

Feld wird bei Anwendung von Akkumulatoren geschwächt und dadurch ein Entladen der Akkumulatorenbatterie A herbeigeführt. Die Entladenergie wird dabei teilweise über  $A_2$ , teilweise über M, bzw. H und  $A_1$  an den Fördermotor F abgegeben.

Eine Überlastung der Antriebsmaschine T tritt also nicht ein. Wird der Fördermotor stillgesetzt oder sinkt seine Belastung, so wird wieder in Abhängigkeit von der Belastung das Feld der Ausgleichsmaschine M geschwächt, dadurch die Tourenzahl erhöht und die Schwungmasse aufgeladen oder bei Verwendung von Akkumulatoren gestärkt und dadurch das Aufladen der Akkumulatoren bewirkt.

Da ein Schlupf Widerstand nicht vorhanden ist, weil H und M vorteilhafterweise als Gleichstrom-Nebenschlußmaschinen ausgeführt werden, so können bei Anwendung von Schwungmassen zum Belastungsausgleich die Tourenvariationen recht hoch zugelassen werden und ergeben entsprechend der Differenz der Tourenquadrate sehr leichte Schwungmassen und sehr geringe Leerlaufverluste. Die Möglichkeit der Anwendung hoher Tourenzahlen bewirkt geringe Abmessungen der einzelnen Maschinen und damit auch geringe Erregerverluste. Schließlich erleichtert die Unterteilung der Anlaßdynamo wesentlich die Kommutierung, bzw. die Instandhaltung.

Die Anordnung bleibt im übrigen auch eine Art Universalantrieb von in der Belastung wechselnden Motoren allgemein, da statt der Dampfturbine T auch Gasmaschinen, Wassermotoren, hochtourige Elektromotoren im Anschluß an Netze beliebiger Art usw. verwendet werden können.

Auch die Regulierung ist einfach und basiert auf dem Grundsatz, daß die Summe der von  $A_1$  und H abgegebenen Energie in jedem Moment konstant sein muß.

Aus der in Fig. 4 unten dargestellten Kurvenschar ist für die verschiedenen Systeme elektrischer Förder-

maschinen der Verlauf des Wirkungsgrades in Abhängigkeit von der Intensität der Förderung ersichtlich.

Es wird uns vorerst auffallen, daß eine der Kurven, nämlich diejenige für den Wirkungsgrad der Drehstromfördermaschine, als gerade Linie von der Förderung gleich Null bis zum Vollbetrieb horizontal verläuft, d. h. der Wirkungsgrad dieser Maschine ist, wie wir schon früher gesagt haben, von der Intensität der Förderung unabhängig, weil es in den Förderpausen keinerlei Verluste gibt.

Die nächstliegende Kurve ist dann bei geringer Förderung diejenige für die Maschine mit primärer Steuerdynamo und Akkumulatorenbatterie, bei welcher erst unter 50% der vollen Förderung der Wirkungsgrad stärker abzunehmen beginnt; ihr folgt dann diejenige der Fördermaschine mit schwungradlosem Umformer und die der neuen Anordnung der Siemens-Schuckert-Werke und schließlich diejenige des reinen Ilgnersystems.

Für den Vollbetrieb ändert sich die Reihenfolge; voran steht die Maschine der Siemens-Schuckert-Werke, dann die mit schwungradlosem Umformer, ferner die mit primärem Batterieausgleich, späterhin erst die Drehstrom-Fördermaschine und schließlich das reine Ilgnersystem.

Obwohl die hier dargestellten Werte auf das vorangeführte Beispiel der Förderung einer Nutzlast von 1000 kg aus 300 m Tiefe mit 10 m maximaler Fördergeschwindigkeit Bezug haben, gewähren sie doch einen vergleichenden Einblick in das Verhalten der verschiedenen Maschinensysteme.

Bemerkt sei jedoch ausdrücklich, daß für die Beurteilung der gesamten Wirtschaftlichkeit, wie schon früher erwähnt, nicht der Wirkungsgrad allein, sondern auch die zugehörige Amortisationsquote der Anschaffungskosten in Rechnung zu ziehen ist.

(Fortsetzung folgt.)

## Mehr Diamantbohrungen.

Von Dr. W. Petrascheck.

Im Gegensatz zum Auslande ist in Österreich die Anwendung der Diamantbohrung noch sehr wenig beliebt. Meines Wissens sind überhaupt nur drei tiefe Bohrungen durchaus als Kernbohrungen zur Ausführung gelangt. Außerdem gibt es noch einige wenige Bohrungen, bei denen größere Abschnitte von einigen Hundert Metern Kern gebohrt wurden. Die fast ausschließliche Anwendung der Stoßbohrung erfolgt aber meines Erachtens mit Unrecht, denn selbst die von den Firmen Fauck und Trauzl sehr schön ausgebildete Methode der Kernstoßbohrung liefert einen nur mangelhaften Gebirgsaufschluß, der in unbekanntem Gegenden nicht immer hinreichend ist, wie ich hier an einigen Beispielen, die mir in den letzten Jahren untergekommen sind, zeigen möchte. Es ist ja auch von

vornherein klar, daß die Kernstoßbohrung die Kernbohrung nicht völlig ersetzen kann, wenn sie auch den übrigen stoßenden Bohrungen weit überlegen ist, weil sie fortlaufend gute und unveränderte Gesteinsproben liefert und meist auch Gelegenheit bietet, kürzere Kerne zu gewinnen. Die Proben, die die Kernstoßbohrung zu liefern vermag, sind als Aufschluß dem gleichwertig, was an der Tagesoberfläche ein steiniger Acker zu zeigen vermag, während die Kernbohrung einem Felsaufschluß verglichen werden kann. Jeder, der geologische Exkursionen unternommen hat, weiß aber, wie sehr der letztere einem Acker überlegen ist.

Man pflegt darauf hinzuweisen, daß die Kernstoßbohrung es ermöglicht, jederzeit, wenn es gewünscht wird, Kerne zu ziehen. Man verfährt dabei dann häufig

so, daß man einen Kern zieht, sobald ein Schichtwechsel eingetreten ist, über den man nähere Auskunft wünscht. Man übersieht dabei ganz, daß das Kernezeichen nach Eintritt des Schichtwechsels in der Regel schon zu spät ist. Den Schichtwechsel selbst soll man am Kerne sehen, damit man beurteilen kann, ob eine normale Schichtenfolge oder eine Verwerfung vorliegt.

So kam es beispielsweise, daß eine Bohrung in unerwartet geringer Tiefe auf das Karbon stieß. Eine ganze, in der betreffenden Gegend mitunter bis 300 m mächtige Formation fehlte, obwohl die umgebenden Tagesaufschlüsse darauf hinwiesen, daß sie zu erwarten gewesen wäre. Das Resultat der Bohrung wurde demnach als besonders erfreulich angesprochen, und doch war es klar, daß die Bohrung eine schräge, in die Tiefe setzende Verwerfung durchfahren haben mußte und hinter derselben in das Karbon geraten war. Der günstige Befund des Bohrloches durfte also keineswegs auf die ganze Umgebung der Bohrung übertragen werden. Dicht neben derselben müssen andere Verhältnisse herrschen. Wäre die betreffende Bohrung als Kernbohrung ausgeführt worden, so hätte man sich von diesen Verhältnissen unmittelbar überzeugen können. Da es aber eine Stoßbohrung war, wurde ein zweites Bohrloch in der Nähe zur Feststellung notwendig.

Ein anderes Bohrloch hatte Karbon in einer Tiefe von einigen Hundert Metern, wie es der dortigen Situation entsprach, erreicht, stieß aber bald darauf wieder in die Überlagerung, dann durchbohrte es Karbon in einer Mächtigkeit von zirka 100 m, um aufs neue zweifellos ins Deckgebirge zu geraten. Sehr bald stieß man wieder ins Karbon, um in kurzen Abständen noch zweimal das Deckgebirge anzufahren, dann erst verblieb der Bohrer in der Steinkohlenformation. Auch diese Proben wurden von mir selbst untersucht, so daß an der Identifizierung kein Zweifel sein kann. Die Kernstoßbohrung gibt keine Auskunft, ob in diesem Falle in dem Deckgebirge riesige Blöcke und Schollen von Karbon eingebettet waren oder ob ein System von Verwerfungen, die mit kleinen Überschiebungen verbunden sind, durchbohrt wurde oder ob man etwa gar an der aufgefalteten Grenze zwischen Karbon und Deckgebirge entlang gebohrt hat und bald in das eine, bald in das andere gestoßen ist. Es bedarf keiner Erörterung, wie grundverschieden diese Möglichkeiten für die Beurteilung des Terrains sind. Neue Bohrungen werden nötig sein, um das klarzustellen, was man an den Kernen ohne weiteres gesehen hätte.

Die enorme Mächtigkeit, welche das Deckgebirge des Karbons im südlichen Teile des schlesischen Kohlenrevieres erreicht, zwingt den Bergmann dazu, besonderen Wert auf die Erschließung der kohlenreichen Sattelflözgruppe zu legen. Es ist bekannt, daß bis hinauf zu den Sattelflözen marine Faunen reichen. Auch in Schlesien konnte ich wenige Meter unter dem Pochhammerflöz die erste marine Einlagerung nach-

weisen, während sie darüber fehlen. Außer der charakteristischen Beschaffenheit der Begleitgesteine sind also die marinen Faunen ein besonders wertvolles Orientierungsmittel über die Schichtengruppe, in der eine Bohrung steht. Bei der Kleinheit der in Frage kommenden Muscheln könnte man zwar glauben, es könne nicht so schwer sein, sie in den Kernstücken der Kernstoßbohrung zu finden. Man probiere es aber, um sich zu überzeugen, wie schwer das ist. Es gehört ein ganz ungewöhnlicher Zufall dazu, in den kleinen Gesteinsplittern oder in den kürzeren oder auch längeren Kernstücken einer Kernstoßbohrung die Muscheln finden zu wollen, während diese Feststellung bei Kernbohrungen keine Schwierigkeiten macht.

Auch für die Identifizierung der Flöze einer Bohrung können die Kerne einer Diamantbohrung wertvollere Dienste leisten. Es ist keine ganz seltene Erscheinung, daß sich ein Flöz auskeilt, während sein charakteristisches Liegendes, der „underclay“, bestehen bleibt. Im Ostrauer Reviere haben sehr viele Flöze diesen „underclay“ mit dem ihm eigentümlichen, senkrecht zur Schichtung stehenden Wurzelfasern. Wo man in einer Bohrung diesen „underclay“ antrifft, kann man häufig in der Nachbarschaft ein Flöz supponieren. Man wird also, wenn auch das Flöz fehlt, die sonstigen Verhältnisse mit einem benachbarten Profile übereinstimmen, der „underclay“ jedoch vorhanden ist, in dem Fehlen der Kohle kein Hindernis für die Identifizierung erblicken können. Es ist aber ziemlich aussichtslos, eine solche Schicht in einer Kernstoßbohrung nachweisen zu wollen.

Die Zeiten sind heute vorüber, wo der Bergmann nur zu dem Behufe bohrte, um zu erfahren, ob da oder dort so und so viele Meter Kohle vorhanden sind. Heute will er auch wissen, wie die Lagerungsverhältnisse im Bohrloche sind und wie er die betreffenden Schichten und Flöze zu identifizieren hat, um sich danach mit seinen weiteren Aufschlüssen zu richten. Die stoßende Bohrung kann ihren Zweck in bekannten Gebieten, in der Nähe der Gruben erfüllen, weil sie hier durch die Grubenaufschlüsse ergänzt und kontrolliert wird. In unbekanntem und von Grubenbauten entfernter gelegenen Gebieten müssen aber vollkommene Aufschlüsse verlangt werden, als die stoßende Bohrung sie zu liefern imstande ist. Es empfiehlt sich darum, im Karbon die Kernbohrung weit häufiger zur Anwendung zu bringen, als dies bisher zu geschehen pflegte.

Daß aber auch im Deckgebirge die Kernbohrung sehr nützlich sein kann, zeigt u. a. der zuerst angeführte Fall. Wenn wir an das Ostrau-Karwiner-Krakauer Revier, als demjenigen, in dem zurzeit am meisten gebohrt wird, denken, so werden wir mit Leichtigkeit noch verschiedene Fälle finden können, in welchen die drehende Bohrung Aufklärungen zu liefern vermag, die mit Hilfe der stoßenden Bohrung nicht zu erlangen sind. Hieher gehören namentlich Überkippungen in den alttertiären Schichten des Kar-

pathengebietes, wie überhaupt tektonische Fragen aus dem Bereiche dieser Schichten, die praktisch von großer Wichtigkeit sein können. Auch die Frage nach einer Gliederung der oft so unerwünscht mächtigen Tegelablagerungen kann nur auf Grund von Aufschlüssen gelöst werden, welche die für solche Studien notwendigen Fossilien zu liefern imstande sind. Einige Kernbohrungen würden genügen, um manches Problem der Lösung zuzuführen.

Man verlangt so oft, daß der Geologe der Praxis nützen möchte. Wenn man das wünscht, so liefere man ihm auch die Aufschlüsse und Unterlagen in der Form, in der er sie verwenden kann.

Wenn ich also der Meinung bin, daß in unbekanntem und von Grubenbauen entfernteren Gebieten die Kernbohrung im Kohlengebirge sehr häufig, ausnahmsweise aber auch im Deckgebirge anzuwenden sei, so wird aus obigem leicht zu ersehen sein, daß dies nicht für alle Kohlenreviere in gleichem Maße gilt. Die einfachen Verhältnisse des Kladnoer, auch des Pilsener Revieres, diejenigen von Fohnsdorf, von Nordwestböhmen usw. machen die kostspieligere Diamantbohrung entbehrlich. Hier würde es genügen, eventuell vor Erreichung der mutmaßlichen Flözzone zur Kernbohrung überzugehen. Dahingegen ist für Mähren, Schlesien und Galizien die Diamantbohrung von größter Wichtigkeit.

Oft hat man mir eingewendet, daß bei uns in Österreich das Gebirge für Diamantbohrungen nicht geeignet sei. Damit hat man aber gewiß zum großen Teil unrecht, wie am besten wohl daraus hervorgeht, daß in verschiedenen Teilen des Reiches doch schon Kernbohrungen ausgeführt worden sind. Hunderte von Metern Kerne sind ohne wesentliche Kernverluste mit der Diamantkrone in den alttertiären Schichten der Karpathen gebohrt worden, in denen es mit Hilfe der Kernstoßbohrmethode die größten Schwierigkeiten hat, einmal ein brauchbares Kernstück zu gewinnen. Niemand wird aber glauben, daß das Karbon diesseits der oberschlesischen Grenze auf einmal weniger kernfähig sei als jenseits. Übrigens sind gerade aus dem

Karbon auch mit Hilfe der Kernstoßbohrmethode ganz schöne Kernstücke gewonnen worden, der beste Beweis für Kernfähigkeit des Gebirges. Konglomerate spielen in dem mährisch-schlesisch-galizischen Karbon nur eine unbedeutende Rolle, auch die für die Kronen gefährlichen Pyritknollen haben keine sehr große Verbreitung. Anders ist es mit den Gesteinen im Kladnoer und Pilsener Reviere. Aber hier sind die Kernbohrungen entbehrlich.

Wenn also die Anwendbarkeit der Diamantbohrung in unserem Gebirge außer Zweifel ist, so wird mancher noch die hohen Kosten einwenden. In der Kostenfrage fehlt es in Österreich noch an den nötigen umfangreichen Erfahrungen, um Anhaltspunkte für die Beurteilung der Preisdifferenz zu geben. In Westfalen hat man angeblich in den Kreidemergeln mit Diamant am schnellsten und am billigsten gebohrt. Trifft dies zu, so ist es gar nicht sicher, daß in unseren tertiären Tegeln und Mergeln sowie in manchen Kreideschiefeln die Diamantbohrung viel teurer kommt als die Stoßbohrung. Für solche Firmen, die auf Kernbohrungen nicht eingerichtet sind, ist es wohl das einfachste, durch einen enormen Kostenzuschlag die Auftraggeber von Wünschen abzuschrecken, die man nicht erfüllen kann, doch wird ernstesten Wünschen gegenüber ein solches Manöver nicht standhalten können.

Bei jeder Kostenfrage ist ja die Hauptsache, ob die Aufwendungen zweckentsprechend sind. Die obigen Andeutungen vermögen diese Frage aufzuklären. Sobald aber, was in den angeführten Fällen nötig war, noch eine zweite oder mehr Bohrungen nötig sind, um das zu zeigen, was an einer einzigen Kernbohrung schon zu sehen gewesen wäre, kann man von Mehrkosten bei dem Diamantbohrbetriebe nicht mehr reden. Schließlich mag aber auch darauf verwiesen werden, daß man in Deutschland, Belgien, Holland und England gewiß nicht die Diamantbohrung im Karbon sehr häufig, mitunter fast ausschließlich, oft aber auch im Deckgebirge anwenden würde, wenn dies nicht motiviert wäre.

## Internationaler Kongreß für Bergbau u. Hüttenwesen in Düsseldorf, vom 19. bis 23. Juni 1910.

(Abzuhaltende Vorträge.)

1. Abteilung für Bergbau. Zivilingenieur v. Bavier (Düsseldorf): Die Entwicklung der Ventilatoren und Kompressoren im deutschen Bergbau (gemeinsam mit Abteilung 3). Bergassessor Beyling (Gelsenkirchen): Die Untersuchung von Schlagwettern auf optischem Wege. Professor Bruhns (Gelsenkirchen): Inwieweit findet eine Verbreitung von übertragbaren Krankheiten durch den Bergbau statt? Bergassessor Döbelstein (Essen): Verwertung minderwertiger Brennstoffe. Ingenieur W. E. Garforth (Sheffield): The British Coal Dust Experimente. Prof. Herbst (Aachen): Über Entwicklung der Kokerei nach Bauart der Öfen und Ausbildung des mechanischen Betriebes (gemeinsam mit Abteilung 2). Bergmeister

Dr. Kohlmann (Diedenhofen): Die bergbauliche Entwicklung des Minettbezirkes. Dipl. Bergingenieur Pütz (Kattowitz): Der derzeitige Stand des Spülersatzverfahrens. Prof. Rau (Aachen): Fortschritte auf dem Gebiete der Nebenproduktengewinnung bei Koksöfen (gemeinsam mit Abteilung 2). Prof. Schwemann (Aachen): Grubenausbau und Holzkonservierung. Bergassessor Viebig (Kray): Verwendung von Eisenbeton beim Grubenausbau. Direktor Zäringer (Nordhausen): Das Gefrierverfahren und seine neueste Entwicklung.

2. Abteilung für Hüttenwesen. a) Abteilung für praktisches Hüttenwesen: Dr. Blaksberg (Dahlhausen): Über die Wandlung in der Zusammensetzung feuerfester