinders und des Steuergehäuses mit etwas zähem Öl, wodurch sich der Hub des Kolbens gut abzeichnet. Da das Spitzisen schon vor dem Schlag aus dem Hammer herausgestrichen und der Hammer nach rückwärts gedrückt wird, läßt sich dieser Weg durch eine einfache Ritzkurve auf dem Spitzisen bestimmen. Zu diesem Zweck hält man eine spitze Stahlnadel an das untere Ende der Kappe; die Spitze dieser Nadel ritzt auf dem Spitzisen Striche, deren Länge dem verhältnismäßigen Weg zwischen Hammer und Spitzisen entspricht.

Der obere Totpunkt des Kolbens fällt bei den meisten Hämmern mit Kompressionsbegrenzung des Rückhubes zeitlich mit dem Größtwert des Druckes zusammen. Im vorliegenden Fall ist der Kolbenweg mit 68 mm gemessen und der entsprechende Punkt in Abb. 6 eingetragen worden. Als nächster Punkt käme das Schließen des Auspuffs für den Raum vor dem Kolben in Frage. Dieser Vorgang zeigt sich aber im Diagramm nicht deutlich, weil noch eine Entlüftung durch den Rückhubkanal stattfindet, der kurz vor dem Einsteckende mündet. Das Öffnen des Auspuffs für den Raum hinter dem Kolben zeichnet sich gut ab und ebenso der Zeitpunkt des Schlages (Größtwert des Druckes im Raum vor dem Kolben). Da einer der Auspuffkanäle gesteuert ist, schließt dieser für den Rückhub und den Raum hinter dem Kolben bei der Kolbenstellung 17 mm. Von diesem Zeitpunkt an steigt auch der Druck im Oberraum zunächst langsam. Die Kolbenumkehr vom Rückhub in den Arbeitshub liegt wieder an der Stelle des Höchstwertes für den Druck hinter dem Kolben. Aus diesen Punkten läßt sich schon die Kurve des Kolbenweges in Abhängigkeit von der Zeit zeichnen. Die Neigung des letzten Stückes kurz vor dem Schlag gibt die Kolbengeschwindigkeit und durch Vervielfältigung mit dem Kolbenmaße ($\frac{1}{2} v^2 \cdot m$) die Wucht oder Schlagarbeit wieder. Durch Umzeichnen als Druckweg-Diagramm und Planimetrieren kann man die indizierte Leistung für Schlag und Rückhub erhalten. Ein näheres Eingehen auf die Einzelheiten der Auswertung würde hier zu weit führen; darüber soll demnächst in Verbindung mit der Klärung besonderer Fragen berichtet werden.

Zusammenfassung.

Mit Hilfe des Kondensatormeßverfahrens ist es möglich, den Druckverlauf bei Preßluftschlämmern in Abhängigkeit von der Zeit aufzuzeichnen, ohne daß

der Arbeitsvorgang beeinflusst wird. Aus den Druck-Zeit-Diagrammen kann man Weg-Zeit-Kurven und durch Umzeichnung Druck-Weg-Kurven, also Indi-

katordiagramme gewinnen. Die Auswertung erlaubt, wichtige Schlüsse auf die Steuerung, die Größe der Strömungsquerschnitte und die Leistung zu ziehen.

UMSCHAU.

Probenahmegefäß für Feinkornsetzmaschinen.

Die Probenahme in Erz- und Kohlenwäschen hat in letzter Zeit eine bemerkenswerte Verbesserung erfahren, und zwar sind eine Reihe von Einrichtungen an den wichtigsten Abnahmestellen für die einzelnen Erzeugnisse getroffen worden, welche die Überwachung des Betriebes erleichtern und regeln. Zahlreiche Aufsätze¹ behandeln derartige Geräte und die damit erzielten Ergebnisse, so daß dem Aufbereiter eine für seine Zwecke geeignete Auswahl zur Verfügung steht. Im Schrifttum wird dabei jedoch hauptsächlich darauf hingewiesen, wie man Proben aus beweglichen Fördermitteln, Rutschen oder Behältern ziehen kann, während die Probenahme an einer wichtigen Vorrichtung, nämlich an der Setzmaschine, ziemlich stiefmütterlich behandelt wird.

Die Setzmaschine liefert im allgemeinen zwei zu untersuchende Erzeugnisse: das absinkende Gut, sei es Mittelprodukt, seien es Berge, und das als Reingut gewonnene und am Austragswehr überfließende Erzeugnis. Die einwandfreie Probenahme ist meistens einfach beim absinkenden Gut, weil es sich um das Auffangen am Austrag eines Becherwerks handelt, schwierig dagegen beim Austrag des Reinerzeugnisses an der Setzmaschine. Für die Grobkohle dürfte die Probenahme an dieser Stelle kaum in Betracht kommen, da es genügt, wenn man bei der Verladung der Grobsorten Proben der einzelnen Körnungen nimmt. Eine Probenahme am Austrag der Setzmaschine wird man wegen der stark schwankenden Körnung kaum vorsehen, weil die mit dieser Probe erzielten Werte keinen wahren Durchschnitt des Reinerzeugnisses liefern. Bei der Feinkornsetzmaschine wird man dagegen bestrebt sein, möglichst unmittelbar an der Maschine eine Durchschnittsprobe des Reinerzeugnisses zu erhalten, um ihre Arbeitsweise überprüfen zu können.

Die Richtigkeit dieser Durchschnittsprobe ist aber in vielen Fällen durch die mangelhafte Gestaltung des Probenahmegefäßes in Frage gestellt. Man findet vielfach Gefäße, welche die Form eines viereckigen Kastens mit geraden Wänden haben, wobei die Wände oder der Boden aus Gewebe oder Spaltsieben bestehen. Die durchlässigen Wände sind meist gewählt worden, weil beim Probeziehen mit einem solchen Behälter beträchtliche Wassermengen lebhaft über die Wände spritzen. Das Herausspritzen glaubte man dadurch zu vermeiden, daß man das Wasser durch die durchlässigen Wände ablaufen ließ, was aber meist nur mit einem ganz geringen Erfolg gelingt.

Durch das Überschießen des Wassers werden vielfach gute Kohlentelchen, die besonders leicht sind, mitgerissen, so daß die erhaltene Probe einen zu hohen Aschengehalt aufweist. Wählt man andererseits die Lochung des Gewebes sehr groß, dann läßt sich unter Umständen ein Überfließen und ein Verlust an leichten Kohlentelchen vermeiden, aber das durch die Gewebe ablaufende Wasser nimmt die meist aschenreichen feinen Teilchen mit, und die Probe fällt zu günstig aus. Es kommt also darauf an, die Probe möglichst so zu ziehen, daß einerseits kein Wasser aus dem Auffanggefäß überfließen und andererseits das im Probengefäß mit dem Reinerzeugnis aufgefangene Wasser nicht abfließen und feine Teilchen mitnehmen kann. Die zweite Bedingung wird besonders dann von Wichtigkeit sein, wenn man den Wirkungsgrad der Entstaubung, die Schlammabildung in der Setzmaschine und den Einfluß der feinsten Teilchen prüfen will.

In Abb. 1 ist die vielfach gebrauchte Form eines Probenahmegefäßes für Feinkornsetzmaschinen wiedergegeben, die jedoch den Nachteil hat, daß der Bedienungsmann nicht zu übersehen vermag, wann das Gefäß gefüllt ist, was daher ein Überlaufen zur Folge haben kann.

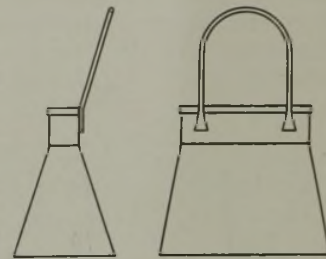


Abb. 1. Probenahmegefäß der üblichen Bauart.

Im Betriebe der Gewerkschaft Sophia-Jacoba in Hückelhoven ist für die Probenahme an den Feinkornsetzmaschinen, bei denen die Reinkohle der Körnung 0–5 mm mit etwa der achtfachen Menge Wasser übertritt, eine Einrichtung ausgebildet worden, die einwandfreie Ergebnisse liefert; sie wird nachstehend beschrieben und ihre Erweiterung für Sonderfälle vorgeschlagen.

Da die Sammelrinne für die Reinkohle an dem Setzmaschinenaustrag verhältnismäßig schmal ist, herrscht darin eine starke Strömung. Hier kann daher eine Probenahme nicht erfolgen, sondern sie muß unmittelbar am Austrag stattfinden.

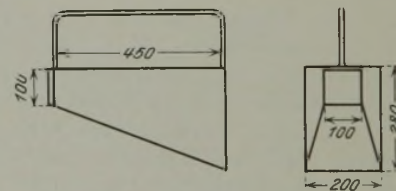


Abb. 2. Probenahmegefäß in neuer Ausführung.

Das Auffanggefäß, wie es nach einigen Mißfolgen mit andern Ausführungen gestaltet worden ist, zeigt Abb. 2. Es handelt sich um einen Blechkasten, der nach dem Austragende hin breiter und tiefer wird. Der mit scharfer Kante versehene Einlauf läßt sich eng an den Austrag der Setzmaschine anlegen. Sobald der Kasten mit der scharfen Kante am Auslauf der Setzmaschine anliegt, fließen trotz der großen Wassermenge und der entsprechenden Geschwindigkeit Waschwasser und mitgetragene Reinkohle ohne die geringste Aufwirbelung langsam in den Kasten hinein, der bis zu einer Marke gefüllt wird, damit die abgezogene Menge möglichst gleichmäßig bleibt. Bei jeder Probenahme nimmt der Bedienungsmann an 4 Stellen des Setzmaschinenüberlaufes je eine Einzelprobe. Der Inhalt des Kastens in der Körnung 0–5 mm wird dann entweder in einen wasserdichten Behälter entleert oder über einem Sieb mit 0,2-mm-Gewebe ausgeschüttet, so daß das Wasser und die feinsten lettenhaltigen Schlämme ablaufen.

Die vereinfachte Form als Einzelgefäß kann dort gewählt werden, wo kein Platz für eine größere Einrichtung vorhanden ist. Eine solche läßt sich schaffen, indem man mehrere Kasten auf eine gemeinsame Welle setzt und ihren Inhalt in einen gemeinsamen größeren Behälter zusammenlaufen läßt. Diese Anordnung veranschaulicht Abb. 3.

¹ Glückauf 71 (1935) S. 279 und 701; Iron Coal Trad. Rev. 127 (1933) S. 441; Colliery Guard. 147 (1933) S. 525; 151 (1935) S. 571 und 805; Colliery Engng. 11 (1934) S. 261; Gas World 93 (1930) S. 440; Ind. Engng. Chem. 3 (1931) S. 163.

Die auf der gemeinsamen Welle *a* angebrachten Probennehmer *b* und *c* stehen gewöhnlich aufrecht und werden durch das Gegengewicht *d* in dieser Lage gehalten. Sobald der Bedienungsmann eine Probe nehmen will, drückt er den Hebel *e* in der Pfeilrichtung. Die Probennehmer legen sich dann mit ihren scharfen Kanten auf den Austrag *f*; Wasser und Kohle gleiten in störungsfreiem Fluß durch die Öffnungen *g* in die Sammelrinne *h* und den Sammelbehälter. Die Welle kann in seitlicher Richtung nach den beiden Ausschlägen *i* verschoben werden, damit die Probenahme nicht immer an der gleichen Stelle des Austrages erfolgt.

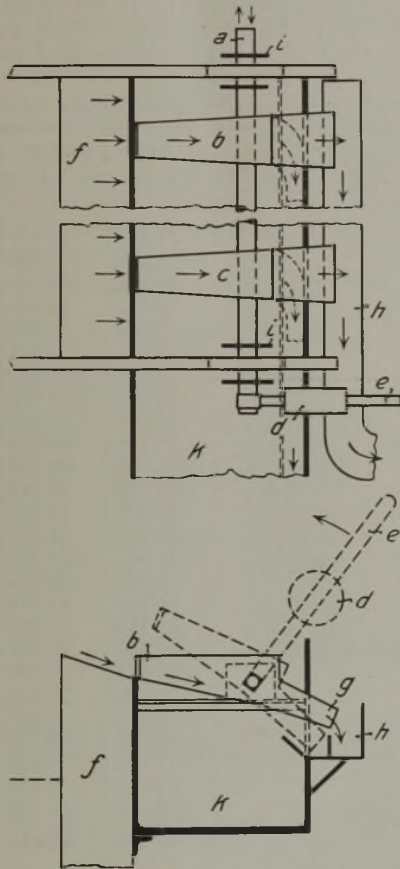


Abb. 3. Einrichtung für die Probenahme über die Setzmaschinenbreite.

Die Einrichtung läßt sich auch so treffen, daß die Öffnungen *g* in der Abflußrinne des Reinerzeugnisses liegen (d. h. in einem Winkel von 90° zur Einflußrichtung, wie es gestrichelt angedeutet ist) und daß die Probenmenge in einer kleinen in der Reinkohlenrinne *k* angebrachten Rinne aufgefangen wird. Völlig selbsttätig kann die Probenahme erfolgen, wenn man die Einrichtung an das Triebwerk der Setzmaschine anschließt und durch bekannte Vorrichtungen in bestimmten Zeitabschnitten die Auffanggefäße aus ihrer hochgestellten Lage an den Setzmaschinenaustrag herunterdrücken und dann wieder nach oben zurückfallen läßt.

Die Einrichtung ist ferner mit Erfolg bei Schlammrinnen angewendet worden, in denen meistens wegen der starken Strömung eine Probenahme unmöglich erscheint. Zu diesem Zwecke wurde in der Rinne mit Hilfe eines Holzkeiles eine kleine Stufe hergestellt und die Rinne an dieser Stelle auf die Breite des Einlaufes in das Probengefäß eingengt. Auch hier zeigte sich, daß das Gefäß an der Stufe gut anlag und daß die Schlammtrübe störungsfrei einlief.

Die Eignung des Probengefäßes für die Probenahme der reinen Feinkohle an den Setzmaschinen ergibt sich aus den damit erreichten Durchschnittsproben. Während bei dem frühern Probengefäß mit der üblichen Kastenform Aschengehaltsschwankungen zwischen 8,5 und 4,5 % inner-

halb der beiden Schichten eines Tages keine Seltenheit waren, beträgt jetzt der Unterschied zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Aschengehalt der Durchschnittsproben etwa 1–1,2 %. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Zusammensetzung der Feinkohle während eines Tages stark schwankt.

Dipl.-Ing. P. Rzezacz, Hückelhoven.

Energietagung »Die Kohle«.

Nachstehend wird der Vortragsplan für die am 21. und 22. April 1936 stattfindende dritte Energietagung wiedergegeben¹.

1. Teil »Kohle und Mensch« am 21. April 1936, 10 Uhr, im großen Saal des Städtischen Saalbaus in Essen. Bergwerksdirektor Bergassessor Kellermann, Oberhausen: Begrüßung; Reichsamtseiler und RBG.-Leiter Bergbau Padberg, Berlin: Kohle und Mensch; Professor Dr.-Ing. eh. Arnold, Berlin: Grundlagen nationalsozialistischer Arbeitsführung und Berufserziehung im Bergbau; »Worte eines unbekanntenen Bergmannes«; Gaustabsleiter der NSDAP. Fischer, Essen: Schlußwort und Ausblick.

2. Teil »Kohle und Wirtschaft« am 21. April, 17 Uhr. Professor Dr.-Ing. eh. Arnold, Berlin: Die Kohle in der nationalsozialistischen Wirtschaftsführung und Wirtschaftsauffassung; Bergassessor Kellermann, Oberhausen: Die wirtschaftliche Bedeutung der Steinkohle; Professor Bergassessor Dr. Kukuk, Bochum: Die Entstehungsgeschichte eines Steinkohlenflözes (wissenschaftlicher Trickfilm); »Bergleute bei der Arbeit«, ein Tonfilm aus dem Ruhrbergbau.

3. Teil »Kohle und Technik« am 22. April, 15 Uhr 30. Obergeringieur Dr.-Ing. Wiedemann, Essen: Die Steinkohle im Haushalt; Professor Dr.-Ing. Ubbelohde, Berlin: Die Steinkohle in der deutschen Treibstoffwirtschaft; Direktor Dr.-Ing. eh. Schulte, Essen: Die Steinkohle als Energiequelle; Staatskommissar Oberbürgermeister Dillgardt, Duisburg: Rückblick auf die drei Essener Energietagungen und Ausrichtung der Ergebnisse auf die Gestaltung der deutschen Energiewirtschaft.

Vorwiegend für auswärtige Besucher finden am 22. April vormittags eine Reihe von Besichtigungen statt.

Anmeldungen zu den Veranstaltungen sind an die Geschäftsstelle des Hauses der Technik, Essen, Postfach 254, zu richten.

Zuschrift an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

In seinem bemerkenswerten Aufsatz über den Stand der Lokomotivstreckenförderung im deutschen Steinkohlenbergbau² hat Dr.-Ing. Glebe zutreffend darauf hingewiesen, daß neuzeitliche Fahrdraktlokomotiven bei gleicher Profildbreite die Unterbringung einer größeren Nutzleistung gestatten als Druckluftlokomotiven, jedoch ergibt der Vergleich für diese ein zu ungünstiges Bild. Bei 1090 mm Profildbreite und 1750 l Behälterinhalt beträgt die Nutzleistung der Druckluftlokomotiven 45 Pse. Wählt man aber eine neuerdings in Erwägung gezogene Anordnung ähnlich der in Abb. 13 des genannten Aufsatzes wiedergegebenen, indem man das Behälterbündel zwischen 2 gleich starken zweiachsigen Lokomotiven freischwingend aufhängt, so ergibt sich nach meiner überschläglichen Berechnung ein Behälterinhalt von etwa 2500 l bei 90 Pse Nutzleistung.

Eine weitere Vergrößerung des Fahrbereiches läßt sich erzielen, wenn man 2 Einführersitz-Lokomotiven mit einer biegsamen Kupplung zusammenschließt und dafür sorgt, daß beide Lokomotiven von einem der beiden Führersitze aus gesteuert werden können. Hierbei beträgt der Behälterinhalt 3500 l bei 90 Pse Leistung. Damit sind die zulässigen Grenzen aber noch nicht erreicht. Die Behälter werden heute durchweg noch aus gewöhnlichem C-Stahl hergestellt; bei Verwendung legierter Stähle ist es durchaus

¹ Glückauf 71 (1935) S. 943; 72 (1936) S. 18.

² Glückauf 72 (1936) S. 177.

möglich, die zulässigen Drücke auf 250–300 atü zu steigern. Man führt die Kompressoren bereits sechsstufig aus, und es bestehen keine Schwierigkeiten, die Maschinen gegebenenfalls achtstufig zu bauen. Mit der Einführung der

Großraumförderwagen wird man schließlich zu größeren Profildbreiten übergehen, die ebenfalls eine Steigerung der Leistung und des Fahrbereiches der Druckluftlokomotiven erlauben. Oberingenieur H. Reiser, Gelsenkirchen.

WIRTSCHAFTLICHES.

Großbritanniens Außenhandel in Eisen und Stahl im Jahre 1935.

Die beträchtliche Steigerung der britischen Einfuhr an Eisen und Stahl im Jahre 1934 gegen das vorausgegangene Jahr, die sich auf 395 000 l. t oder 40,7% bezifferte, veranlaßte die britische Regierung — dem Drängen der Schwerindustrie nachgebend — vom 26. März 1935 an eine Erhöhung der Wertzölle für Roheisen und Stahlguß von 33 $\frac{1}{3}$ auf 50% zu beschließen. Durch diese Maßnahmen, welche die Lage auf dem Welteisenmarkt noch mehr verschärften, sollte ohne Zweifel ein Druck auf die Internationale Rohstahl-Export-Gemeinschaft ausgeübt werden, um möglichst günstige Bedingungen für den Beitritt Großbritanniens herauszuholen. Nach schwierigen Verhandlungen kam am 8. Mai 1935 ein auf drei Monate befristetes Zwischenabkommen mit der IREG zustande, während dessen Dauer die erhöhten Schutzzölle außer Kraft gesetzt wurden. Ende Juli erfolgte der endgültige Beitritt Englands zur IREG, ein Ereignis von weittragender Bedeutung für die internationale Eisenwirtschaft. Die Quoten für die britische Einfuhr an Eisen und Stahl aus den der IREG angehörenden Ländern wurden mit Wirkung vom 8. August 1935 für das erste Jahr auf 670 000 t, für die folgenden vier Jahre auf 525 000 t festgesetzt. Seine günstige Auswirkung zeigte sich, wie die Zahlentafel 1 erkennen läßt, bereits im Berichtsjahr, und zwar in einer Verminderung der Einfuhr gegenüber 1934 um 214 000 t oder 15,7%.

Zahlentafel 1. Eisen- und Stahleinfuhr nach Ländern.

Herkunftsland	1933 l. t	1934 l. t	1935 l. t
Fremde Länder:			
Belgien	500 274	601 835	517 645
Deutschland	77 153	145 225	77 813
Frankreich	114 927	173 985	164 541
Holland	14 518	9 094	5 800
Luxemburg	59 197	124 113	109 509
Norwegen	24 289	25 451	32 658
Schweden	50 578	63 659	60 774
Tschechoslowakei	795	1 309	7 997
Ver. Staaten	3 528	8 780	9 913
Sonstige Länder	3 669	3 717	6 099
zus. fremde Länder	848 928	1 157 168	992 749
Britische Besitzungen:			
Britisch-Indien	117 833	126 265	67 404
Sonstige brit. Besitzungen	4 069	82 788	91 893
zus. brit. Besitzungen	121 902	209 053	159 297
Gesamteinfuhr	970 830	1 366 221	1 152 046

Während sich bei der Einfuhr aus den britischen Besitzungen ein Rückgang von 50 000 t oder 23,8% ergibt, beträgt die Bezugsabnahme aus fremden Ländern 164 000 t oder 14,2%. Belgien als Hauptlieferant steht mit einem Weniger von 84 000 t an der Spitze, gefolgt von Deutschland mit 67 000 t. In weitem Abstand schließen sich an Luxemburg (– 15 000 t) und Frankreich (– 9 000 t). Bemerkenswert ist demgegenüber die Bezugssteigerung aus Norwegen (+ 7 200 t), der Tschechoslowakei (+ 6 700 t) und den Ver. Staaten (+ 1 100 t). Einer Mindereinfuhr aus Britisch-Indien in Höhe von 59 000 t steht ein Mehrbezug von 9 000 t aus den sonstigen britischen Besitzungen gegenüber.

Im Gegensatz zur Einfuhr ist die Ausfuhr gegen 1934 etwas gestiegen, und zwar um 121 000 t oder 5,4%. Die Zunahme entfällt ausschließlich auf die britischen Be-

sitzungen und Mandatsgebiete, von denen die beträchtlichsten Mehrbezüge folgende Länder aufweisen: Britisch-Indien (+ 59 000 t), Südafrikanische Union (+ 41 000 t), Britisch-Westafrika (+ 16 000 t), Neuseeland (+ 13 000 t).

Zahlentafel 2. Eisen- und Stahlausfuhr nach Ländern.

Bestimmungsland	1933 l. t	1934 l. t	1935 l. t
Fremde Länder:			
Ägypten	31 193	31 217	47 295
Argentinien	115 589	111 396	132 768
Belgien	27 952	28 161	29 893
Brasilien	53 712	29 476	25 659
Chile	5 484	10 749	17 043
China	62 978	103 226	45 271
Dänemark	72 569	115 021	115 155
Deutschland	18 104	14 034	14 304
Finnland	21 988	25 547	28 042
Frankreich	26 234	23 629	22 083
Holland	60 466	81 538	74 468
Japan	42 212	35 743	20 615
Java	17 509	14 809	18 880
Italien	26 358	24 088	20 177
Mexiko	31 487	28 556	26 064
Norwegen	38 201	48 963	50 440
Persien	11 547	28 174	44 569
Portugal	21 312	15 263	13 301
Portugiesisch-Ostafrika	32 986	26 788	25 071
Rußland	24 312	80 599	70 239
Schweden	20 799	23 804	27 919
Spanien	12 623	8 284	5 896
Türkei	10 020	5 383	3 934
Uruguay	11 655	9 490	9 098
Ver. Staaten	13 218	6 774	20 681
Sonstige Länder	133 488	114 918	133 751
zus. fremde Länder	943 996	1 045 630	1 042 616
Britische Besitzungen und Mandatsgebiete:			
Australien	126 217	160 385	158 709
Britisch-Indien	206 799	222 060	281 046
„ Ostafrika	13 766	16 977	19 182
„ Sudan	4 535	10 915	13 243
„ Westafrika	26 265	28 015	43 657
„ Westindien	25 389	35 294	34 471
Ceylon	13 234	18 292	19 530
Hongkong	26 255	29 258	17 623
Irischer Freistaat	46 470	57 285	58 756
Kanada	132 482	147 609	158 843
Malayische Staaten	48 052	54 926	54 242
Neuseeland	60 184	87 832	100 967
Palästina	17 161	28 759	16 234
Rhodesien	12 701	22 057	22 156
Südafrikanische Union	189 251	250 635	291 906
Sonstige Besitzungen	29 037	34 598	38 733
zus. brit. Besitzungen	977 798	1 204 897	1 329 298
Gesamtausfuhr	1 921 794	2 250 527	2 371 914

Die Ausfuhr nach fremden Ländern ist um 3 000 t auf 1,04 Mill. t zurückgegangen. Auffallend ist hierbei die starke Abnahme der Bezüge Chinas. Während 1934 nach dort noch 103 000 t versandt wurden, waren es 1935 nur noch 45 000 t, was eine Verminderung von 58 000 t oder 56,1% bedeutet. Erhebliche Minderbezüge verzeichnen auch Japan (– 15 000 t) und Rußland (– 10 000 t). Nennenswerte Mehrbezüge weisen auf Argentinien (+ 21 000 t), Ägypten und Persien (+ 16 000 t), ferner die Ver. Staaten (+ 14 000 t).

Großbritanniens Roheisen- und Stahlgewinnung im Jahre 1935.

Die britische Eisen- und Stahlindustrie hat sich im vergangenen Jahr sehr günstig entwickelt. Dies trifft vor allen Dingen bei der Stahlerzeugung zu. Gegenüber 1934 ist diese um 11,2% auf 9,8 Mill. l. t gestiegen; sie hat selbst den Konjunkturhöhepunkt des Kriegsjahres 1917 (9,7 Mill. l. t) um 1,3% und die Gewinnung des Jahres 1929 (9,6 Mill. l. t) um 2,1% überschritten und kennzeichnet somit die höchste bisher erreichte Gewinnungsziffer.

Die Roheisenerzeugung hat demgegenüber nur um 7,7% auf 6,4 Mill. l. t zugenommen. Im Gegensatz zur Stahlerzeugung liegt die Roheisengewinnung um 37,4% unter dem Stand von 1913 und 31,1 bzw. 15,3% unter demjenigen von 1917 bzw. 1929. Man erwartet für das laufende Jahr einen bedeutenden Aufschwung im Roheisenverbrauch, da das vorhandene Stahlschrottmaterial eine wesentliche Verknappung erfahren hat. Es besteht die Absicht, zur Stahlerzeugung in Zukunft mehr als bisher Roheisen statt Schrott zu verwenden.

Weitere Einzelheiten läßt nachstehende Zahlentafel erkennen.

Jahr	Zahl der betriebenen Hochöfen	Roheisen	Stahl
		l. t	l. t
1913	338	10 260 315	7 663 876
1918	318	9 086 352	9 539 439
1920	285	8 034 717	9 067 300
1929	158	7 589 300	9 636 200
1930	123	6 192 400	7 325 700
1931	73	3 772 600	5 202 600
1932	65	3 574 000	5 261 400
1933	72	4 136 000	7 024 000
1934	96	5 969 100	8 849 700
1935	98	6 426 400	9 842 400

Kohlengewinnung der Ver. Staaten im Jahre 1935.

Staaten	Gewinnung			± 1935 geg. 1934 %
	1933	1934	1935 ¹	
	in 1000 sh. t			
Alabama	8 760	9 142	8 412	- 8,0
Arkansas	883	856	2 570 ²	
Colorado	5 230	5 211	5 872	+12,7
Illinois	37 413	41 272	43 845	+ 6,2
Indiana	13 761	14 794	15 440	+ 4,4
Iowa	3 195	3 367	3 468	+ 3,0
Kansas	2 218	2 508	6 104 ³	
Kentucky-Ost	28 265	30 310	32 358	+ 6,8
" West	7 834	8 215	8 120	- 1,2
Maryland	1 531	1 627	1 650	+ 1,4
Michigan	407	622	550	-11,6
Missouri	3 432	3 352	4	
Montana	2 152	2 566	2 990	+16,5
Neu-Mexiko	1 226	1 259	1 382	+ 9,8
Nord-Dakota	1 782	1 754	1 872	+ 4,3
Ohio	19 589	20 691	20 610	- 0,4
Oklahoma	1 238	1 208	5	
Pennsylvanien	79 296	89 826	90 795	+ 1,1
Tennessee	3 775	4 136	4 110	- 0,6
Texas	822	759	760	+ 0,1
Utah	2 675	2 406	2 985	+24,1
Virginien	8 179	9 377	9 915	+ 5,7
Washington	1 394	1 383	1 575	+13,9
West-Virginien	94 344	98 134	98 589	+ 0,5
Wyoming	4 013	4 368	5 150	+17,9
Übrige Staaten	217	225	202	-10,2
Weichkohle zus.	333 631	359 368	369 324	+ 2,8
Hartkohle zus.	49 541	57 168	51 003	-10,8
Kohle insges.	383 172	416 536	420 327	+ 0,9

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Einschl. Oklahoma. — ³ Einschl. Missouri. — ⁴ In Kansas enthalten. — ⁵ In Arkansas enthalten.

Gewinnung und Belegschaft des holländischen Steinkohlenbergbaus im Jahre 1935¹.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Zahl der Förder-tage	Kohlen-förderung ²		Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Gesamt-beleg-schaft ³
		insges. t	förder-täglich t			
1932	23,39	1 063 037	45 455	155 315	97 577	36 631
1933	22,95	1 047 830	45 660	159 328	91 879	34 357
1934	22,67	1 028 302	45 363	172 001	90 595	31 477
1935: Jan.	21,80	1 023 750	46 961	201 361	91 661	30 062
Febr.	20,50	938 418	45 776	185 647	85 469	29 938
März	20,70	931 057	44 979	185 953	83 529	29 667
April	21,10	984 318	46 650	175 584	106 720	29 566
Mai	21,80	1 011 414	46 395	175 025	103 968	29 506
Juni	20,47	918 653	44 878	170 728	99 744	29 445
Juli	22,70	1 058 031	46 609	176 968	75 113	29 355
Aug.	21,00	972 984	46 333	178 720	73 951	29 281
Sept.	20,50	956 651	46 666	170 587	87 173	29 134
Okt.	22,65	1 081 053	47 729	179 345	102 090	29 024
Nov.	21,02	990 803	47 136	169 758	81 606	29 035
Dez.	21,60	1 010 713	46 792	175 361	95 511	29 020
Jan.-Dez.	21,32	989 820	46 427	178 753	90 545	29 419

¹ Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — ² Einschl. Kohlenschlamm. — ³ Jahresdurchschnitt bzw. Stand vom 1. jedes Monats.

Gewinnung und Belegschaft des polnischen Steinkohlenbergbaus im Jahre 1935¹.

	1934	1935	± 1935 geg. 1934 %
Steinkohlenförderung			
insges. t	29 267 377	28 143 188	- 3,84
arbeitstäglich t	97 884	93 811	- 4,16
davon			
Polnisch-Oberschlesien t	21 718 308	21 093 871	- 2,88
Kokserzeugung			
insges. t	1 333 488	1 386 720	+ 3,99
täglich t	3 653	3 799	+ 4,00
Preßkohlenherstellung			
insges. t	194 556	180 948	- 6,99
arbeitstäglich t	651	603	- 7,37
Kohlenbestände ² t	1 665 678	1 142 272	-31,42
Bergmännische Belegschaft	73 372	70 882	- 3,39

¹ Oberschl. Wirtsch. 1936, Nr. 2. — ² Ende Dezember.

Brennstoffaußenhandel der Ver. Staaten im Jahre 1935¹.

	1933	1934	1935
	Einfuhr		
Hartkohle l. t	407 368	426 891	510 213
Wert je l. t \$	6,42	8,12	6,94
Weichkohle, Braunkohle usw. l. t	176 133	160 411	180 242
Wert je l. t \$	4,62	4,52	4,07
zus. l. t	583 501	587 302	690 455
Koks l. t	143 781	143 691	283 374
Wert je l. t \$	3,38	6,02	5,56
	Ausfuhr		
Hartkohle l. t	923 716	1 158 581	1 436 205
Wert je l. t \$	9,79	9,57	9,18
Weichkohle l. t	8 068 703	9 704 064	8 698 598
Wert je l. t \$	3,54	4,16	4,05
Hart- u. Weichkohle zus. l. t	8 992 419	10 862 645	10 134 803
Koks l. t	569 481	841 772	548 192
Wert je l. t \$	4,91	6,44	6,55
Kohle usw. für Dampfer im auswärt. Handel l. t	1 174 636	1 179 128	1 407 314
Wert je l. t \$	4,46	4,91	5,21

¹ Monthly Summ. of For. Comm.

Deutschlands Außenhandel¹ in Kohle im Februar 1936².

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
1929	658 578	2 230 757	36 463	887 773	1 846	65 377	232 347	2424	12 148	161 661
1930	577 787	2 031 943	35 402	664 241	2 708	74 772	184 711	1661	7 624	142 120
1931	481 039	1 926 915	54 916	528 448	4 971	74 951	149 693	2414	7 030	162 710
1932	350 301	1 526 037	60 591	432 394	6 556	75 596	121 537	727	5 760	126 773
1933	346 298	1 536 962	59 827	448 468	6 589	67 985	131 805	230	6 486	108 302
1934	405 152	1 828 090	64 695	513 868	9 131	60 303	148 073	116	7 289	102 841
1935	355 864	2 231 131	62 592	550 952	7 794	68 272	138 369	174	6 136	100 624
1936: Januar . . .	343 489	2 477 601	62 203	581 188	10 830	68 143	139 815	—	6 968	92 480
Februar	375 128	2 285 868	57 654	508 138	11 026	67 397	120 544	—	5 724	60 909
Januar-Februar	359 308	2 381 735	59 929	544 663	10 928	67 770	130 180	—	6 346	76 695

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

	Februar		Januar-Februar	
	1935 t	1936 t	1935 t	1936 t
Einfuhr				
Steinkohle insges. . .	384 477	375 128	835 397	718 617
davon aus:				
Großbritannien . . .	216 026	247 686	479 130	486 694
Saargebiet	69 240	—	137 527	—
Niederlande	55 280	91 355	132 374	156 174
Koks insges.	66 900	57 654	137 009	119 857
davon aus:				
Großbritannien . . .	19 034	14 370	42 672	25 936
Niederlande	40 969	37 842	72 699	81 630
Preßsteinkohle insges.	9 682	11 026	18 494	21 856
Braunkohle insges. .	130 236	120 544	276 540	260 359
davon aus:				
Tschechoslowakei .	130 236	120 544	276 540	260 359
Preßbraunkohle insges.	6 158	5 724	14 006	12 692
davon aus:				
Tschechoslowakei .	6 158	5 724	14 006	12 692
Ausfuhr				
Steinkohle insges. . .	1 776 190	2 285 868	3 654 692	4 763 469
davon nach:				
Niederlande	378 467	430 282	823 354	879 109
Frankreich	263 353	416 814	529 140	855 496
Belgien	259 870	293 099	513 781	565 386
Italien	536 074	569 200	1 007 080	1 204 062
Tschechoslowakei .	66 738	81 506	147 034	171 563
Irischer Freistaat .	—	—	62 006	—
Österreich	21 207	12 360	42 012	54 874
Schweiz	30 805	55 384	69 315	127 477
Brasilien	41 419	44 613	92 347	97 334
skandinav. Länder .	21 000	105 225	69 703	245 809
Koks insges.	533 660	508 138	1 160 732	1 089 326
davon nach:				
Luxemburg	154 757	142 409	319 648	290 127
Frankreich	103 731	107 569	234 357	215 313
skandinav. Länder .	112 382	123 356	260 426	297 397
Schweiz	23 209	18 600	55 075	44 878
Italien	18 423	13 406	50 820	35 016
Tschechoslowakei .	12 286	10 930	26 069	25 273
Niederlande	24 187	32 951	50 616	58 981
Preßsteinkohle insges.	63 488	67 397	123 894	135 540
davon nach:				
Niederlande	18 381	19 266	40 106	36 958
Frankreich	3 437	2 916	7 856	6 506
Schweiz	3 590	6 707	5 306	14 612
Braunkohle insges. .	45	—	90	—
Preßbraunkohle insges.	86 222	60 909	191 372	153 389
davon nach:				
Frankreich	32 915	21 848	70 510	66 154
Schweiz	24 808	11 491	52 758	35 346
Niederlande	5 595	6 438	15 324	13 530
skandinav. Länder .	2 705	3 130	6 060	6 125

Kohlengewinnung Österreichs im November 1935¹.

Bezirk	November		± 1935 gegen 1934 %
	1934 t	1935 t	
Braunkohle			
Steiermark	174 633	198 198	+ 13,49
Ober-Österreich	44 523	55 428	+ 24,49
Nieder-Österreich	17 687	22 256	+ 25,83
Kärnten	12 117	16 074	+ 32,66
Burgenland	9 055	9 746	+ 7,63
Tirol und Vorarlberg . . .	3 507	3 213	— 8,38
zus. Österreich	261 522	304 915	+ 16,59
Steinkohle			
Nieder-Österreich	23 615	22 162	— 6,15
zus. Österreich	23 615	22 162	— 6,15

¹ Montan. Rdsch. 1936, Nr. 2.

Steinkohlenezufuhr nach Hamburg im Januar 1936¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Insges. t	Davon aus					
		dem Ruhrbezirk ²		Groß- britannien		den Nieder- landen	sonst. Be- zirken
		t	%	t	%	t	t
1913	722 396	241 667	33,45	480 729	66,55	—	—
1929	543 409	208 980	38,46	332 079	61,11	—	2 351
1930	488 450	168 862	34,57	314 842	64,46	—	4 746
1931	423 950	157 896	37,24	254 667	60,07	3 471	7 916
1932	333 863	160 807	48,17	147 832	44,28	10 389	14 836
1933	319 680	156 956	49,10	138 550	43,34	13 483	10 691
1934	329 484	156 278	47,43	152 076	46,16	9 570	11 560
1935	359 285	172 126	47,91	170 650	47,50	9 548	6 961
1936: Jan.	474 680	209 809	44,20	169 466	35,70	16 977	78 428

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

Brennstoffausfuhr Großbritanniens im Februar 1936¹.

	Februar		Januar-Februar		± 1936 gegen 1935 %
	1935	1936	1935	1936	
Lade- vers Schiffungen					
Menge in 1000 metr. t					
Kohle	2841	2624	6306	5461	— 13,39
Koks	206	205	471	447	— 5,18
Preßkohle	37	62	120	102	— 15,21
Wert je metr. t in %					
Kohle	9,66	9,96	9,67	10,06	+ 4,03
Koks	11,69	12,00	11,75	12,04	+ 2,47
Preßkohle	11,38	10,66	11,36	10,79	— 5,02
Bunker- vers Schiffungen					
1000 metr. t	985	983	2120	2024	— 4,57

¹ Acc. rel. to Trade a. Nav.

Brennstoffversorgung (Empfang¹) Groß-Berlins im Februar 1936.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Steinkohle, Koks und Preßkohle aus								Rohbraunkohle u. Preßbraunkohle aus					Gesamt- empfang
	Eng- land	dem Ruhr- bezirk	Sach- sen	den Nieder- landen	Dtsch.- Ober- schles- ien	Nieder- schles- ien	an- dern Be- zirken	insges.	Preußen		Sachsen und Böhmen		insges.	
									Roh- braunkohle	Preß- braunkohle	Roh- braunkohle	Preß- braunkohle		
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1933 . . .	17 819	156 591	690	5251	132 644	29 939	264	343 198	282	183 114	31	1227	184 654	527 852
1934 . . .	19 507	161 355	473	2182	161 900	37 087	407	382 911	283	165 810	—	1355	167 448	550 360
1935 . . .	19 257	170 115	1110	1880	153 407	40 687	23	386 480	852	181 474	46	530	182 902	569 382
1936: Jan.	7 941	199 050	686	2629	133 402	42 883	—	386 591	1217	202 149	—	1593	204 959	591 550
Febr.	11 700	132 134	1071	709	111 301	34 749	—	291 664	882	209 440	—	1458	211 780	503 444
Jan.-Febr.	9 820	165 592	879	1669	122 352	38 816	—	339 128	1050	205 795	—	1526	208 370	547 497
In % der Ge- samtmenge														
1936:														
Jan.-Febr.	1,79	30,25	0,16	0,30	22,35	7,09	—	61,94	0,19	37,59	—	0,28	38,06	100
1935 . . .	3,38	29,88	0,19	0,33	26,94	7,15	—	67,88	0,15	31,87	0,01	0,09	32,12	100
1934 . . .	3,54	29,32	0,08	0,40	29,42	6,74	0,07	69,57	0,05	30,13	—	0,25	30,43	100
1933 . . .	3,38	29,67	0,13	0,99	25,13	5,67	0,05	65,02	0,05	34,69	0,01	0,23	34,98	100

¹ Empfang abzüglich der abgesandten Mengen.Die polnische Steinkohlenausfuhr im Jahre 1935¹.

Bestimmungsländer	1934 t	1935		± 1935 geg. 1934 %
		t	von der Summe %	
Europa:				
Belgien	505 932	317 284	3,46	— 37,29
Danzig	320 043	295 551	3,22	— 7,65
Deutschland	1 558	6 478	0,07	+ 315,79
England	1 860	—	—	— 100,00
Frankreich	976 978	1 064 448	11,60	+ 8,95
Griechenland	88 031	79 172	0,86	— 10,96
Holland	275 080	117 023	1,27	— 57,46
Irland	814 812	46 190	0,50	— 94,33
Italien	1 691 836	1 451 147	15,82	— 14,23
Jugoslawien	44 283	74 060	0,81	+ 67,24
Malta	3 460	22 155	0,24	+ 540,32
Nordische Länder .	3 472 157	3 554 598	38,74	+ 2,37
davon Dänemark	527 111	467 594	5,10	— 11,29
Estland	14 980	9 805	0,11	— 34,55
Finnland	205 230	200 151	2,18	— 2,47
Island	33 330	24 790	0,27	— 25,62
Lettland	9 732	40 855	0,44	+ 319,80
Norwegen	426 480	464 785	5,06	+ 8,98
Schweden	2 255 294	2 346 618	25,58	+ 4,05
Österreich	1 007 672	949 590	10,35	— 5,76
Portugal	3 970	2 030	0,02	— 48,87
Rumänien	18 383	7 075	0,08	— 61,51
Schweiz	109 573	91 739	1,00	— 16,28
Spanien	7 000	4 200	0,05	— 40,00
Tschechoslowakei .	346 728	201 706	2,20	— 41,83
Ungarn	8 630	5 726	0,06	— 33,65
zus.	9 697 986	8 290 172	90,36	— 14,52
Außereuropäische Länder:				
Algerien	150 484	69 281	0,76	— 53,96
Argentinien	43 360	132 602	1,45	+ 205,82
Brasilien	4 530	—	—	— 100,00
Ägypten	53 102	83 250	0,91	+ 56,77
Australien	3 780	—	—	— 100,00
Ferner Osten	39 590	10 785	0,12	— 72,76
Sonstige Länder . .	17 575	9 890	0,11	— 43,73
zus.	312 421	305 808	3,33	— 2,12
Bunkerkohle	395 585	578 866	6,31	+ 46,33
Steinkohlenausfuhr insges.	10 405 992	9 174 846	100,00	— 11,83

¹ Oberschl. Wirtschaft und Angaben des polnisch-oberschsl. Berg- u. Hüttenm. Vereins, Kattowitz.Kohlenversorgung der Schweiz im Januar 1936¹.

Herkunftsländer	Januar		± 1936 gegen 1935 %
	1935 t	1936 t	
Steinkohle:			
Deutschland	30 267	64 251	+ 112,28
Frankreich	53 339	27 341	— 48,74
Belgien	6 093	5 400	— 11,37
Holland	11 846	11 317	— 4,47
Großbritannien	19 816	18 087	— 8,73
Polen	7 167	5 514	— 23,06
Rußland	1 568	1 211	— 22,77
zus.	130 096	133 121	+ 2,33
Braunkohle	38	41	+ 7,89
Koks:			
Deutschland	35 018	32 576	— 6,97
Frankreich	11 233	10 504	— 6,49
Belgien	1 112	673	— 39,48
Holland	8 592	7 153	— 16,75
Großbritannien	2 845	1 447	— 49,14
Italien	27	—	— 100,00
zus.	58 827	52 353	— 11,01
Preßsteinkohle:			
Deutschland	3 462	6 988	+ 101,85
Frankreich	2 883	2 696	— 6,49
Belgien	1 104	585	— 47,01
Holland	3 718	3 516	— 5,43
zus.	11 167	13 785	+ 23,44
Preßbraunkohle:			
Deutschland	23 653	17 664	— 25,32
Frankreich	64	10	— 84,38
zus.	23 717	17 675	— 25,48

¹ Außenhandelsstatistik der Schweiz 1936, Nr. 1.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 3. April 1936 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Auf dem britischen Kohlenmarkt zeigte sich ein ähnliches Bild wie in der Woche zuvor. Von der allgemeinen Geschäftslage, die mehr und mehr an Raum gewinnt, waren nur Kesselkohle und Koks ausgenommen. Die starke Nachfrage der inländischen Industrie nach Kesselkohle jeder Art bildete besonders in Northumberland die Grundlage für die Beschäftigung der Zechen und dürfte, trotzdem

¹ Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

sich vereinzelt bereits eine geringe Abschwächung bemerkbar macht, auch in der nächsten Zeit noch für die allgemeine Geschäftslage des britischen Kohlenmarktes von maßgebender Bedeutung sein. In Durham war dagegen der Markt in Kesselkohle nicht einheitlich; während verschiedene Sorten rege verlangt wurden, blieben andere teilweise etwas vernachlässigt. Der Gaskohlenmarkt lag nahezu vollkommen darnieder. Die mengenmäßig gänzlich unzureichenden Geschäfte konnten nur zu Mindestnotierungen untergebracht werden. Weder im Binnenhandel noch im Ausfuhrgeschäft zeigte sich die geringste Belebung. Koks Kohle hat sich dank der guten Nachfrage der heimischen Verbraucherkreise noch einigermaßen zu behaupten vermocht. Nur dadurch war es auch einem Teil der Koks Kohlenzechen möglich, die Beschäftigung in bisherigem Maße aufrecht zu halten. Bunker Kohle schwächte bei unregelmäßigem Geschäftsgang weiter ab, auch die Aussichten für die nächste Zukunft sind wenig erfreulich. Das Koks geschäft entwickelte sich, wie bereits erwähnt, für alle Sorten weiter recht günstig. Bei dem Mangel an Vorräten und infolge der noch laufenden umfangreichen Lieferungsverträge ist es für die Verbraucher schwer, neue Geschäfte in gewünschter Höhe zum Abschluß zu bringen; daher hatten die Notierungen auch mehr oder weniger nur nominellen Charakter. Neben einem erhöhten Inlandverbrauch war auch das Ausland mit starken Anforderungen auf dem Markt und trug nicht unwesentlich dazu bei, daß vor allem in Gaskoks die Nachfrage das Angebot weit überstieg. Die Notierungen blieben für alle Kohlen- und Koksarten der Vorwoche gegenüber unverändert.

2. Frachtenmarkt. Auf dem britischen Kohlenchartermarkt wird es für die Schiffseigentümer von Woche zu Woche schwerer, Verladungen zu bekommen; die Zahl der aufgelegten Schiffe ist ständig im Zunehmen begriffen, und die Frachtsätze erreichten unter den Frachtraten aller Ausfuhrgüter nahezu den tiefsten Stand. Etwas besser hat sich im Gegensatz zu Wales und den nördlichen Häfen das

Küstengeschäft in den Nordosthäfen entwickelt; auch das baltische Geschäft zeigte sich verhältnismäßig beständig, zumal auch die Lieferungen für die vor etwa 14 Tagen abgeschlossenen größeren Aufträge der schwedischen Eisenbahnen in nächster Zeit zu erwarten sind. Das Mittelmeergeschäft fiel dagegen fast gänzlich aus. Angelegt wurden für Cardiff-Buenos Aires 8 s 9 d, -Hamburg 4 s 10 1/2 d und für Tyne-Le Havre 6 s 3 d.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Geschäftsumfang in Teererzeugnissen konnte im allgemeinen befriedigen. Kreosot hat sich gut behauptet, an Nachfrage, besonders von Seiten des Festlands, scheint kein Mangel zu herrschen. Solventnaphtha zeigte sich unverändert, Motorenbenzol dagegen etwas abgeschwächt. Der bisher sehr flau Markt für Schwernaphtha erzielte in der Berichtswoche erstmalig wieder eine leichte Besserung. Die notierten Preise blieben mit Ausnahme von Pech, das von 42/6-45 auf 40-42/6 s nachgab, der Vorwoche gegenüber unverändert.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	27. März	3. April
	s	
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	1/2-1/2 1/2	
Reinbenzol 1 "	1/7	
Reintoluol 1 "	2/5	
Karbolsäure, roh 60% . 1 "	2/2-2/3	
" krist. 40% . 1 lb.	7/6 3/4	
Solventnaphtha I, ger. . 1 Gall.	1/5-1/6	
Rohnaphtha 1 "	1/11-1/-	
Kreosot 1 "	1/4 1/2-1/5	
Pech 1 lb.	42/6-45/-	45/- 42/6
Rohteer 1 "	37/6	
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "	7 £ 5 s	

¹ Nach Colliery Guardian und Iron and Coal Trades Review.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 26. März 1936.

1a. 1367994. Carlshütte AG. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Vorrichtung zum Aufbereiten von Mischgut auf Naßsetzmaschinen. 27. 2. 34.

5b. 1368166. Demag AG., Duisburg. Gesteinbohrer für schlagend wirkende Bohrmaschinen. 7. 6. 35.

5c. 1368158. Westwerk G. m. b. H., Gelsenkirchen. Verfahren zur Herstellung von nachgiebigem Streckenausbau in Ring- und Bogenform aus Stahl. 31. 5. 34.

10a. 1368553. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen. Stampfvorrichtung für Koks Kohle. 5. 7. 32.

81e. 1368170. Skip Compagnie AG., Essen. Einrichtung zum wahlweisen Umlenken eines Fördergutstromes. 15. 8. 35.

81e. 1368207. Diplom-Bergingenieur Walter Wiebecke, Alsdorf bei Aachen. Verschiebewagen für Schüttelrutschen. 2. 3. 36.

81e. 1368625. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-AG., Zeitz. Brikettrinne für Braunkohlenbrikette. 29. 2. 36.

Patent-Anmeldungen,

die vom 26. März 1936 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1c, 11. Z. 20523. Dr.-Ing. Oscar Zaepke, Friedrichshagen bei Berlin. Verfahren zur Schaumswimm-aufbereitung von Schwimm-Mischkonzentraten. 13. 10. 32.

10a, 28. C. 47749. Compagnie Internationale de Carbonisation Société Anonyme »Intercarbo«, Brüssel. Vorrichtung zum Schwelen von Brennstoffen in einzelnen Behältern. 8. 4. 33. Belgien 14. 4. 32.

10a, 35. C. 47748. Compagnie Internationale de Carbonisation Société Anonyme »Intercarbo«, Brüssel. Einrichtung zum Schwelen von Kohle unter Druck in Formen bestimmten Inhaltes. 8. 4. 33. Belgien 14. 4. 32.

81e, 19. Sch. 105743. Schenck und Liebe-Harkort AG., Düsseldorf. Förderband aus einzelnen mit einer Laufradachse versehenen Bandlelementen. 6. 12. 34.

81e, 22. E. 46903. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Umkehrstation für Bremskettenförderer mit einer Gleitfläche für die Förderketten. 30. 4. 35.

81e, 42. G. 89366. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Senkförderer zur schonenden Abwärtsförderung von Kohle mittels Klappen oder Becher, die unter der Zulaufstelle in untereinander paralleler oder annähernd paralleler Lage vorbeigeführt werden. 17. 12. 34.

81e, 124. P. 71221. J. Pohlig AG., Köln-Zollstock. Vorrichtung zum Ein- und Ausspeichern von mittels Selbstentladewagen herangeführter Kohle. Zus. z. Pat. 617760. 7. 5. 35.

81e, 143. C. 47818. Servan Georges Cantacuzène, Paris. Schwimmdecke für leicht flüchtige Flüssigkeiten enthaltende Behälter. 15. 4. 33.

Deutsche Patente.

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

1a (7). 627693, vom 16. 6. 34. Erteilung bekanntgemacht am 5. 3. 36. Carl Theodor Rauschenbusch und Felix Rauschenbusch in Kirchen (Sieg). Vorrichtung zur ununterbrochenen Naßscheidung schwerer Bestandteile von leichten aus körnigen, besonders feinkörnigen Gemengen verschiedenster Art.

Die Vorrichtung besteht aus einem stehenden, zur Aufnahme des Rohgutes dienenden trichterförmigen Schlämmegefäß, auf dessen Inhalt eine Einrichtung zur Erzeugung eines Rückstaues wirkt. An die untere Auslauföffnung des Schlämmegefäßes ist eine schräg liegende, sich nach unten erweiternde Fangkammer angeschlossen. Diese hat am untern Ende einen waagrechten Fortsatz mit einer untern

Austragöffnung für das auszuscheidende schwere Gut. Mit dem Ende des Fortsatzes ist die Zuführungsleitung oder ein Ausgleichbehälter für die Waschflüssigkeit verbunden. Der obere Teil der schräg liegenden Fangkammer ist an das untere Ende eines oder mehrerer sich in der Strömungsrichtung der Waschflüssigkeit, d. h. nach oben verjüngenden Austragrohre für das leichte Gut angeschlossen. Das oder die Austragrohre können in ein zweites zur Aufnahme des nachzuscheidenden leichten Gutes dienendes trichterförmiges Schlammgefäß münden, an dessen Spitze eine Fangkammer angeschlossen ist, die wie die Fangkammer des Schlammgefäßes für das Rohgut ausgebildet sowie an den Ausgleichbehälter für die Waschflüssigkeit angeschlossen ist. Ihr Austragrohr mündet in einen Sammelbehälter oder in eine Bergerinne. Der Ausgleichbehälter für die Waschflüssigkeit, an den die Fangkammern durch eine gemeinsame Leitung angeschlossen sein können, kann als Luftabscheider ausgebildet sein. Die Austragöffnungen der Fangkammern können ferner in einen Behälter münden, der mit einem unter ihm liegenden Sammelbehälter leicht lösbar verbunden ist und einen regelbaren Wasserüberlauf hat.

1a (17). 627628, vom 14. 7. 34. Erteilung bekanntgemacht am 5. 3. 36. Bamag-Meguïn AG. in Berlin. *Entwässerungssieb.*

Das Sieb, das zum Entwässern von Steinkohle oder anderm Gut Verwendung finden soll, besteht aus mehreren gelenkig miteinander verbundenen Teilen, die in beliebiger Neigung zueinander eingestellt werden können.

1a (24). 627694, vom 20. 10. 33. Erteilung bekanntgemacht am 5. 3. 36. Carlshütte AG. für Eisengießerei und Maschinenbau in Waldenburg-Altwasser. *Klassivorrichtung mit in Schwingungen veretztem endlosem Wandersieb.*

Der das Wandersieb tragende Rahmen der besonders zum Klassieren von grubenfeuchter Rohbraunkohle bestimmten Vorrichtung wird nach Art eines Planrätters angetrieben und führt Kreisschwingungen in einer Ebene aus, die zu dem die Absiebung bewirkenden Trumm des endlosen Wandersiebes (Siebbandes) parallel liegt.

5c (9₁₀). 627522, vom 19. 11. 32. Erteilung bekanntgemacht am 5. 3. 36. Heinrich Toussaint in Berlin-Lankwitz und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co. G. m. b. H. in Bochum. *Verankerung für den eisernen Grubenausbau.*

Zwischen den Rahmen des Ausbaues sind auf Zug beanspruchte Befestigungsmittel angeordnet, die an den die Rahmen bildenden Profileisen dadurch befestigt werden, daß sie durch Öffnungen der Eisen hindurchgeführt und hinter den Eisen umgebogen, verwunden oder in ihrem Querschnitt verändert werden. Als Befestigungsmittel können Flacheisen, Rundeisen oder Profileisen verwendet werden. Falls Rundeisen verwendet werden, sind diese hinter den Rahmeneisen breitgequetscht.

5c (10₀₁). 627523, vom 21. 8. 34. Erteilung bekanntgemacht am 5. 3. 36. Hans Julius Hüttemann in Recklinghausen. *Aus einem mehrteiligen kegelförmigen Rohr bestehender Stempelschuh.*

Die Teile des für Holzstempel bestimmten Schuhs sind an der Stempelintrittsöffnung, d. h. am oberen und untern Ende, zylindrisch und zwischen den zylindrischen Enden kegelförmig. Um die Rohrteile ist ein biegsames Mittel (Seil, Kette oder Stahlband) schraubenförmig

herumgelegt. Die Enden dieses Mittels sind an senkrecht zu der Längsachse des Schuhs liegenden Spannrollen befestigt, die an einem der Rohrteile drehbar gelagert sind und zwecks Spannens oder Entspannens des Mittels, d. h. zwecks Anpassens des Schuhs an den Stempel durch ein Schneckengetriebe gleichzeitig gleichsinnig gedreht werden können.

81e (45). 627544, vom 28. 6. 34. Erteilung bekanntgemacht am 5. 3. 36. Wilhelm Büse in Dortmund-Kirchhörde. *Vorrichtung zum Verbinden feststehender ineinandergängiger Rutschen mit Hilfe eines am Boden eines Rutschenendes angelenkten Bügels.*

Der Bügel der Vorrichtung ist in einem unter dem Boden der einen Rutsche in der Nähe ihres Endes befestigten, von dem Boden abgehobenen Tragstück schwenkbar gelagert und greift in einen in der Nähe des Endes der andern Rutsche unter deren Boden befestigten Haken ein, der nach dem Rutschenende zu geschlossen ist. Dadurch, daß die Schwenkachse des Bügels einen Abstand von dem Rutschenboden hat, ist es möglich, die Rutschen mit Spiel ineinander zu schieben und das Ende jeder Rutsche in die andere Rutsche einzulegen.

81e (45). 627692, vom 18. 10. 33. Erteilung bekanntgemacht am 5. 3. 36. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H. in Herne. *Vorrichtung zum Fördern zerreiblicher Massengüter im Bergbau.*

In einem im Querschnitt eckigen offenen oder geschlossenen, schräg liegenden Trog, der aus einzelnen mit Handgriffen versehenen, mit den Enden ineinandersteckbaren Abschnitten (Schüssen) besteht und in dem das Gut unter Schwerkraftwirkung hinabgleitet, sind in Abständen voneinander Absperrklappen angeordnet. Die ungeradzahigen Klappen sind an ein Antriebsmittel (Gestänge oder Seilzug) und die geradzahigen Klappen an ein anderes Antriebsmittel angeschlossen. Die Antriebsmittel werden gegenläufig zueinander bewegt, so daß gleichzeitig die ungeradzahigen Klappen geöffnet und die geradzahigen geschlossen werden, und umgekehrt. Die Antriebsmittel greifen an einen oben aus dem Trog herausragenden Arm der Klappen an, und zwischen jedem Arm und den Antriebsmitteln ist eine Feder eingeschaltet. Die Federn werden beim Öffnen der Klappen mittels des Antriebsmittels gespannt und schließen die Klappen, nachdem das Gut unter ihnen hinweggeglitten ist.

81e (63). 627441, vom 24. 12. 33. Erteilung bekanntgemacht am 27. 2. 36. Hermann Wingerath in Ratingen. *Blasversatzleitung mit einem in Förderrichtung verjüngten Einsatzrohrstück zwischen der Preßmittelzuleitung und der Förderleitung.*

In das zwischen dem Aufgabetrichter und der rechtwinklig zu dessen Achse verlaufenden Förderleitung eingeschaltete, in der Förderrichtung allmählich enger werdende Rohrstück mündet axial zur Förderleitung die Preßluftleitung. Oberhalb dieser Leitung ist in das Rohrstück eine zweite Zuführungsleitung für Preßluft so eingeführt, daß der aus dieser Leitung austretende Luftstrahl einen spitzen Winkel mit dem Förderluftstrom bildet. An der den Zuführungsleitungen gegenüber liegenden Wandung des den Aufgabetrichter mit der Förderleitung verbindenden Rohrstücks ist eine Auffangplatte für die Preßluft angeordnet, die in das Rohrstück hineinragt und etwa parallel zu der Wandung des Rohrstücks verläuft.

B Ü C H E R S C H A U.

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

Technisches Denken und Schaffen. Eine leichtverständliche Einführung in die Technik. Von Dipl.-Ing. Georg von Hanffstengel, a. o. Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin. 5., neubearb. Aufl. 220 S. mit 172 Abb. Berlin 1935, Julius Springer. Preis geb. 6,60 *ℳ*.

Bei seinem ersten Erscheinen wandte sich das Buch an die Neulinge in der Technik und an den weiten Kreis derer, die zu der Technik irgendeine Beziehung haben,

Juristen, Verwaltungsbeamte, Lehrer der Physik, Kaufleute usw.; es versprach sich auch für Ingenieure und technische Lehrer Nutzen und Anregung. Diese Erwartungen haben sich verwirklicht, besonders in der Lehrerschaft, bei Schülern, bei angehenden und fertigen Technikern.

Nummehr tritt das neu bearbeitete Buch zum fünften Male an die Öffentlichkeit mit der Absicht, für das neuzeitliche technische Schaffen um Verständnis zu werben, es als

geschichtlich bildende Kraft in den Dienst an der Volksgemeinschaft zu stellen und dem suchenden Menschen Gelegenheit zu geben, die Technik in sein Weltbild einzuordnen. Die Darstellung ist mustergültig klar, mit Formeln, Gleichungen und umständlichen Rechnungen nicht belastet, die Zeichnungen und Abbildungen sind anschaulich, z. B. werden Kräfte in den Stäben einer eisernen Brücke oder an den Treibrädern einer Lokomotive durch ziehende und drückende Menschen dargestellt. Die Stoffeinteilung der älteren Auflagen ist beibehalten worden; auf die Grundgesetze der Mechanik, die an sinnfälligen Beispielen auseinandergesetzt werden, folgen Kraftmaschinen und Werkstoffe sowie ein Abschnitt über praktische Ingenieurarbeit. Dem technischen Fortschritt entsprechend ist einiges eingefügt über neue Wege der Energiewirtschaft, Fließarbeit und schöne Form.

Als Einführung in das weite Gebiet der Technik erfüllt das Buch seinen Zweck aufs beste. Nachdrücklich sei im Sinne des Verfassers darauf hingewiesen, daß im naturwissenschaftlichen Unterricht unserer Schulen der technische Stoff wirklichkeitsnahe Beziehungen schaffen kann. Das Buch gehört in die Hand regsamer Erzieher, die hier lohnende Anregung finden, um ihre Arbeit an den heranwachsenden Volksgenossen lebendig und fesselnd zu gestalten.
Kuhlmann.

Metalliferous Mine Surveying. Von Frederick Winiberg, Lecturer in Mine Surveying, School of Metalliferous Mining, Camborne, Cornwall. Second edition, revised and enlarged. 282 S. mit 137 Abb. London 1935, Mining Publications, Ltd. Preis geb. 15 s.

In die vorliegende Neuauflage ist der Inhalt der im Jahre 1925 erschienenen ersten Auflage¹ dieses Lehrbuches für Markscheidkunde fast unverändert übernommen worden. Darüber hinaus haben im wesentlichen nur einige neue Bauarten von Vermessungsgeräten und von einzelnen Gerätteilen Berücksichtigung gefunden. Zu

¹ Glückauf 62 (1926) S. 129.

erwähnen sind hiervon der sogenannte Tavistock-Feinmeßtheodolit von Cooke, Troughton und Simms mit selbsttätiger Mittelung der Kreisablesungen, die Tachymeter von Watts-Szepessy und von Jeffcott, die beide sowohl waagrechte Entfernungen als auch Höhenunterschiede im Gesichtsfeld des Fernrohrs unmittelbar abzulesen gestatten, sowie ein Grubenmagnetometer von Galloway. Diese neuen englischen Bauarten lassen aber keine besonderen Vorteile gegenüber den entsprechenden in Deutschland hergestellten Geräten erkennen, von denen der Theodolit II und der Lotstabentfernungsmesser von Zeiß sowie das Reduktionstachymeter Boßhardt-Zeiß beschrieben werden.

G. Schulte.

Entwässerung von Steinkohlenschlämmen auf Saugfiltergeräten. Von Dr.-Ing. Hans Paul. (Beihefte zu den Zeitschriften des Vereins deutscher Chemiker »Angewandte Chemie« und »Die Chemische Fabrik«, Nr. 16.) 25 S. mit 69 Abb. Berlin 1935, Verlag Chemie G. m. b. H. Preis geh. 5 *ℳ*.

An die kurze Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der Filtergeräte schließt der Verfasser eine theoretische Betrachtung über den Filtervorgang und daran die Wiedergabe und die Auswertung von Ergebnissen praktischer Versuche. Eine Reihe beachtenswerter Beobachtungen wird vorgeführt und auf auswertbare Gesetzmäßigkeiten hin geprüft. Angesichts der verwickelten Verhältnisse, die gerade die Feinheiten der Filterung auszeichnen, und der immer wiederkehrenden Überschneidungen zwischen den verschiedensten Ursachen und Vorgängen ist es nicht zu verwundern, wenn neben der Klärung mancher Frage auch etliche andere offen bleiben müssen. Im ganzen betrachtet, vermittelt das Heft, dem eine anerkennenswerte reichhaltige Übersicht über das einschlägige Schrifttum der Zeit seit etwa 1920 beigegeben ist, zahlreiche Anregungen und praktisch zu erprobende Vorschläge.
Götte.

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 27–30 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Die Entstehung des niederrheinischen Hauptbraunkohlenflözes. Von Wölk. Braunkohle 95 (1936) S. 177/82*. Bodenfremdheit. Flözmächtigkeit und Bildungsbedingungen. Flözglüderung. Feuchtigkeitsverhältnisse des Braunkohlenmoores. Die Stubbenhorizonte. Entstehung der dunkeln Bänke. (Schluß f.)

Sulphur deposits of the Sierra de Gádor, province of Almería, Spain. Von Williams. Bull. Inst. Min. Mét. 1936, H. 378, S. 1/29*. Allgemeine Geologie der Schwefellagerstätten. Stratigraphische Stellung. Mineralogie der Erzvorkommen. Beziehungen zu den Nachbargesteinen. Entstehung der Schwefellagerstätten.

Bauxit und Laterit auf Banka. Von Junker. Ingenieur, Ned.-Indië 3 (1936) Mijnbouw en Geologie S. 15/23*. Allgemeines über Bauxitvorkommen. Die Vorkommen auf Banka. Bauxit-Analysen.

Mineral wool from wollastonite. Von Thorn-dyke. Min. & Metallurgy 17 (1936) S. 133/35*. Vorkommen und Eigenschaften von Wollastonit. Mineralwolle aus Wollastonit und ihre Verwendungsmöglichkeiten.

Bergwesen.

Beanspruchung des Leistungsvorrates der Flöze. Von Dohmen. Glückauf 72 (1936) S. 306/10*. Ältere Vergleichsziffern. Vorschlag neuer Kennziffern. Beispiel.

Conveyor mining recovers low coal at Affinity and adds years to plant life. Coal Age 41 (1936) S. 91/93*. Abbau- und Förderverfahren. Zubringerförderer

und Streckenförderung bis zur Ladestelle. Einsatz von Maschinen und deren Kraftbedarf.

L'évolution des méthodes d'exploitation des couches minces et moyennes à faible pente dans les charbonnages. Von Armanet. Rev. Ind. minér. 16 (1936) Mémoires S. 279/86. Neuere Entwicklung der Abbaufahren von Flözen geringer und mittlerer Mächtigkeit mit mäßigem Einfallen.

Coup d'œil sur diverses exploitations du bassin de Liège. Von Bessard. Rev. Ind. minér. 16 (1936) Mémoires S. 287/97*. Beispiele für den Abbau von schwachen Flözen unter 60 cm Mächtigkeit sowie von Flözen mittlerer Mächtigkeit.

Le développement de l'exploitation par longues tailles à production intensive. Von Verdeyen. Rev. Ind. minér. 16 (1936) Mémoires S. 298/305*. Entwicklung und Organisation der Untertageförderung. Beispiele für die Organisation des Abbaubetriebes.

L'emploi d'un transporteur-freineur de taille pour l'exploitation des longues tailles avec pendege de 30 à 40°. Von Dehasse und Cirriez. Rev. Ind. minér. 16 (1936) Mémoires S. 306/17*. Abbau mit Bremsförderern. Anordnung des Abbaubetriebes. Belegung, Leistung und Kosten.

Considérations théoriques et pratiques sur l'exploitation des couches minces en dressant par longues tailles en diagonale. Von Linard de Guertchin. Rev. Ind. minér. 16 (1936) Mémoires S. 318/25*. Bedeutung und praktische Anwendung des Verfahrens. Abbau eines steil einfallenden Flözes.

Contribution à l'étude du foudroyage en veine mince. Von Brue. Rev. Ind. minér. 16 (1936) Mémoires S. 326/33*. Einfluß der Größe der nicht gestützten Abbau-

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.

räume und der Richtung der Abbaufrent auf das Verhalten des Hangenden. Durchbiegung und Bruchbildung.

Le foudroyage en couches minces et moyennes avec pendage de 15 à 40°. Von Matheron und Aubery. Rev. Ind. minér. 16 (1936) Mémoires S. 334/43*. Anwendung des planmäßigen Bruchbaus. Kostenvergleich mit früher angewandten Verfahren. Gebirgsdruck und Bewegungsvorgänge.

Note sur le foudroyage. Von Gurrey. Rev. Ind. minér. 16 (1936) Mémoires S. 344/53*. Beispiele für den planmäßigen Bruchbau. Die Technik seiner Ausführung.

Considérations sur l'exploitation des couches en dressant. Von Toubeau. Rev. Ind. minér. 16 (1936) Mémoires S. 356/60*. Anwendung des Schrägbaus. Allgemeine Bauweise. Anwendung in Bray.

Le rendement, la production et la sécurité dans les exploitations en dressants. Von Verdinne. Rev. Ind. minér. 16 (1936) Mémoires S. 361/70*. Neuzeitliche Verfahren zum Abbau steil gelagerter Steinkohlenflöze.

Mechanization in the coal industry in 1935. Von Plein und Tryon. Min. Congr. J. 22 (1936) H. 2, S. 36/37 und 57. Zahlenmäßige Entwicklung der mechanischen Ladeeinrichtungen im nordamerikanischen Steinkohlenbergbau.

Silicosis in coal mines. V. Von Nelson. Colliery Guard. 152 (1936) S. 536/37*. Untersuchung der in engen Örtern durch die verschiedenen Arbeitsgänge während einer Schicht entstehenden Staubmengen.

The measurement of illumination from miners' lamps. Von Brown. Iron Coal Trad. Rev. 132 (1936) S. 527/29*. Übersicht über die Verfahren zum Messen der Leuchtstärke von Grubenlampen.

A serious fire and subsequent heatings which occurred in workings in the Coleford Highdelf seam, Forest of Dean. Von Morgan. Colliery Guard. 152 (1936) S. 529/32*. Der Stand des Abbaubetriebes bei Ausbruch des Brandes. Verlauf des Grubenbrandes und Bekämpfungsmaßnahmen. (Forts. f.)

Anthracite breaker with fresh-water cone and large pockets for retail trade. Coal Age 41 (1936) S. 97/100*. Stammbaum einer Kohlenaufbereitung in Pennsylvania. Gang des Aufbereitungsverfahrens. Einzelheiten.

Zur Nutzbarmachung des Kupfererzes von Talitter. Von Wölbling. Metall u. Erz 33 (1936) S. 143/44. Kennzeichnung des Kupferschiefers. Laugung mit Ammoniak. Erörterung des für die Aufarbeitung des Schiefers in Betracht kommenden Arbeitsganges.

Ein neuer Golderzeuger in Rumänien: das Bergwerk von Săcărâmb-Nagyag und die Aufbereitung seiner Goldtellurerze. Von Sommerlatte. Metall u. Erz 33 (1936) S. 137/42*. Die Goldtellurerz-vorkommen in Siebenbürgen. Alter Bergbau. Vorräte, goldhaltige Halden und Versatzerze. Aufbereitung dieser Erze in einer Mischung mit Frischerzen. Amalgamation und Flotation mit 200 t Tagesleistung. Betriebserfahrungen.

Tri-dimensional mapping of extensive mine workings, with special reference to those of the Kolar Goldfield. Von Wilson. Bull. Inst. Min. Met. 1936, H. 378, S. 1/17*. Beschreibung des Zeichengerätes für die isometrische Projektion. Verfahren bei der Umzeichnung eines Grubenrisses.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Krämer-Mühlenfeuerung. Von Becker. Feuer-techn. 24 (1936) S. 33/39*. Aufbau und Leistungsfähigkeit. Luftverteilung und -strömung im Mahl- und Brennraum. Trocknungsvorgang. Der Sichtvorgang und seine Verbesserung durch Einbauten. (Schluß f.)

Feed-water evaporator with removable tubes. Engineering 141 (1936) S. 312/13 und 316*. Beschreibung eines neuen Kesselspeisewasser-Verdampfers und einer ausgeführten Anlage.

Dieselmotoren in Industriekraftwerken. Von Gereke. Wärme 59 (1936) S. 211/18*. Absatzmöglichkeiten für ortsfeste Dieselmotoren in Industriekraftwerken. Verwendung als Spitzen- und Aushilfsmaschinen sowie als Notstrom- und Luftschutzeinheiten. Treiböl-Tankanlagen. Abwärmeverwertung. Wechselmotoren.

Elektrotechnik.

Was ist ein Stromrichter? Von Hösl. Z. bayer. Revis. Ver. 40 (1936) S. 33/36*. Grundlegende Vorgänge.

Erörterung der verschiedenen Anwendungen. Ausführungsformen und Betrieb. Ausblick.

Hüttenwesen.

Betriebsergebnisse deutscher Siemens-Martinöfen mit Koksofengasbeheizung. Von v. Sothen. (Schluß.) Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 351/62*. Auswertung einer Rundfrage über den Kaltgasbetrieb. Abmessungen des Ofens. Strömungsgeschwindigkeiten. Ofenleistung. Brennstoff- und Wärmeverbrauch. Ofenhaltbarkeit. Allgemeine Folgerungen und Anhaltszahlen.

The distribution of phosphorus between metal and slag in the basic process of steel manufacture. Von Maurer und Bischof. J. Iron Steel Inst. 132 (1935) S. 13/42*. Phosphorreaktionen bei der Stahlerzeugung. Eigene Schmelzversuche. Verteilung von Phosphor im Stahl und in der Schlacke bei der Stahlherstellung.

Beitrag zur Schrottverhüttung im Hochofen. Von Lennings. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 349/71*. Untersuchungen über den Koksverbrauch bei der Schrottverhüttung. Besprechung der Ergebnisse.

The properties of some low-nickel steels containing manganese. Von Greaves. J. Iron Steel Inst. 132 (1935) S. 99/116*. Mechanische Eigenschaften von manganhaltigem Nickelstahl.

Investigation of the behaviour of metals under deformation at high temperatures. I. Von Jenkins und Mellor. J. Iron Steel Inst. 132 (1935) S. 179/236*. Untersuchung der Verformungswirkungen bei hohen Temperaturen von verschiedenen Eisen- und Stahlsorten.

Electro-magnetic testing of wire ropes. Von Wall. (Forts.) Colliery Guard. 152 (1936) S. 534/36*. Versuche an einer Sonderdrahtseilprobe mit bekannten Fehlstellen. (Schluß f.)

Chemische Technologie.

Untersuchungen über die Wirkungsweise des Kreisstroms beim Verbund-Kreisstromofen von Koppers. Von Agrosskin und Dshjobadse. Glückauf 72 (1936) S. 310/12*. Untersuchung der Wirkung der Kreisstrombeheizung im Betrieb.

Chemie und Physik.

Die Bestimmung der Gasdichte nach der Ausströmmethode. Gas- u. Wasserfach 79 (1936) S. 177/82*. Mängel des Bunsen-Schillinggerätes. Versuche mit Düsen größeren Durchmessers. Aufbau und Wirkungsweise eines neuen Gerätes. Versuchsergebnisse.

Wirtschaft und Statistik.

Some major problems in the utilisation of coal. Von Sinnatt. Colliery Guard. 152 (1936) S. 540/43*. Iron Coal Trad. Rev. 132 (1936) S. 532/33*. Veränderungen des Gasgehaltes eines Flözes. Erhöhter Feinkohlenanfall durch maschinenmäßige Gewinnung. Verminderte Nachfrage nach Stückkohle. Staubkohle und Kohlenstaubeuerungen.

Der mitteldeutsche Braunkohlenbergbau im Kalenderjahr 1935. Von Pothmann. (Schluß.) Braunkohle 35 (1936) S. 182/86*. Brikettstapelbestände. Entwicklung der Belegschaft. Feierschichten. Ausfuhr und Einfuhr.

Planvolle Entwicklung der deutschen Erdöl-gewinnung. Von Schlicht. Glückauf 72 (1936) S. 298/306*. Neuster Stand der deutschen Erdölherzeugung. Die Rechtslage vor 1934 und die durch die neue Gesetzgebung geschaffene Rechtslage. Reichsbohrplan. (Schluß f.)

Deutsches Zink. Von Grothe. Chem.-Ztg. 60 (1936) S. 253/57. Geschichtliches. Rohstoffe. Zinkerzeugung, Verbrauch und Preisbewegung. Deutsche Zinkvorräte. Gewinnungsverfahren. Schrifttum.

Italiens Erdölinteressen in Albanien. Von Turyn. Petroleum 32 (1936) H. 12, S. 11/13*. Übersicht über die Erdölvorkommen und ihre Erschließung. Analysen der Rohöle.

Verkehrs- und Verladewesen.

Fortschritt und Wirtschaftlichkeit im Schienenverkehr. Von Leibbrand. Z. VDI 80 (1936) S. 349/53*. Richtung der technischen Entwicklung. Anwendungen für die Erhöhung der Reisegeschwindigkeit. Einsatz von Triebwagen. Wirtschaftlichkeit des schnellern Verkehrs und der Fahrplanauflockerung.

Verschiedenes.

Die Kohlenoxydvergiftung, ihre Symptomatologie und ihre Behandlung. Von Kalthoff. Zbl. Ge-

werbehyg. 23 (1936) S. 29/34*. Wesen, Erscheinungsformen und Folgen der Kohlenoxydvergiftung. Erörterung der Bekämpfungsmaßnahmen. Behandlung.

P E R S Ö N L I C H E S .

Der Oberbergrat Dr. Proebsting ist als Hilfsarbeiter in das Reichs- und Preußische Wirtschaftsministerium berufen worden.

Der Bergassessor Keune ist vom 1. April an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Saargruben-Verwaltung in Saarbrücken, Gruppe Mitte, beurlaubt worden.

Die Bergreferendare Wilhelm Brandhoff, Herbert Premier und Joachim Müllensiefen (Bez. Dortmund) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Der Berghauptmann i.R. Schulz-Briesen hat am 6. April und der frühere Vorsitzende des ehemaligen

Zechen-Verbandes, Generaldirektor Dr.-Ing. eh. Wiskott am 7. April die 50. Wiederkehr des Tages seiner ersten Schicht begangen.

Der Geschäftsführer der Hauptverwaltung der Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Berlin und frühere Geschäftsführer der Sektion 2 in Bochum, Regierungsrat a. D. Dr. Stoecker ist am 1. April in den Ruhestand getreten. An seine Stelle ist der frühere Generaldirektor der Preußag, Geheimer Bergrat Dr.-Ing. eh. Roehrig berufen worden.

Der Geschäftsführer der Gesellschaft für Teerverwertung, Generaldirektor Dr. phil. Dr. Ing. eh. Spilker ist am 1. April in den Ruhestand getreten. Zu seinem Nachfolger ist Direktor Dr. Ihlder ernannt worden.

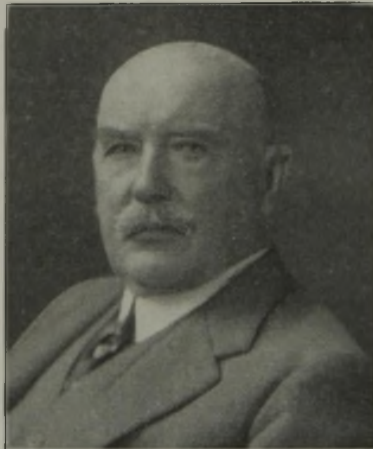
Dem Dipl.-Ing. Schröder in Mülheim (Ruhr) ist vom Oberbergamt Dortmund die Konzession als Markscheider mit der Berechtigung zur öffentlichen Ausführung von markscheiderischen Arbeiten innerhalb Preußens erteilt worden.

Wilhelm von Oswald †.

Wieder ist einer der altbewährten deutschen Bergleute dahingegangen: am 22. März 1936 verschied auf seinem Ruhesitz Groß-Burgwedel bei Hannover der Geheime Kommerzienrat Wilhelm von Oswald. Sein bedeutungsvolles Wirken hat sich vor allem auf das uns durch das Versailler Diktat entrissene Lothringen erstreckt, wo er einer der ersten Vorkämpfer für die aufblühende deutsche Berg- und Hüttenindustrie gewesen ist.

Oswald entstammte einer alten Richterfamilie. Er wurde am 18. Dezember 1859 als Sohn des spätern Arnsberger Landgerichtspräsidenten geboren. Nachdem er die Schule durchgemessen hatte, fuhr er als Bergbaubeflissener auf den Bleizinkerzgruben bei Ramsbeck in Westfalen an und verfolgte seine wissenschaftliche Ausbildung auf den Hochschulen zu Leipzig, Berlin und Bonn. Am 13. August 1885 wurde er zum preußischen Bergreferendar, am 15. März 1891 zum Bergassessor ernannt und dann bis Ende 1894 als Hilfsarbeiter beim Oberbergamt zu Halle beschäftigt.

Seine Verheiratung mit der Tochter des Geheimen Kommerzienrats Karl Spaeter (11. Oktober 1835 bis 9. Juli 1909), des Begründers der schon damals im deutschen Eisenhandel führenden Firma Karl Spaeter in Koblenz, gab den Anlaß dazu, daß Oswald am 1. Januar 1895 aus dem Staatsdienst ausschied und als persönlich haftender Teilhaber in die Firma eintrat. Mit der ihm eigenen Sachkenntnis und Tatkraft setzte er sich nunmehr für die Entwicklung der Rombacher Hüttenwerke in Lothringen ein, die seit 1888 zum Besitz der Firma Karl Spaeter gehörten. Er war Delegierter und seit 1902 Vorsitzender ihres Aufsichtsrates und übte die eigentliche Leitung des ausgedehnten Gruben- und Hüttenbetriebes aus, den er mit Klugheit und Umsicht zu vervollkommen und zu erweitern wußte. So entstand in Rombach eines der größten und bedeutsamsten Hochofen- und Stahlwerke. Das Hochofenwerk Moselhütte bei Maizières wurde hinzuerworben. Der Erzversorgung dienten die mit den Errungenschaften neuzeitlicher Bergbautechnik ausgerüsteten Tiefbauanlagen Pauline bei Montois-la-Montagne und Sankt Maria bei Ste. Marie-aux-Chênes sowie weit verzweigte Stollenbetriebe bei Groß-Moyeuivre, Roßlingen und Rombach. Kilometerlange elektrische Bahnen beförderten die Minette von den Gruben zu den Hochöfen. Großartige Arbeitersiedlungen bei Rombach, darunter die neu begründete



Gemeinde Stahlheim, verdanken Oswald ihr Entstehen. Hier bot sich seinem sozialen Sinn, seiner Arbeiterfürsorge und seinen Bemühungen um die Ausbreitung des Deutschums das rechte Betätigungsfeld.

Auch in den andern Betrieben der Firma, die der Obhut Oswalds unterstellt waren, erwachsen aus seiner Arbeit schöne Erfolge. Besonders zu nennen sind die Magnesitwerke mit den Gruben zu Veitsch in Österreich, ein Lieblingsunternehmen Oswalds, Chromerzgruben in Jugoslawien und die Kokerei in Zeebrügge in Belgien. Im Jahre 1913 wurde die Concordia Bergbau-Aktiengesellschaft zu Oberhausen durch einen Interessengemeinschaftsvertrag mit der Firma Karl Spaeter verbunden.

Der Weltkrieg, der Oswald als Offizier zur Waffe rief, hatte für die Schöpfungen Spaeters und Oswalds in Lothringen schwere Folgen. Diese Unternehmungen, der Stolz deutschen Fleißes und deutschen Schaffens, gingen dreißig Jahre nach ihrer Gründung in französische Hände über.

Aber Wilhelm von Oswald, dessen Tätigkeit durch Auszeichnungen verschiedener Art im In- und Auslande Anerkennung gefunden hatte, legte die Hände nicht in den Schoß. Obwohl seine Versuche, zu dem verbliebenen kleinen Grubenbesitz am Rhein, an der Lahn und im Dillgebiet noch einige Betriebe hinzuzuerwerben, infolge der Ungunst der Verhältnisse nicht immer zu dem gewünschten Ergebnis führten, blieben sein Wagemut und sein Unternehmungsgestirne ungebrochen. Mit sicherer Hand leitete er weiterhin und bis in die letzte Zeit die Handelsgeschäfte der Firma Karl Spaeter und ihrer Tochtergesellschaften. Ein großer Teil der deutschen Roh-eisenerzeugung wird durch sie den Verbrauchern zugeführt, ferner werden chemische Erzeugnisse, wie Kohlenderivate und Düngemittel, Werkzeuge und Bedarfsgegenstände der Hütten- und Schwerindustrie, in Deutschland, Luxemburg, Italien und in der Schweiz von ihnen vertrieben.

Allen diesen Unternehmungen ist mit Oswalds Tode der oberste Leiter genommen worden. Bei seinen Mitarbeitern, die zu ihm aufsahen und denen er ein Vorbild straffer Pflichterfüllung und verständnisvoller Güte war, wie in der gesamten Bergwerks- und Hüttenindustrie wird sein Andenken als das einer hervorragenden, allzeit bewährten bergmännischen Persönlichkeit fortleben.