

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

77. Jahrgang

22. März 1941

Heft 12

### Die Einteilung der Sedimente des Zwischenmittels im Ruhrkarbon nach makroskopisch erkennbaren Merkmalen.

Von Dr. Horst Falke, Göttingen.

Dank der zahlreichen und guten Aufschlüsse untertage ist das westdeutsche Steinkohlengebiet eines der am besten aufgeschlossenen und erforschten Gebiete des Kontinents. Viele Kräfte sind zur Zeit noch am Werk, um das in früheren Jahrzehnten Versäumte nachzuholen, das nach veralteten Methoden aufgenommene Material zu überprüfen und die Ergebnisse zu verbessern, um mit Hilfe der stetig sich verfeinernden Hilfsmittel und Untersuchungsverfahren allmählich den Anschluß an die fortlaufend neuen Aufschlüsse untertage zu finden. Hierbei ist das Ziel dieser Forschung, eine — soweit überhaupt möglich — genaue Darstellung der Entwicklung des paläogeographischen Bildes der Karbonzeit im westdeutschen Raum zu geben. Ausgang und Grundlage dieser Forschung ist und wird in alle Zukunft eine sehr genaue Streckenaufnahme sein.

In dieser Hinsicht gestaltet sich die Erfassung, Auswertung und Beurteilung der Flöze mitsamt ihrem Liegenden und Hangenden keineswegs schwierig. Hierfür stehen schon heute Hilfsmittel zur Verfügung, mit denen man bis in die nur mikroskopisch erkennbaren Bestandteile hinein sehr einwandfreie Ergebnisse erzielen kann. Die Nomenklatur der Kohle usw. steht fest, seitdem es der Kohlenpetrographie, die stets mit neuen, verbesserten Verfahren aufzuwarten weiß, gelungen ist, den Aufbau der Kohle festzustellen. Abgesehen hiervon, kommt einer Flözaufnahme der Vorteil zugute, daß im allgemeinen die Kohlenbestandteile eines Flöztes makroskopisch schon recht gut bei Grubenlicht zu erkennen sind. Sie lassen sich deshalb verhältnismäßig leicht heraushalten, wenigstens soweit es für eine geologische Streckenaufnahme erforderlich ist.

Dagegen bereitet die einwandfreie Erfassung der Sedimente des Zwischenmittels noch erhebliche Schwierigkeiten. Sie beruhen im wesentlichen darauf, daß es bis heute noch keine auf makroskopisch erkennbaren Merkmalen beruhende Charakterisierung und damit Benennung der einzelnen Sedimente gibt. Bisher teilte man sie in einem großen Schema nach abnehmendem Sandgehalt in Sandstein, »Sandschiefer«, »Schieferton« (»Tonschiefer«) ein.

Von verschiedenen Seiten hat man sich nun, zumal in letzter Zeit, gegen die Bezeichnung »Schiefer« gewandt, da diese Gesteine keine Schieferung im üblichen geologischen Sinne aufzuweisen hätten. Man will den Begriff »Schiefer« durch »Stein« ersetzt wissen. Diese Forderung ist makroskopisch insofern berechtigt, als diese »Schiefer« tatsächlich keine ausgeprägte Schieferung besitzen. Sie wird sich aber in der Praxis nicht durchführen lassen, worauf auch Kukuk<sup>1</sup> hinweist, da der Begriff »Schiefer« dem Bergmann seit alter Zeit geläufig ist und ihm bei seinen Arbeiten über- und untertage noch keine Schwierigkeiten bereitet hat.

In diesem Zusammenhang muß einmal darauf hingewiesen werden, daß man bei der Einführung eines geologischen Begriffes in bergmännischen Kreisen immer zu berücksichtigen hat, daß die geologische Erforschung des

Karbons nicht allein wissenschaftlichen, sondern auch praktischen Zwecken dient. Sie erstrebt und muß in immer noch weiterem Ausmaß eine engere Zusammenarbeit mit dem Markscheider, dem eigentlich praktischen Geologen jeder einzelnen Zeche, erstreben, um stetig von neuen Tatsachen Kenntnis zu erhalten. Aus allen diesen Gründen würde es unzweckmäßig sein, einen neuen Begriff einzuführen, der sich nicht einbürgern wird und nur Verwirrung hervorruft. Der Begriff »Schiefer« läßt sich auch allgemein ohne Schwierigkeiten beibehalten, sofern er nur auf den gestellten Aufgabenbereich, die systematische Untersuchung der Aufschlüsse des produktiven Karbons, Anwendung findet; dies um so mehr, als sich, wie später noch besprochen wird, unter dem Mikroskop eine Schieferung erkennen läßt. Er wird deshalb auch bei der neuen, unten aufgeführten Einteilung der Sedimente wieder verwendet.

In ihrer bisherigen Gliederung ist vor allen Dingen der Begriff »Sandschiefer« sehr umstritten. Auf ihm beruht, wie auch Kukuk<sup>1</sup> anführt, ihre unzulängliche Einteilung, da er jeweils verschieden ausgelegt und angewandt wird. Dieser Umstand ist aber für eine endgültige Auswertung der Untersuchungsergebnisse von Streckenaufnahmen sehr ungünstig, denn besonders die Angabe des Sandgehaltes in seiner senkrechten wie waagerechten Verbreitung im Bereich der Sedimente ist für die Deutung des paläogeographischen Bildes von ausschlaggebender Bedeutung. Aus seinem Verhalten (Zu- und Abnahme) lassen sich sehr weitgehende Schlüsse auf die allgemeinen Sedimentationsverhältnisse ziehen<sup>2</sup>. Zu seiner Ermittlung ist es also notwendig, die »Sandschiefer«, die praktisch eine größere Gruppe von Gesteinsarten umfassen, nach abnehmendem Sandgehalt genauer zu gliedern und durch entsprechende Namen zu belegen.

Fischer und Udluft<sup>3</sup> von der Reichsstelle für Bodenforschung wie auch Bode<sup>4</sup> haben auf Grund eingehender Untersuchungen eine neue Einteilung der Sedimente vorgeschlagen, die auf meßbaren Eigenschaften, wie Stoffbegriff, Korngröße, Tracht usw., beruht. Diese Gliederung führt aber eine Benennung der Sedimente ein, die sich in bergmännischen Kreisen wohl kaum durchsetzen wird. Ganz abgesehen davon, erfordert sie eine mikroskopische Untersuchung, die bei einer Streckenaufnahme zeitlich wie räumlich nicht möglich ist. Wollte man dieser Forderung gerecht werden, würde es notwendig sein, untertage jeweils Gesteinsproben zu entnehmen, um sie dann überstage mikroskopisch zu untersuchen. Wenn auch der hiermit verbundene Zeitverlust dem aufnehmenden Geologen kaum ein Hemmnis sein dürfte, diese Untersuchungen durchzuführen, so würde

<sup>1</sup> a. a. O.

<sup>2</sup> Um jedem Einwand vorzubeugen, sei hier ausdrücklich betont, daß sich dies nur auf die Auswertung der Streckenaufnahmen bezieht und selbstverständlich zur Erzielung genauerer Ergebnisse die Forschungsarbeiten der Sedimentpetrographie herangezogen werden müssen.

<sup>3</sup> Fischer, G., und H. Udluft: Einheitliche Benennung der Sedimentgesteine, Jb. Preuß. Geol. Landesanst. 56 (1935) S. 517.

<sup>4</sup> Kennzeichnung der wichtigsten karbonischen Gesteinsarten, Glückauf 73 (1937) S. 137.

andererseits durch diese Arbeit der Rahmen der gestellten Aufgabe weit überschritten werden. Für den Markscheider aber, der die Streckenaufnahme durchführt<sup>1</sup>, ist die Vornahme mikroskopischer Untersuchungen aus obigen Gründen in den meisten Fällen unmöglich. Es muß deshalb eine Einteilung der Sedimente zur Verfügung stehen, die nur die makroskopischen, untertage gut erkennbaren Merkmale der Gesteine zur Grundlage hat, die man jederzeit mit den wenigen, untertage zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln feststellen kann.

Auf Grund langjähriger Erfahrungen haben Hahne und seine Mitarbeiter nach zahlreichen aufgesammelten Handstücken der Sedimente des Zwischenmittels eine genormte Stücksammlung nach abnehmendem Sandgehalt zusammengestellt. Die dabei zugrunde gelegte Einteilung hat sich bei der großen Anzahl von Streckenaufnahmen gut bewährt. Nach kurzem Studium der einzelnen Stücke und kurzem Anlernen bei der Streckenaufnahme ist es bisher für jeden Beteiligten leicht gewesen, rein empirisch die in der Stücksammlung vorhandenen Gesteinsarten am Stoß zu unterscheiden und somit die aufgestellte Gliederung praktisch anzuwenden. Damit war sie aber noch nicht der Allgemeinheit zugänglich gemacht. Wenn dies nunmehr im Rahmen dieser Arbeit, und zwar in Form eines Vorschlages erfolgen soll, so ist der ausschließliche Grund hierfür darin zu sehen, daß es im Interesse einer einheitlichen Erforschung des produktiven Karbons im westdeutschen Raum, im besonderen was einen Vergleich der an verschiedenen Orten erzielten Ergebnisse anbetrifft, unbedingt erforderlich ist, überall eine gleiche Gliederung der Sedimente anzuwenden.

Wenn die von uns aufgestellte Einteilung diesem Zwecke dienen sollte, war es zuvor notwendig, jede einzelne Gesteinsart<sup>2</sup> genauestens auf ihre makroskopisch erkennbaren Merkmale, d. h. auf Farbe, Strich, Gefüge, Absonderung, Bruch, Spaltbarkeit, Kantenfestigkeit usw., hin zu prüfen. Die letztgenannten Eigenschaften erweisen sich aber mehr oder weniger abhängig von dem jeweiligen Sand- (Quarz-)gehalt der Sedimente und der Beschaffenheit des Bindemittels. Diese Faktoren mußten im einzelnen ermittelt werden.

Hierbei ließ sich eine Anzahl von Werten nur als rohe Verhältniszahl errechnen, da es meines Wissens noch kein Verfahren gibt, das geeignet ist, z. B. verfestigte Sandsteine mit ausgesprochen kieseligem Bindemittel so aufzuschließen, daß Form und Korngröße der Mineralien erhalten bleiben, oder eine Methode, die die Grundmasse der nicht aufschließbaren Schiefertone (im Dünnschliffpräparat!) in ihre Einzelbestandteile zu zerlegen vermag<sup>3</sup>. In den meisten Fällen mußten mikroskopische Untersuchungen an Dünnschliffen die bisher noch fehlenden Verfahren ersetzen. Zur weiteren Klärung mancher Eigenschaften und zum Zwecke ihrer strengeren Formulierung war eine technische Gesteinsprüfung vorgesehen, für die sich in dankenswerter Weise Professor Thum von der Technischen Materialprüfungsanstalt in Darmstadt zur Verfügung gestellt hatte. Der Ausbruch des Krieges hat die Weiterführung dieser Untersuchungen vereitelt. Man will sie jedoch später wiederaufnehmen, da sie über den Rahmen dieser Arbeit hinaus, für andere Zwecke gewisse Eigenschaften der Sedimente und ihr Verhalten bei bestimmten Druck- und Temperaturverhältnissen ermitteln sollen.

<sup>1</sup> Durch die begrüßenswerte Initiative von Dr. K. Lehmann und einzelnen Markscheidern im Aachener Bezirk sowie am Niederrhein und im Ruhrrevier sind auf diesem Gebiet schon beachtenswerte Erfolge erzielt worden, die eine ständige, genaue geologische Arbeit für die Zukunft sicherstellen.

<sup>2</sup> Die von uns aufgesammelten Gesteinsproben stammen ausschließlich aus dem linksrheinischen Gebiet. Im besonderen danke ich Herrn Dipl.-Ing. Markscheider Fr. Schulte, Homberg (Niederrhein), für die laufende Beschaffung von Gesteinsproben.

<sup>3</sup> Bei der letzteren Behauptung darf jedoch der Hinweis nicht unterlassen werden, daß es bekanntlich Professor Correns, dem Direktor des Sedimentpetrographischen Instituts der Universität Göttingen, durchaus gelungen ist, die Tone in ihre Einzelbestandteile zu zerlegen. Leider war zur Zeit der von mir durchgeführten Untersuchungen die Röntgenapparatur dieses Instituts noch nicht fertiggestellt, so daß entsprechende Versuche an Tonstieferpräparaten nicht vorgenommen werden konnten.

Hahne und seine Mitarbeiter haben bei ihren zahlreichen Streckenaufnahmen folgende Einteilung nach abnehmendem Sandgehalt angewandt: 1. Sandstein mit seinen besonderen Abarten, 2. sandstreifiger Schiefer, 3. sandiger Schiefer, 4. schwachsandiger Schiefer, 5. reiner Schiefer. Hierzu treten, durch besondere Merkmale gekennzeichnet, 6. Bänderschiefer, 7. bituminöser Schiefer, 8. Faunenschiefer, 9. Pflanzenschiefer. Um die vollständige Serie der am Aufbau der Zwischenmittel beteiligten Sedimente zu erwähnen, seien auch die Konglomerate (Abb. 1) und Brekzien genannt. Auf besondere Sedimentarten, wie z. B. Toneisensteinkonglomerationen, die häufig als selbständige Lagen von leitender Bedeutung auftreten können, sei hier nicht eingegangen. Ebenso wenig dürfte für die Konglomerate, die für die Bedeutung des paläogeographischen Bildes von außerordentlichem Wert sind, keine besondere Darstellung erforderlich sein. Dagegen werden in den nachstehenden Ausführungen für die verbleibenden Gesteine im Sinne des abzuhandelnden Themas jeweils die wichtigsten, makroskopisch erkennbaren Merkmale aufgeführt, die für die Verwendung bei der Streckenaufnahme maßgebend sind. Ferner wird auf weitere Erscheinungen bei den einzelnen Sedimentarten hingewiesen, die für eine Deutung des paläogeographischen Bildes von Belang sind, und bei den jeweiligen Sedimentarten die von uns benutzte Abkürzung genannt.



Abb. 1. Toneisensteinkonglomerat, 1,5×

Was die Farbgebung bei der Profilausführung anbetrifft, so gelten für Sandstein und reinen Schiefer die von den Markscheidereien allgemein angewandten Farbtönungen. Für die anderen Sedimente werden jeweils neue Farben vorgeschlagen.

1. Sandstein (Sdst., Farbgebung: gelb). Am Stoß läßt sich die Farbe des Sandsteins, besonders in Strecken, die längere Zeit offen stehen, nicht immer ohne weiteres feststellen. Am frischen Anbruch wechselt sie, abgesehen von sekundären Sonderfärbungen, von einem Hell- bis Dunkelgrau. Dieser Wechsel ist vielfach von dem Gehalt an kohligem Bestandteilen abhängig, die zuweilen in einer mehr oder weniger großen Anzahl in den Sandsteinen aufzutreten pflegen. Nach eigenen Untersuchungen sind sie dabei nicht an einen bestimmten Horizont innerhalb der jeweiligen Sandsteinbank gebunden. Eine Ausnahme bilden die Stellen, wo sich durch Einschließen eines Sandsteinsmittels ein Flöz aufspaltet oder innerhalb eines Sandsteins Kohlenschmitze- bzw. -riffel in mehr oder weniger dichter Aufeinanderfolge auftreten. Sie verleihen dann zusätzlich dem Sandstein durch den Wechsel von dunklen (kohlige Bestandteile) und hellen (Sandstein) Lagen ein streifiges Aussehen (Abb. 2). Die kohligen Horizonte halten in den meisten Fällen nicht auf längere Erstreckung aus. Sie finden sich keineswegs nur dann im Sandstein, wenn dieser unmittelbar im Hangenden auf ein Flöz folgt — hier sind sie vielfach sehr wenig entwickelt —, sondern scheinen in den mittleren bis oberen Abschnitten eines Zwischen-

mittels häufiger zu sein. Irgendeine Gesetzmäßigkeit in ihrer Verteilung innerhalb eines durch zwei Flöze bestimmten Profilabschnittes liegt scheinbar nicht vor. Sie sind streng von den ebenfalls häufigeren Kohlenbrocken und richtigen Kohlengeröllen zu unterscheiden, auf die hier nicht näher eingegangen sei. Ein Wechsel von weißgrauer und dunkelgrauer Farbe macht sich bemerkbar, wenn innerhalb des Sandsteins kaolinreiche Lagen vorhanden sind. Sie bilden in den meisten Fällen mehr oder weniger breite Bänder. Wir bezeichnen deshalb diesen Sandstein als gebänderten Sandstein.



Abb. 2. Sandstein mit Kohlenrinden, 2,5×

Damit wird seine Zusammensetzung berührt. Nach dem Vorherrschen bestimmter Mineralien lassen sich, abgesehen von dem gewöhnlichen und gebänderten Sandstein, Quarzit, Arkose und Glimmersandstein unterscheiden. Erstere treten seltener in Erscheinung. Neuerdings lassen Fischer und Udluft in ihrer Einteilung Arkose nur als einen Faziesbegriff gelten, ob zu Recht oder Unrecht mag an dieser Stelle nicht entschieden werden. Glimmersandsteine sind schon weit zahlreicher vorhanden, namentlich unmittelbar im Hangenden oder Liegenden der Flöze bzw. ihrer Wurzelböden und innerhalb mächtiger Sandsteinmittel. Diese bisher genannten, kennzeichnenden Bestandteile sowie die Korngröße sind unter der Lupe auch bei Grubenlicht sehr gut zu erkennen, so daß jederzeit zumindest eine rohe Unterscheidung zwischen grob-, mittel- und feinkörnig möglich ist (Abb. 3). Nach den bisherigen Feststellungen scheint z. B. der



Abb. 3. Oberfläche eines gewöhnlichen grobkörnigen Sandsteins, 3×

Glimmersandstein stets von mittelkörniger Beschaffenheit zu sein. Jedoch müssen hierüber und über die weiterhin gemachte Beobachtung, daß mit zunehmender Sandsteinmächtigkeit die Korngröße vom Hangenden zum Liegenden zunimmt, noch genauere Untersuchungen durchgeführt werden, ob es sich um eine Gesetzmäßigkeit oder nur um eine vereinzelte und darum bedeutungslose Erscheinung handelt. Mit Kukuk<sup>1</sup> sprechen wir auch noch dann von einem konglomeratischen Sandstein, wenn die Konglomerate Stecknadel- oder Pfefferkorngröße besitzen. Eine nähere Beschreibung kann zusätzlich über die Größe der Gerölle usw. etwas aussagen. Eine Gliederung in fein-, mittel- und grobkonglomeratisch ist nicht zu empfehlen, da diese Wechsel sehr häufig auf kurze Entfernung in der gleichen Bank eintreten.

Bei mehr als 70% aller untersuchten Proben schien im Dünnschliff das kieselige Bindemittel sehr stark verunreinigt. Es handelt sich aber hier um eine Täuschung, die dadurch verursacht wird, daß im Dünnschliff die tonige Substanz sehr leicht als Gemengteil des Bindemittels aufgefaßt werden kann, in Wirklichkeit aber von dem kieseligen Bindemittel umschlossen wird. Nach mündlicher Mitteilung von Correns ist eine Verunreinigung durch tonige Substanz nicht möglich, so daß es ein kieselig-toniges Bindemittel nicht gibt. Rein tonig oder karbonatisch war es nur in 4 bzw. 14 untersuchten Fällen. Was die Schichtung anbelangt, so kann man, abgesehen von der schon erwähnten streifen- und bänderförmigen Ausbildung, häufig eine Kreuzschichtung feststellen. Sie sagt etwas über die Bedingungen aus, unter denen das Sediment zum Absatz gelangt ist. Die Absonderung kann plattig, bankig, quader-, teils kugelförmig sein. Die erste Form tritt häufig nach Lagen von zahllosen Glimmerschüppchen, kohligem Bestandteilen bzw. Kohlenschmitzen ein. Eine bankige Absonderung wird häufig durch sich wiederholende Einschaltungen von Tonbestegen hervorgerufen. Dagegen tritt die quaderförmige Absonderung meist erst infolge Druckwirkung durch den Abbau in Erscheinung. Was weitere beachtenswerte Einzelheiten angeht, so sei auf die ausführliche Darstellung von Kukuk<sup>2</sup> verwiesen.

In den meisten Fällen läßt sich eine Sandsteinbank schon dadurch aushalten, daß sie beim Anschlagen mit dem Hammer Funken gibt. Dies ist aber durchaus nicht immer ein charakteristisches Zeichen, denn einerseits finden sich Sandsteine, die infolge mürber Beschaffenheit, zahlreicher kohligem Bestandteile und stärkerer Durchtränkung mit Wasser keine Funken geben, und andererseits kann auch eine Funkenbildung bei sandstreifigem bzw. starksandigem Schiefer eintreten.

Da sich aus den obigen Ausführungen zusammenfassend ergibt, daß es nicht schwierig ist, jeweils einen Sandstein einschließlich seiner Abarten von den anderen Sedimenten zu unterscheiden, erübrigt es sich, nochmals seine charakteristischen Kennzeichen aufzuzählen.

Zwischen Sandstein und sandstreifigen Schiefer stellt Hahne noch das »Sandgestein«. Er versteht hierunter eine Wechsellagerung von mächtigen Sandsteinbänken und geringmächtigeren mehr oder weniger sandigen »Schiefer-ton«lagen. Der Ausdruck »Sandgestein«, der vor allen Dingen den Sandgehalt dieser Gesteinsserie kennzeichnen soll, ist unglücklich gewählt, denn letzthin enthalten alle Sedimente des Zwischenmittels mit Ausnahme des reinen Schiefers und seiner Abarten einen mehr oder weniger großen Sandgehalt. Deshalb sei der Begriff »Sandgestein« in dieser neuen Gliederung nicht verwendet. Praktisch gesehen, bleibt vorläufig nichts anderes übrig, als bei der Streckenaufnahme Schicht für Schicht dieser Gesteinsserie gesondert auszuhalten oder zusammenfassend von einer Wechsellagerung von Sandsteinbänken und »Schiefer-ton«lagen zu sprechen.

<sup>1</sup> Das Nebengestein der Steinkohlenflöze im Ruhrbezirk, Glückauf 60 (1924) S. 1139, 1167, 1201.

<sup>2</sup> Geologie des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlengebietes.

2. Sandstreifiger Schiefer (sdstrf. Schf.; Farbgebung: gelbrot). Diese Sedimentart steht zwischen den Sandsteinen und den eigentlichen Schiefen. Sie stellt gewissermaßen eine an Mächtigkeit stark verringerte Abart der zuletzt als »Sandgestein« bezeichneten Sedimentreihe dar, wobei sich zusätzlich das Verhältnis der Mächtigkeiten zugunsten des »Schiefertons« verschoben hat. Der sandstreifige Schiefer besteht mithin aus einer Wechsellagerung von mehr oder weniger mächtigen und sandigen »Schieferton«streifen (dunkle Farbe) und geringmächtigen Sandlagen bzw. Sandlamellen (helle Farbe). Infolge der wechselnden Farbtonung ist er jederzeit leicht am Stoß zu erkennen und auszuhalten (Abb. 4). Sein Sandgehalt schwankt je nach der Anzahl der Sandlagen, die sich durch Auszählung leicht ermitteln läßt, und der mehr oder weniger sandigen Ausbildung der zwischenliegenden »Schieferton«streifen. Nach den bisherigen Feststellungen scheinen die sandstreifigen Schiefer am häufigsten im Gefolge eines mächtigen Sandsteinmittels bzw. in seiner horizontalen Fortsetzung ohne deutlich erkennbaren Übergang aufzutreten. Ihre Verbreitung ist örtlich begrenzt.



Abb. 4. Sandstreifiger Schiefer, 2,5 $\times$ . Man kann deutlich den Wechsel von Sandlagen (helle Farbe) und mehr oder weniger sandigen »Schieferton«streifen (dunkle Farbe) unterscheiden.

Wichtigste makroskopisch erkennbare Merkmale: Der typische Wechsel von mehr oder weniger mächtigen und sandigen »Schieferton«streifen (dunkle Farbe) und geringmächtigeren Sandlagen bzw. Sandlamellen (helle Farbe).

Bei der weiteren Abhandlung der neuen Gliederung kommen wir nunmehr zu ihrem eigentlichen Kern. Nach der alten Einteilung müßten jetzt die »Sandschiefer« folgen. Sie sind im folgenden in sandige und schwachsandige Schiefer aufgeteilt, wobei ich der Überzeugung bin, daß sich noch eine dritte Sedimentart, die starksandigen Schiefer ausscheiden lassen. Dies wird aber erst dann möglich sein, wenn man sich eingehender unter Anwendung der zum Teil noch im Ausbau befindlichen sedimentpetrographischen Untersuchungsverfahren mit der Beschaffenheit der Karbonsedimente beschäftigt hat. Auf diesem Gebiet stehen die Arbeiten bis heute noch in den ersten Anfängen; ihre Ergebnisse zeigen aber schon, welch ein wichtiges und interessantes Gebiet hier der Forschung noch offensteht. Daß zumindest eine Zweiteilung der »Sandschiefer« in sandige und schwachsandige Schiefer berechtigt ist, ergeben die durchgeführten mikroskopischen Untersuchungen, die nicht mehr als einen ziemlich rohen Überblick über die Zusammensetzung der Sedimente vermittelt haben und später im besonderen mit Hilfe einer Röntgenanalyse erweitert werden sollen. Bevor die makroskopisch erkennbaren Merkmale der genannten Sedimente be-

schrieben werden, seien kurz die bisherigen Ergebnisse der mikroskopischen Analyse erwähnt.

Hierbei beschränke ich mich, dem gesteckten Ziel der Arbeit entsprechend, nur auf eine kurze Wiedergabe der am deutlichsten erkennbaren Unterschiede zwischen den beiden Sedimentarten, zumal nach Durchsicht einer größeren Anzahl von Dünnschliffpräparaten alle Einzelheiten in einer Sonderabhandlung ausführlicher behandelt werden sollen.



Abb. 5. Dünnschliffaufnahme eines sandigen Schiefers, 80 $\times$ . Die weißen Flecken sind Quarzkörner, deren unregelmäßige Umrandung im einzelnen deutlich zu erkennen ist. Die kohlige bzw. bituminöse Substanz ist an der tief-schwarzen Farbe kenntlich. Die Grundmasse weist eine dunkelgraue Färbung auf.

Was die sandigen Schiefer anbetrifft, so kann man unter dem Mikroskop fünf Gemengteile unterscheiden: 1. Quarz, 2. Glimmer, 3. Feldspat, 4. bituminöse bzw. kohlige (?) Substanz, 5. Grundmasse. Der Gehalt an mehr oder weniger deutlich sichtbaren Quarzkörnern ist überraschend groß (Abb. 5). Eine der Wahrscheinlichkeit am nächsten kommende prozentuale Angabe kann aber erst nach Durchsicht weiterer Dünnschliffe, Durchführung einer chemischen Mikroanalyse und einer versuchsweisen Benutzung anderer Berechnungsverfahren als bisher erfolgen. Die ermittelte Zahl von etwa 31% dürfte eher zu niedrig als zu hoch sein. Eine genauere Angabe des Wertes stößt insofern auf erhebliche Schwierigkeiten, als die größeren Quarzkörner randlich von der Grundmasse, namentlich von der bituminösen bzw. kohligen Substanz überdeckt werden, die weitaus häufigeren kleineren Quarzkörner von einer Größenordnung  $< 15 \mu$  in ihr zum Teil fast völlig verschwimmen und nur bei dichter Packung für eine Anteilsberechnung roh erfassbar sind. Die größeren Quarzkörner kann man anteilmäßig in eine kleine Gruppe scheiden, deren Korngröße  $> 50 \mu$ , im Durchschnitt etwa  $58 \mu$ , beträgt, und eine größere Gruppe, die eine Korngröße  $< 50 \mu$ , im Durchschnitt etwa von  $41 \mu$ , besitzt. Für beide Gruppen zusammen liegt der Korngrößenbereich etwa zwischen 20 und  $70 \mu$ . Die Quarzkörner  $> 50 \mu$  weisen fast stets eine unregelmäßige Form und häufig zahlreiche fremde Einflüsse auf. Die Körner  $< 50 \mu$  zeigen dagegen vielfach schon eine abgerundete Gestalt. Im Gegensatz zum Handstück, wo man unter auffallendem Licht zahlreiche Glimmerschüppchen zu unterscheiden vermag, finden sich diese im Dünnschliff weit seltener vor. Als Feldspäte konnten bisher nur einige wenige Mineralfragmente angesprochen werden. Es besteht aber wohl die Vermutung zu Recht, daß sie sich in Form winziger Bruchstücke in größerer Menge in der Grundmasse eingeschlossen finden, worüber noch eine chemische Mikroanalyse Aufschluß geben muß. Dies betrifft auch die bräunlich bis schwarz-

braun gefärbte Substanz, die in zahlreichen, zum Teil wolkigen Flecken im Dünnschliff zu sehen ist und mit Vorbehalt als kohligem bzw. bituminösen Ursprungs angesprochen sei. Wie man im einzelnen deutlich erkennen kann, verdeckt sie stets an den betreffenden Stellen noch eine größere Anzahl von sonst wohl mehr oder weniger gut trennbaren Gemengteilen, so daß sie in jeder Beziehung eine genauere Durchsichtnahme des Dünnschliffes erschwert oder sogar unmöglich macht. Das größte Rätsel gibt aber die Grundmasse selbst auf. Sie ist derart feinkörnig, daß ihre Zerlegung in einzelne Bestandteile mit Hilfe des Mikroskops nicht mehr möglich ist. Das Sedimentpetrographische Institut in Göttingen unter seinem Direktor Professor Dr. Correns, dem ich für die vorliegende Arbeit manche Anregung verdanke, wird sich auch in Zukunft mit Untersuchungen beschäftigen, die Zerlegung der gemeinhin als tonige Substanz bezeichneten Grundmasse auf röntgenographischem Wege auch für das Dünnschliffpräparat zu erreichen. Vorläufig läßt sich über die Grundmasse in dem vorliegenden Fall nur die Angabe machen, daß sie für einen Schiefer gegenüber der Gesamtmasse der Gemengteile, besonders aber gegenüber dem Gehalt an Quarzkörnern, mit einem verhältnismäßig geringen Anteil, zumindest mit nicht mehr als im Durchschnitt etwa 50% vertreten ist. Diese Zahl dürfte vielleicht noch zu hoch gegriffen sein. Besonders wichtig ist aber die Tatsache, daß man im Dünnschliff unter dem Mikroskop eine schwache Druckschieferung erkennen kann. Auf Grund der angedeuteten und im Rahmen dieser Arbeit interessierenden Merkmale darf man die beschriebene Sedimentart wohl mit vollem Recht als sandigen Schiefer ansprechen.

Ihm gegenüber weisen nun die von uns als schwach-sandig bezeichneten Schiefer unter dem Mikroskop erhebliche Unterschiede auf (Abb. 6). Eine Trennung der einzelnen Gemengteile ist kaum und wenn, dann nur sehr lückenhaft möglich, so daß sich eine Ermittlung des jeweiligen Anteils an der Gesamtmasse von selbst ausschließt, da sie unter diesen Umständen zu einem den wahren Verhältnissen widersprechenden Ergebnis führen würde. Sehr vereinzelt treten noch Quarzkörner von einer Korngröße zwischen 30 und 50  $\mu$  auf, die aber stets gerundet sind und fremde Einschlüsse aufweisen. Die Korngröße der restlichen, noch unterscheidbaren Gemengteile ist  $< 20 \mu$ , die der unter dem Mikroskop nicht mehr zerlegbaren Hauptmasse  $< 10 \mu$ . Auffallend groß ist der Gehalt an winzigen Glimmerschüppchen, die sich als gut orientiert erweisen. Nach dem unter dem



Abb. 6. Dünnschliffaufnahme eines schwach-sandigen Schiefers, 80 $\times$ . In der Mitte der Aufnahme tritt deutlich ein Quarzkorn hervor (weiße Farbe). Der Rest stellt die mehr oder weniger feinkörnige Grundmasse dar, in der vereinzelt noch kleine Quarzkörner zu sehen sind.

Mikroskop in einem rohen Überblick noch Bestimmbaren dürfte der Gehalt an Quarzkörnern noch erheblich, wenn auch geringer als bei den sandigen Schiefen, sein. Namentlich durch ihr Vorhandensein tritt deutlicher eine Mikroschichtung in Erscheinung, indem quarzföhrnde mit so gut wie quarzfreien Lagen abwechseln. Diese wenigen Angaben mögen vorerst genügen, um darzulegen, daß sich diese Schiefer doch erheblich von den erstgenannten unterscheiden und wohl zurecht den Namen schwach-sandige Schiefer tragen. So wie unter dem Mikroskop lassen sich beide auch nach makroskopisch erkennbaren Merkmalen gut voneinander trennen.



Abb. 7. Spaltfläche (oben) und Bruchfläche (unten) eines sandigen Schiefers, 3 $\times$ . Die Spaltfläche ist vollkommen ebenflächig. Die Bruchfläche weist zahlreiche Glimmerschüppchen (helle Punkte) auf und läßt darüber hinaus die »dachziegelartige« Textur erkennen. Die Ritzprobe (heller Strich) ergibt einen unebenen Strich mit sehr wenig Gesteinstaub.

3. Sandige Schiefer (sd. Schf., Farbgebung: violett). Ihre Farbe ist grauschwarz; äußerlich zeigen sie keinen matten Glanz wie die reinen Schiefer. Ihr kennzeichnendstes Merkmal sind die bei auffallendem Licht hell aufleuchtenden Glimmerschüppchen, namentlich auf den Bruchflächen (Abb. 7). Obwohl die Glimmer nach dem mikroskopischen Befund weit weniger zahlreich vorhanden sind als in den schwach-sandigen Schiefen, so ist doch in diesem Falle ihre Größe entscheidend, die sie stärker von der Grundmasse abhebt. Diese läßt noch mit dem bloßen Auge, besonders unter der Lupe, eine feinkörnige Beschaffenheit erkennen, die vornehmlich auf den größeren Gehalt an Quarzkörnern zurückzuführen ist. Die Schiefer lassen sich sehr selten gut spalten, und wenn, dann nur in mehrere Zentimeter dicke Platten. Die meist zufällig beim Anschlagen getroffene Spaltfläche, die von einer größeren Anzahl von Glimmerschüppchen bedeckt ist, ist fast stets vor dem bloßen Auge ebenflächig (Abb. 7). Da, wie gesagt, die Schichtflächen in mehr oder weniger größeren Abständen aufeinanderfolgen, so weisen häufig die meist kleineren Handstücke überhaupt keine Spaltbarkeit auf. Beim Anschlagen mit einem kleinen Meißel nach der vermeintlichen Spaltfläche bricht nur ein vollkommen unregelmäßig geformtes Stück heraus, das sich von der Anschlagstelle nach hinten verzängt. Diese Bruchfläche zeigt entweder eine »dachziegelartige« Beschaffenheit, namentlich in größerer Entfernung von der Anbruchstelle, wobei die einzelnen winzigen »Dachziegel« stets mit ihrem schmalsten Ende in Richtung der Anschlagstelle liegen, oder ist uneben und dabei in sich stark gegliedert (Abb. 7). Die erstgenannte Textur darf man als Druckerscheinung und somit als Ausdruck einer beginnenden Schieferung deuten. Wenn man mit der scharfen Kante eines Messers über die Fläche streicht, so treten ebenfalls durch das ungleichmäßige Anritzen ihre Unebenheiten deutlich hervor. Die mit dem Hammer erzeugte Bruchfläche ist entweder uneben, aber in sich stark profiliert (Abb. 8), oder vollkommen ebenflächig. Ihre Kanten sind aber in beiden Fällen

stets scharf und fühlen sich sehr rau an. Die mit einem Achatstift durchgeführte Ritzprobe auf Bruch- und Spaltflächen hinterläßt einen glanzlosen, unebenen dunkelgrauen Strich und eine nur winzige Menge eines dunkelgrauen Gesteinspulvers. Beim Anschlagen am Stoß besitzen diese Schiefer häufig die Eigenschaft, in unregelmäßige plattige, die scheinbar vorhandene Schichtung senkrecht durchsetzende Stücke zu zersplittern, deren eine Kante meist zackig und messerscharf ist.



Abb. 8. Bruchfläche eines sandigen Schiefers, 2,5 $\times$ . Wiederum sind zahlreiche Glimmerschüppchen (helle Punkte) zu erkennen. Im oberen Abschnitt des Bildes zeigt sich die Bruchfläche als stark profiliert, im unteren Abschnitt als vollkommen uneben.

Nach den bisherigen Feststellungen treten die sandigen Schiefer meist im Liegenden oder im Hangenden von mächtigen Sandsteinschichten auf oder schließen sich nach deren Auskeilen unmittelbar an sie an. Sie erweisen sich somit als Übergangsschichten zu den rein entwickelten Sandsteinbänken. Es gibt aber auch Fälle, wo sie diese in einem mehr oder weniger tonigen Zwischenmittel zu vertreten scheinen. Wie man bisher beobachten konnte, erreicht ihre Mächtigkeit örtlich kein großes Ausmaß. Ihr Anteil an der Zusammensetzung aller Zwischenmittel ließ sich noch nicht feststellen.

Wichtigste makroskopisch erkennbare Merkmale: Die unter auffallendem Licht hell aufleuchtenden



Abb. 9. Spaltfläche eines schwachsandigen Schiefers, 2 $\times$ . Die Unebenheiten treten deutlich im Bilde hervor, im besonderen hier durch wulstförmige Gebilde (Fließtexturen) gekennzeichnet. Die Ritzprobe ergibt einen fast ebenmäßigen Strich (helle Farbe, links unten) mit verhältnismäßig viel Gesteinsstaub.

Glimmerschüppchen, das fast völlige Fehlen einer Spaltbarkeit, die kantenscharfe, unregelmäßig beschaffene Bruchfläche.

4. Schwachsandige Schiefer (schws. Schf., Farbgebung: dunkelblau). Ihre Farbe ist grau bis schwarzgrau. Sie weisen äußerlich einen leichten, matten Schimmer auf, der deutlicher unter auffallendem Licht in Erscheinung tritt und wohl durch die unter dem Mikroskop erkennbaren zahlreichen Glimmerschüppchen verursacht wird. Diese treten aber am Handstück infolge ihrer winzigen Größe als Einzelexemplare durch helleres Aufleuchten innerhalb der Grundmasse nur noch unscharf hervor (Abb. 9). Mit dem bloßen Auge und unter der Lupe sind darüber hinaus die weiteren Gemengteile mit Ausnahme sehr vereinzelter Quarkörner nicht mehr zu erkennen. Die Spaltbarkeit der schwachsandigen Schiefer ist gut, jedoch nicht so stark ausgeprägt wie bei den reinen Schiefen. Die Spaltfläche ist uneben (Abb. 9). Sehr häufig findet man sie in wulstförmige Formen aufgelöst, die wohl in der Mehrzahl der Fälle als Fließtexturen zu deuten sind. Diese Unebenheiten, zum Teil auch durch vereinzelte Quarkörner hervorgerufen, treten ebenfalls deutlich in Erscheinung, wenn man mit der scharfen Kante eines Messers über die Spaltfläche streicht. Hierbei wird aber weit gleichmäßiger und mehr Gesteinsmaterial weggenommen als bei den sandigen Schiefen. Der Strich mit dem Achatstift ist glanzlos, mehr oder weniger eben und hinterläßt schon eine verhältnismäßig größere Menge eines weißgrauen Gesteinspulvers (Abb. 9). Die Bruchfläche zeigt Ansätze zu einem muschligen Bruch und weniger scharfe Kanten als bei den sandigen Schiefen (Abb. 10). Die schwachsandigen Schiefer sind nach unseren bisherigen Ermittlungen am stärksten an der Zusammensetzung der Nebengesteinsschichten beteiligt. Sie sind fast in jedem Zwischenmittel vertreten. Ihre Mächtigkeit ist starken Schwankungen unterworfen. Häufig sind sie pflanzen-, teils auch schon faunenführend.



Abb. 10. Bruchfläche eines schwachsandigen Schiefers, nat. Gr. Im einzelnen sind deutlich die Unebenheiten bzw. die Ansätze zu einem muschligen Bruch zu erkennen.

Wichtigste makroskopisch erkennbare Merkmale: Fast völliges Fehlen der unter auffallendem Licht aufleuchtenden winzigen Glimmerschüppchen. Gute Spaltbarkeit bei sehr unebener Spaltfläche. Glanzloser Strich.

5. Reine Schiefer (r. Schf., Farbgebung: hellblau). Sie besitzen eine grauschwarze, leicht graue bis grauweiße Farbe, weisen fast stets einen matten Schimmer auf und sind von ausgesprochen milder Beschaffenheit. Manchmal fühlen sie sich etwas fettig an. Sehr kennzeichnend ist der beim Anhauchen sehr deutlich wahrnehmbare Tongeruch. Mit dem bloßen Auge und unter der Lupe sind einzelne Gemengteile nicht mehr zu erkennen. Die Ritzprobe ergibt einen glänzenden, mehr oder weniger ebenen Strich von grauer Farbe und erzeugt ein Gesteinspulver von gleichmäßiger Beschaffenheit. Die Schiefer sind nach den Schichtflächen sehr gut und fast völlig ebenflächig spaltbar. Die zum Teil noch auftretenden Unebenheiten sind in sich weit ausgeglichener als bei den schwachsandigen Schiefen, wie deutlich aus den beigefügten Aufnahmen zu ersehen ist (Abb. 11). Der Bruch ist flachmüchlig bis uneben (Abb. 12). Die reinen Schiefer sind verhältnismäßig selten.

Am häufigsten treten sie im Hangenden eines Flözes in Erscheinung und können sich dann in vielen Fällen durch eine reiche Pflanzen- und auch Faunenführung auszeichnen.



Abb. 11. Spaltfläche eines reinen Schiefers, 2,5  $\times$ . Zum Unterschied von Abb. 9 tritt hier deutlich ihre mehr oder weniger große Ebenmäßigkeit bzw. an den vorhandenen Unebenheiten die weitaus ausgeglichener Form in Erscheinung. Die Ritzprobe ergibt einen vollkommen ebenen, gleichmäßigen und glänzenden Strich (weiße Farbe).



Abb. 12. Die flachmuschlige bis unebene Bruchfläche eines reinen Schiefers, 1,5  $\times$ .

Wichtigste makroskopisch erkennbare Merkmale: Einzelne Gemengteile sind nicht mehr zu erkennen. Beim Anhauchen ein deutlich wahrnehmbarer Tongeruch. Ausgezeichnete Spaltbarkeit und flachmuschlig bis unebener Bruch. Glänzender Strich.

Innerhalb der Schieferserie treten noch einige Abarten auf, die teils durch ihre Zusammensetzung, teils durch ihren Inhalt bzw. ihre Einschlüsse besonders gekennzeichnet sind. Da man diesen Sedimentarten sehr häufig begegnet und sie für eine paläogeographische Darstellung von großer Bedeutung sind, ist ihre Sonderstellung innerhalb der Sedimenteinteilung und dementsprechend eine gesonderte Betrachtung durchaus berechtigt.

6. Bänderschiefer (Bd.-Schf., Farbgebung: blau mit braunem Strich). Die Bänderschiefer zeichnen sich durch mehr oder weniger mächtige Toneisensteinbänder (braunrote Farbe) und im Verhältnis dazu mächtigere »Schiefer-ton«streifen (graue bis grauschwarze Farbe) aus (Abb. 13). Durch diesen sich gegenseitig deutlich voneinander abhebenden Farbenwechsel sind sie jederzeit leicht am Stoß zu erkennen. Die charakteristischen Toneisensteinbänder können in enger Aufeinanderfolge auftreten oder, durch ein mehr oder weniger mächtiges »Schiefer-ton«mittel getrennt, in größeren Abständen folgen. Dieses Mittel kann von schwachsandiger bis sandiger Beschaffenheit sein. Reine »Schiefer-ton«streifen scheinen nach unseren bisherigen Beobachtungen eine sehr seltene Ausnahme zu bilden. Meines Wissens liegt zur Zeit noch keine einwandfreie Erklärung für die Entstehung der Toneisensteinbänder vor.

Wichtigste makroskopisch erkennbare Merkmale: Wechsellagerung von braunroten Toneisensteinbändern und grauen bis grauschwarzen »Schiefer-ton«streifen.

7. Bituminöse Schiefer (bit. Schf., Farbgebung: braun). Ihr besonderes Kennzeichen ist der auf allen Bruch- und Spaltflächen immer wiederkehrende dunkelbraune, glänzende Strich (Abb. 14). Bei der kurzen Darstellung über die Schiefer im allgemeinen war schon darauf hingewiesen worden, daß sich auch ein großer Teil der schwachsandigen und sandigen Schiefer durch eine mehr oder weniger starke Bitumenführung auszeichnen kann. Also auch in diesen Fällen wird bei der Ritzprobe ein brauner Strich in Erscheinung treten. Er ist jedoch stets von matter Farbe und glanzlos. Weiterhin weisen die bituminösen Schiefer die gleichen Eigenschaften, und zwar in noch ausgeprägterem Maße als die reinen Schiefer auf, so 1. einen makroskopisch nicht mehr wahrnehmbaren Sandgehalt, 2. die ausgezeichnete Spaltbarkeit, 3. den muschligen Bruch. Ihre Gemengteile scheinen im einzelnen von noch feinerer Beschaffenheit zu sein als bei den reinen Schiefen, von denen sie sich in vielen Fällen schon rein äußerlich durch die dunklere Farbtonung infolge des Bitumengehaltes unterscheiden. Gleich den reinen Schiefen sind sie fast stets einer Faunenführung verdächtig, die sich aber im Gegensatz zu den erstgenannten meist nur auf einige Exemplare innerhalb einer größeren Fläche beschränkt. Dieser Umstand dürfte mit den besonderen Bedingungen in Zusammenhang stehen, unter denen sich dieses Sediment gebildet hat. Nähere Einzelheiten hierüber sind, soweit es das produktive Karbon betrifft, noch nicht bekannt. In einer demnächst erscheinenden Arbeit über das Katharina-Niveau werde ich eingehender zu dieser Frage Stellung nehmen, da in diesem fossilreichen Horizont augenscheinlich mit einer stärkeren Bitumenführung eine Faunenarmut eintritt. Hierbei ist die sehr schwierige, vielleicht unlösbare Frage zu klären, ob diese Faunenarmut primär oder sekundär ist. Wie an die reinen

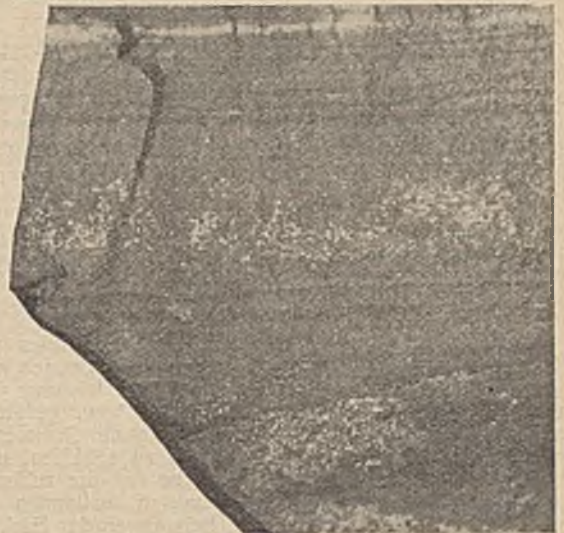


Abb. 13. Bänderschiefer, 2,5  $\times$ . In der Mitte und im unteren Teil des Bildes kann man die durch dunklere Färbung hervortretenden einzelnen Toneisensteinbänder erkennen.



Abb. 14. Die fast vollkommen ebene Spaltfläche eines bituminösen Schiefers mit braunem Strich (links), 2  $\times$ .

so kann auch an die bituminösen Schiefer ein mehr oder weniger starker Pyritgehalt gebunden sein. Was ihr Vorkommen anbetrifft, so finden sie sich nicht nur unmittelbar im Hangenden der Flöze, sondern auch inmitten der Zwischenmittel, dann aber fast stets im Verband mit reinen, sehr selten mit schwachsandigen Schiefen.

Wichtigste makroskopisch erkennbare Merkmale: Eine mehr oder weniger gleiche Beschaffenheit wie die reinen Schiefer zusätzlich des bei der Ritzprobe deutlich in Erscheinung tretenden dunkelbraunen, glänzenden Striches.

8. Pflanzen- und Faunenschiefer (♁ Schf., ☉ [marin], ☉ [Süßwasser]); infolge der sie charakterisierenden Abkürzungen erübrigt sich eine besondere Farbgebung). Die Pflanzenschiefer können bekanntlich gut-♁ oder schlecht-☉erhaltene Pflanzen bzw. Pflanzenhäcksel (ρ) führen. Parallel hiermit sind sie meist von reiner und mehr oder weniger sandiger Beschaffenheit. Was die Faunenschiefer anbetrifft, so findet man ziemlich häufig die Ansicht vertreten, daß ihr Vorkommen ausschließlich an reine bzw. bituminöse Schiefer gebunden sei. Nach neueren Feststellungen im Ruhrgebiet treten aber die Süßwasserhorizonte auch in tonig-sandigeren Partien des Zwischenmittels auf.

Wichtigste makroskopisch erkennbare Merkmale: Die jeweiligen Pflanzen- bzw. Fauneneinschlüsse.

Bei der Streckenaufnahme haben Hahn und seine Mitarbeiter auch noch einen kohligen Schiefer aus- geschieden. Wie der Name besagt, versteht man hierunter einen Schiefer, der sich durch einen mehr oder weniger hohen Gehalt an kohligter Substanz auszeichnet. Da sich dieser Schiefer fast vorwiegend im Hangenden des Flözes vorfand, so dürfte es sich wohl hierbei um den bekannten Brandschiefer handeln. Er sei deshalb aus der neuen Ein- teilung unter Beibehaltung der Bezeichnung Brandschiefer ausgeschlossen.

Wie schon zu Beginn dieser Ausführungen betont, ist mit der genauen Darstellung der besprochenen Gliederung die Absicht verbunden, sie in Form eines Vorschlages zu einer allgemeinen Verwendung bei Streckenaufnahmen zu empfehlen, um auf diese Weise eine Möglichkeit zu schaffen, die bei den weitverstreuten Untersuchungen

erhaltenen Teilergebnisse jederzeit untereinander zu ver- gleichen. Wir sind uns dabei vollauf bewußt, daß der Unterbau der Gliederung noch mancher Verbesserung bedarf, die vielleicht zu einer noch strengeren Einteilung der Sedimente führen wird. Trotz dieser sich für die Zukunft ergebenden Möglichkeiten, die vor allen Dingen von der Anwendung der noch im Ausbau begriffenen sedimentpetrographischen Untersuchungsverfahren ab- hängig sind, sollten tunlichst die oben aufgeführten, bei dem Bergmann eingebürgerten Bezeichnungen und all- gemeinverständlichen Zusätze beibehalten werden. Die Gliederung soll der Praxis dienen und muß deshalb in erster Linie ihren Forderungen gerecht werden.

Zusammenfassung.

Die bisher übliche Einteilung der Sedimente des Zwischenmittels ist für eine geologische Streckenaufnahme in jeder Hinsicht unzureichend. Die in den letzten Jahren veröffentlichten Abänderungsvorschläge konnten trotz ihrer einwandfreien wissenschaftlichen Grundlagen in der Praxis nicht verwandt werden, weil sie zur Beurteilung einer Sedimentart zeitraubende Untersuchungen notwendig machen. Es mußte eine Gliederung geschaffen werden, die ausnahmslos auf makroskopisch erkennbaren Merkmalen beruht, d. h. auf Kennzeichen, die sich jederzeit mit den wenigen untertage zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln feststellen lassen. Auf Grund praktischer Erfahrungen wurden deshalb die einzelnen Sedimentarten eingehend auf ihre charakteristischen äußeren Merkmale geprüft. Diese Untersuchungen wurden durch solche unter dem Mikro- skop weitgehendst ergänzt. Wie die Ausführungen beweisen, lassen sich die Sedimente durchaus nach äußerlich er- kennbaren Merkmalen gut voneinander unterscheiden und in folgende Arten einteilen: 1. Sandstein, 2. sandstreifiger Schiefer, 3. sandiger Schiefer, 4. schwachsandiger Schiefer, 5. reiner Schiefer, 6. Bänderschiefer, 7. bituminöser Schiefer, 8. Pflanzen- und Faunenschiefer. Da sich diese Gliederung schon in der Praxis gut bewährt hat, wird sie für eine Verwendung bei allen geologischen Streckenaufnahmen vorgeschlagen, um eine Einheitlichkeit in den Teilergeb- nissen und damit die Möglichkeit ihres Vergleiches unter- einander zu gewährleisten.

Zulässige Förderbandlängen bei gegebener Motorenleistung im Untertagebetrieb.

Von Ingenieur Franz Gladen VDE., Bottrop.

Förderbandbreite, Geschwindigkeit des Bandes und Leistung der Antriebsmotoren sind in jedem Betrieb nach gewissen Grundsätzen geregelt. Die Förderleistung je h sowie der Winkel, unter dem die Kohle usw. gefördert werden soll, ändern sich stetig. Aus diesem Grunde er- scheint es angebracht, eine Unterlage zu schaffen, nach welcher der Betriebsmann auf einfache Art die zulässige Länge eines Bandes hinreichend genau zu bestimmen ver- mag, zumal für die verschiedenen Leistungen der Elektro- motoren im Schrifttum nur wenig zu finden ist.

Rechnerische Grundlagen.

1. Theoretische Fördermenge eines Bandes (Abb. 1):

Flaches Band  $Q_t = 240 \cdot v \cdot (0,9B - 0,05)^2 \cdot j$       Gemuldetes Band  $Q_t = 440 \cdot v \cdot (0,9B - 0,05)^2 \cdot j$

Es bedeuten:  $Q_t$  die theoretische Fördermenge in t/h,  $v$  die Bandgeschwindigkeit in m/s,  $B$  die Bandbreite in m,  $j$  das spezifische Schüttgewicht des Fördergutes in t/m<sup>3</sup>;  $j_{Kohle} = 0,75$  bis  $0,9$ ,  $j_{Berge} = 1,2$  bis  $1,4$ . Weitere Werte für  $j$  sind den Normen DIN BERG 2101, Blatt 2, zu ent- nehmen.

Bei einer Fördergeschwindigkeit von 1,5 m/s beträgt die theoretische Fördermenge bei söhligter Förderung und gleichmäßig guter Beschickung für Bergeversatz mit  $j = 1,2$ :

Flaches Band					Gemuldetes Band				
B = 0,3	0,4	0,5	0,65	0,8	0,3	0,4	0,5	0,65	0,8
Q = 26	41	68	124	194	38	75	126	227	355

Diese hohen Förderleistungen werden jedoch nur in den seltensten Fällen erreicht. Für je 1 Grad Neigung des Bandes sind von der theoretischen Fördermenge etwa 1,5% abzuziehen, für die Ungleichförmigkeit der Beschickung und der Beschaffenheit des Fördergutes können ferner bis zu 50% in Abzug gebracht werden.

2. Länge des Förderbandes bei gegebener Motorenleistung.

Bestimmend für die Länge des Bandes bei gegebener Motorenleistung sind:

- a) der Eigenkraftbedarf des Bandes bei Leerlauf,
- b) der zusätzliche Kräftebedarf durch Belastung des Bandes bei söhligter Förderung,
- c) der zusätzliche Kräftebedarf für das Heben des Förder- gutes. Beim Senken des Fördergutes könnte bei stärkerem Gefälle zwar Energie zurückgewonnen und eine weit größere Förderbandlänge angeschlossen werden, jedoch soll diese Möglichkeit hier nicht weiter erörtert werden, da sie für den Betriebsmann von untergeordneter Bedeutung ist.

Diese drei Punkte ergeben folgende Gleichung:

$$L = \frac{367,2 \cdot N \cdot \eta}{c \cdot f \cdot 3,6 \cdot G \cdot v + Q \cdot (c \cdot f + \sin \alpha)}$$

Darin bedeuten:  $N$  die Motorenleistung in kW,  $\eta$  den Wirkungsgrad des Motors einschließlich Getriebe,  $c$  eine Konstante (1,1 bis 1,5 je nach der Länge des Bandes, 1,1 für sehr lange Bänder),  $f$  die Reibungszahl an den Tragrollen (0,02–0,03 für Wälzlager, 0,04–0,05 für



Gleitlager),  $G$  das Bandgewicht des oberen und unteren Trumms einschließlich des Gewichts der sich drehenden Rollenteile in  $\text{kg/m}$ ,  $Q$  die Fördermenge in  $\text{t/h}$ ,  $v$  die Bandgeschwindigkeit in  $\text{m/s}$ ,  $\alpha$  den Steigungswinkel des Bandes.

die zulässige Länge des gemuldeten Bandes findet. Die zulässigen Längen für flache Bänder sind etwa  $L_{\text{flach}} = 0,8 \cdot L_{\text{gemuldet}}$  und finden sich an der Funktionsleiter IX in Klammern eingezeichnet.

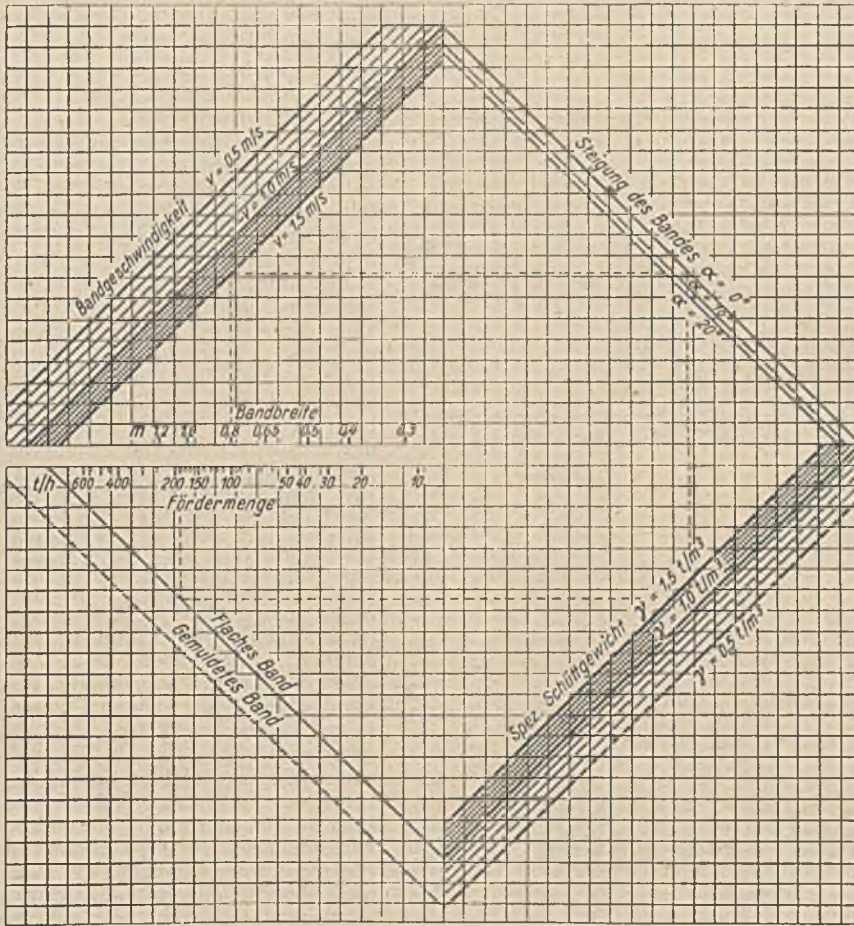


Abb. 1. Bestimmung der größtmöglichen Fördermenge eines Bandes in t/h. (Beispiel: Bandbreite 0,8 m, Bandgeschwindigkeit  $v = 1,5 \text{ m/s}$ , Steigung des Bandes  $\alpha = 0^\circ$ , spez. Schüttgewicht  $\gamma = 1,2 \text{ t/m}^3$ , flaches Band; Ergebnis 194 t/h).

**Graphische Ermittlung der Förderbandlänge.**

Die vorstehende Gleichung läßt sich auch in folgender Form schreiben:

$$L = \frac{A \cdot N}{C \cdot G \cdot v + D \cdot Q \cdot F(\alpha)}$$

wobei  $A$ ,  $C$  und  $D$  Konstanten darstellen. Hieraus ersieht man, daß sich die Gleichung durch ein einfaches Nomogramm nicht lösen läßt, da man zwei Produkte im Nenner summieren muß, bevor der Quotient errechnet werden kann. Die Lösung kann also nur in 3 Nomogrammen bestehen, die in der rechten Art miteinander zu verbinden sind.

**Erklärung des Nomogramms (Abb. 2).**

Das Produkt  $C \cdot G \cdot v$  wird in den Funktionsleitern I und II dargestellt. Da sein Ergebnis zu einem anderen Produkt hinzugezählt werden soll, muß man seinen Wert auf eine Funktionsleiter mit linearer Teilung übertragen (Leiter III), um eine Summierung zu ermöglichen. Die Funktionsleitern IV und V lösen das Produkt  $C \cdot Q \cdot F(\alpha)$ , dessen Ergebnis ebenfalls auf eine Funktionsleiter mit linearer Teilung (Leiter VI) übertragen wird. Die Addition der beiden genannten Produkte erfolgt durch geradlinige Verbindung der auf den Funktionsleitern III und VI gefundenen Punkte und zeigt deren Summenwert auf der Leiter VII an. Die Leiter VII ist rechts vom Produkt  $C \cdot Q \cdot F(\alpha)$  noch einmal dargestellt (Leiter VIIa), damit bei der Lösung des Quotienten das Durchqueren von anderen Funktionsleitern vermieden wird.

Die Werte der Leiter VIIa werden auf die gleichen Werte der Funktionsleiter VIII in logarithmischer Teilung übertragen, wodurch man in Verbindung mit der Funktionsleiter IX endlich den Wert des Quotienten und damit

**Beispiele.**

*Beispiel 1* (gestrichelt eingezeichnet).

Förderbandgeschwindigkeit  $v = 0,92 \text{ m/s}$ , Bandbreite  $B = 650 \text{ mm}$  (flaches Band), Fördermenge  $Q = 100 \text{ t/h}$ , Durchschnittliche Steigung  $\alpha = 14^\circ 40'$ , Motorleistung  $N = 16 \text{ kW}$ , Bandlänge  $L = ?$

Auf der Funktionsleiter I wird  $v = 0,92$  mit dem Punkt  $B = 650 \text{ mm}$  auf der Funktionsleiter II verbunden. Die Linie 1 schneidet die Mittellinie in einem Punkt, der, mit dem Festpunkt F auf der Leiter I verbunden (Linie 2), den Wert 4,58 auf der Leiter II liefert. Dieser Wert wird auf den gleichen Wert der linearen Teilung der Leiter III übertragen (Linie 3).

Der Punkt 100 t/h auf der Funktionsleiter IV wird mit dem Punkt  $\alpha = 14^\circ 40'$  auf der Leiter V verbunden (Linie 4). Der Schnittpunkt dieser Verbindungslinie mit der Mittellinie liefert, mit dem Festpunkt F auf der Leiter V verbunden (Linie 5), auf der Leiter IV den Wert von 29, der auf die lineare Teilung der Leiter VI übertragen wird (Linie 6).

Die Punkte 4,58 auf der Leiter III und 29 auf der Leiter VI werden miteinander verbunden (Linie 7) und ergeben auf der Leiter VII den Wert 33,6. Dieser Wert wird auf die Leiter VIIa herübergenommen, um von dort auf den gleichen Wert in logarithmischer Teilung der Funktionsleiter VIII übertragen zu werden (Linie 8). Verbindet man nun den Punkt 33,6 der Leiter VIII mit dem Punkt  $N = 16 \text{ kW}$  auf der Leiter IX (Linie 9) und den Schnittpunkt dieser Verbindungslinie mit der Mittellinie mit dem Festpunkt F auf der Leiter VIII (Linie 10), so erhält man als Endergebnis auf der Leiter IX den Wert von 107 m für flaches Förderband.

*Beispiel 2* (strich-punktiert eingezeichnet).

Bekannt sind: Bandgeschwindigkeit  $v = 1,5 \text{ m/s}$ , Bandbreite  $B = 800 \text{ mm}$ , Bandlänge  $L = 150 \text{ m}$  (gemuldet), größte stündliche Fördermenge  $Q = 150 \text{ t/h}$ , Steigungswinkel  $\alpha = 5^\circ$ , Motorleistung  $N = ?$

Auf der Funktionsleiter I wird der Punkt  $v = 1,5 \text{ m/s}$  mit dem Punkt  $B = 800 \text{ mm}$  auf der Funktionsleiter II verbunden (Linie 1a). Den Schnittpunkt dieser Linie mit der Mittellinie verbindet man mit dem Festpunkt F auf der Leiter I (Linie 2a) und erzielt so auf der Leiter II den Wert 9,15, der auf die lineare Teilung der Leiter III übertragen wird (Linie 3a).

Der Punkt  $Q = 150 \text{ t/h}$  auf der Leiter IV wird mit dem Punkt  $\alpha = 5^\circ$  auf der Leiter V verbunden (Linie 4a). Der Schnittpunkt dieser Verbindungslinie mit der Mittellinie liefert, mit dem Festpunkt F auf der Leiter V verbunden (Linie 5a), auf der Leiter IV den Wert 20,5, den man auf die lineare Teilung der Leiter VI überträgt (Linie 6a).

Der Punkt 9,15 auf der Leiter III und der Punkt 20,5 auf der Leiter VI werden miteinander verbunden (Linie 7a) und ergeben auf der Leiter VII den Summenwert von 29,65. Dieser Wert wird auf die Leiter VIIa übernommen und von dort auf die Leiter VIII übertragen (Linie 8a). Nunmehr verbindet man zuerst den Festpunkt F auf der Leiter VIII mit der Bandlänge  $L = 150 \text{ m}$  auf der Funktionsleiter IX (Linie 9a) und dann den Schnittpunkt dieser Linie (9a) mit der Mittellinie mit dem Punkt 29,65 auf der Leiter VIII (Linie 10a), wodurch man den Wert  $N = 16 \text{ kW}$  auf der

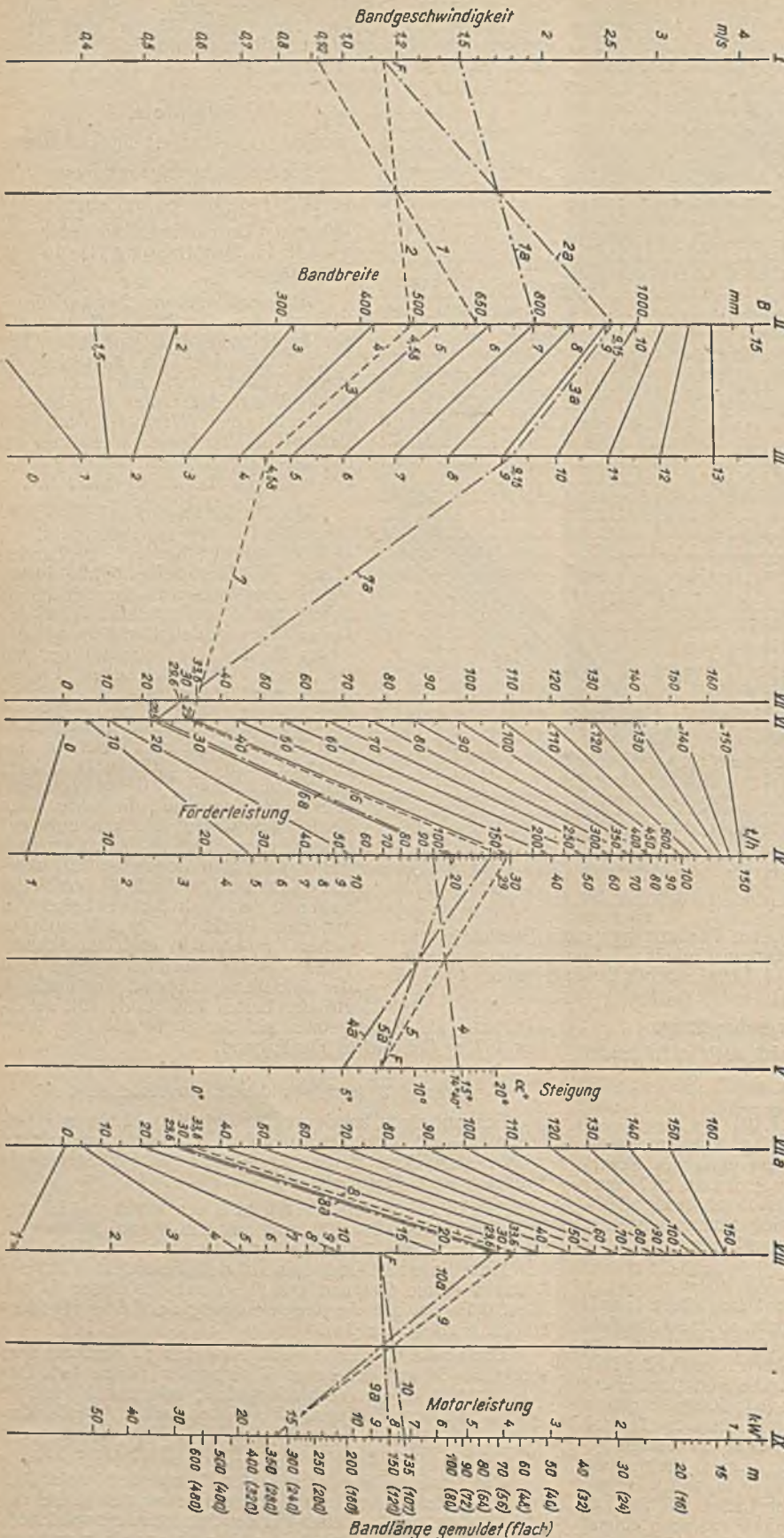


Abb. 2. Nomogramm zur Ermittlung der Förderbandlängen.

Leiter IX erhält. Aus diesem Beispiel geht schon hervor, daß sich mit diesem Nomogramm nicht allein die Förderbandlänge bei gegebener Motorenleistung, sondern ganz allgemein jeder Wert der oben aufgestellten Gleichung graphisch ermitteln lassen kann, wenn nur sämtliche übrigen Glieder der Gleichung bekannt sind.

Da in der Rechnung im Nomogramm ein Sicherheitsfaktor enthalten ist, der sich aus der Praxis für normalen Betrieb ergeben hat, kann man ohne Bedenken nach dem schaubildlich bestimmten Wert seine Anlage aufbauen. Eins ist jedoch zu beachten. Es muß unter allen Umständen vermieden werden, daß Fördergut in größeren Mengen auf die Innenseite des unteren Trumms gelangt, da es beim Erreichen der Antriebs- bzw. der Wendeltrommel eine erhebliche Vorspannung des Bandes hervorruft und somit einen Teil der Antriebskraft unnötig vernichtet. Auch sollte man darauf achten, daß die Bänder vor ihrem Stillsetzen stets leer sind, damit der Motor beim Anlauf nicht sofort die Nennlast überwinden muß. Kommt nämlich hierzu noch eine Vergrößerung der Vorspannung des Bandes aus dem erwähnten Grunde, so wird der Anlaufstrom im allgemeinen schon so groß sein, daß ein richtig eingestelltes Schütz ansprechen und dem Anlauf des Bandes Schwierigkeiten bereiten wird. Hier sei den Herstellern von Elektromotoren nahegelegt, sich nach dem Kriege mit der serienmäßigen Herstellung von schlagwettergeschützten Motoren mit großem Anlaufmoment bei verhältnismäßig kleinem Anlaufstrom (Doppelnut-Motoren oder ähnlichen) zu befassen, die ihnen im Wettbewerb mit den Prelluftantrieben den gebührenden Platz sichern. Um den angeführten Nachteilen entgegenzuwirken, erscheint es ratsam, die Bänder eines Strebs und der sich daran anschließenden Transportstrecke mit einer Abhängigkeitsschaltung zu versehen, damit nicht beim vorzeitigen Abstellen des Bandes in der Transportstrecke das Band im Streb weiterfördern und das nun stehende Band mit Fördergut überschütten kann. Hierbei gelangt das Fördergut auf die Innenseite des unteren Trumms, wodurch sich die Anlaufverhältnisse sehr ungünstig gestalten. Liegt gemischter Betrieb vor, d. h. wird das Band im Streb mit Prelluftmotoren und das in der Transportstrecke mit Elektromotoren angetrieben, so läßt sich auch hier durch Einbau eines elektromagnetisch gesteuerten Druckluftschiebers eine Abhängigkeit erreichen, die einen zufriedenstellenden Betrieb gewährleistet.

# UMSCHAU

## Neuere Erkenntnisse auf dem Gebiete der Sicherheit der Schießarbeit.

Vor der Vereinigung für technisch-wissenschaftliches Vortragswesen (TWV.), Bochum, in Verbindung mit dem Bezirk Ruhr des Vereins Deutscher Bergleute im NSBDT. sprach am 27. Februar 1941 Bergassessor Schultze-Rhönhof über diese Frage.

Der Vortragende schilderte zunächst die Entwicklung der Wettersprengstoffe seit 1930, die durch die auf der Versuchsgrube in Gelsenkirchen ausgeführten Untersuchungen über ihr Verhalten unter betriebsmäßigen Bedingungen eingeleitet wurde und zu den ummantelten Wettersprengstoffen führte. Diese Sprengstoffe erwiesen sich bei der Prüfung in der Versuchsstrecke in Dortmund-Derne und auf der Versuchsgrube als wesentlich sicherer als die bisher gebrauchten nicht ummantelten Wettersprengstoffe; denn man konnte mit ihnen alle die Schußbedingungen wählen, bei denen die nicht ummantelten Wettersprengstoffe infolge Fortschleuderung noch brennender Sprengstoffteilchen Schlagwetter zündeten, ohne eine Zündung zu erhalten.

Diese wesentlich höhere Sicherheit der ummantelten Wettersprengstoffe veranlaßte die Bergbehörde nach einer Reihe von Explosionen, die sich in den Jahren 1936 bis 1938 ereigneten, die Verwendung ummantelter Wettersprengstoffe in allen Betrieben mit anstehender Kohle vorzuschreiben. Nur die verhältnismäßig ungefährlichen Magerkohlenzechen erhielten auf Antrag die Genehmigung, die nicht ummantelten Wettersprengstoffe auch in Kohlenbetrieben weiter zu gebrauchen. Auf allen anderen Zechen des Ruhrgebiets dürfen nicht ummantelte Wettersprengstoffe nur noch in reinen Gesteinsbetrieben verwendet werden. Andererseits ließ es sich nach Einführung der ummantelten Wettersprengstoffe mit ihrer wesentlich höheren Sicherheit vertreten, das Schießen nunmehr auch unter Bedingungen zu gestatten, unter denen es bisher bedenklich erschien. Vor allem wurde das Verbot der Verwendung von Schnellzeitzündern in weitem Umfange aufgehoben, so daß beispielsweise die Abbaustrecken jetzt unter Verwendung von Schnellzeitzündern aufgefahren werden können, während bisher nach § 208 Bergpolizeiverordnung (Dortmund) in diesen Betrieben nur Momentzündern verwendet werden durften. Diese Erleichterung brachte den Zechen so große wirtschaftliche und betriebliche Vorteile, daß dadurch nicht nur die geringere Sprengwirkung der ummantelten Wettersprengstoffe wettgemacht wurde, sondern sich darüber hinaus noch erheblich höhere Auffahrleistungen erzielen und die Auffahrkosten wesentlich herabsetzen ließen.

Obleich sich die ummantelten Wettersprengstoffe bei sehr eingehenden Versuchen auch unter den schärfsten Bedingungen, die man sich nach dem damaligen Stand der Forschung vorstellen konnte, als sicher erwiesen hatten, ereigneten sich nach ihrer Einführung doch noch 3 Explosionen, die zu einer gründlichen Nachprüfung der bisherigen Ergebnisse und zu eingehenden Forschungen darüber Anlaß gaben, unter welchen Bedingungen die ummantelten Wettersprengstoffe überhaupt noch Schlagwetter entzünden könnten.

Nach eingehender Besprechung der auf der Versuchsstrecke durchgeführten Versuche zur Klärung der Frage, welche Bestandteile des Sprengstoffs etwa infolge fehlerhafter Beschaffenheit die Zündungen veranlaßt haben könnten, die im großen und ganzen zu einem negativen Ergebnis führten, fand der Vortragende die Erklärung für die Explosionen in der Feststellung, daß es doch noch eine Bedingung gibt, unter der auch die ummantelten Wettersprengstoffe Schlagwetter zu entzünden vermögen. Dies ist dann der Fall, wenn mehr als 3 Patronen hintereinander freiliegend in einer Gesteinskante zur Detonation kommen. Wenn der Mantel der Patrone außerdem beschädigt oder gar ganz entfernt ist, genügt im ungünstigsten Falle unter diesen Bedingungen sogar schon 1 Patrone zur Herbeiführung einer Schlagwetterexplosion. Die Bedingungen des »Kantenschusses« können aber dann vorliegen, wenn beim Schießen mit Schnellzeitzündern ein früher kommender Schuß die Ladung eines Nachbarschusses freilegt, bevor diese zur Detonation kommt. Diese Möglichkeit ist um so eher gegeben, je mehr Bohrlöcher auf einen Abschlag gebohrt werden. Leider hat sich in letzter Zeit im Ruhrberg-

bau die Gewohnheit eingebürgert, auf alle Abschlage zu viel Bohrlöcher zu bohren, um den Abschlag auch sicher hereinzuholen und möglichst kleines Laufwerk zu bekommen. Die von dem Vortragenden dargelegten neuen Erkenntnisse lassen es dringend notwendig erscheinen, daß hier ein Wandel eintritt. Nur wenn der Ruhrbergmann lernt, wieder richtig zu schießen, d. h. nur so viel Bohrlöcher anzusetzen, wie zum Hereinholen der Abschlage unbedingt erforderlich sind, wird es gelingen, die Wiederholung solcher Explosionen, die nachweislich auf ein Überbohren der Abschlage und damit auf die von dem Vortragenden dargelegten Gründe zurückzuführen sind, in Zukunft zu verhüten. Die Westfälische Berggewerkschaftskasse hat es sich durch Schaffung der Stelle eines Schießsachverständigen zur Aufgabe gemacht, den mit der Schießarbeit Betrauten einschließlich der zuständigen Aufsichtspersonen durch gründliche Ausbildung, für die ein neuer Ausbildungsplan vom Oberbergamt Dortmund aufgestellt ist, die Kunst des Schießens, die in letzter Zeit mehr oder weniger verlorengegangen ist, wieder zu vermitteln. Es steht zu hoffen, daß dadurch nicht nur die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit im Bergbau, sondern auch das Ansehen des Bergmanns als Facharbeiter gehoben wird.

## Lehrkurse für kolonialen Bergbau an der Bergakademie Freiberg.

Die Bergakademie Freiberg veranstaltet Lehrkurse für kolonialen Bergbau zum Soforteinsatz von Berg- und Hütteningenieuren, die am 5. Mai 1941 beginnen und sich über acht Wochen erstrecken. Als Teilnehmer kommen Studierende mit abgeschlossener Vorprüfung des Berg-, Markscheide- und Hüttenwesens, der Geologie sowie verwandter Fachgebiete, Berg- und Hütteningenieure, Markscheider, Geologen und Montangeologen, Bergreferendare, Bergassessoren sowie höhere Berg- und Hüttenbeamte in Betracht.

Die Lehrgänge bestehen aus folgenden Vorlesungen und Übungen:

Vorlesungen. 1. Dr. Pfalz: Koloniale Landeskunde von Afrika. 2. Dr. Germann, Leipzig: Afrikanische Völkerkunde. 3. Professor Vogel, Hamburg: Tropenhygiene. 4. Professor von Philippsborn: Mineralogie und Geochemie der kolonialen Rohstoffe unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bestimmung. 5. Professor Schumacher: Geologie und Minerallagerstätten Afrikas unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Kolonien. 6. Dr. Pfalz: Hydrologie Afrikas unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Kolonien. 7. Professor Krejci-Graf: Die Lagerstätten von Kohle und Erdöl in Kolonialgebieten. 8. Dozent Dr. Bürg: Prospektieren und Bergbau in Kolonialgebieten. 9. Professor Meißer: Angewandte Geophysik unter besonderer Berücksichtigung kolonialer Verhältnisse. 10. Professor Müller: Ausgewählte Kapitel aus dem Vermessungs- und Kartenwesen unter besonderer Berücksichtigung kolonialer Verhältnisse. 11. Professor Brenthel: Probenahme und Probieren. 12. Dr. Quittkat, Magdeburg: Aufbereitungsprobleme in Kolonialgebieten. 13. Professor Brenthel: Ausgewählte Kapitel aus der hüttenmännischen Erzverarbeitung unter besonderer Berücksichtigung kolonialer Verhältnisse. 14. Professor Weigelt: Grundlagen der Kolonialverwaltung. Außerdem sind Gastvorträge über deutsche Kolonialpolitik vorgesehen.

Übungen. 1. Kartenkunde (Auswertung, Darstellungsmethoden). 2. Mineralogische Bestimmungsübungen. 3. Übungen in Gesteins- und Erzmikroskopie. 4. Lagerstättenkundliches Praktikum. 5. Geologisches Kartieren. 6. Arbeitsmethoden des Prospektors. 7. Geophysikalische Meßübungen. 8. Vermessungsübungen. 9. Praktikum in Probierkunde. 10. Wasseruntersuchung im Gelände. Außerdem finden Besichtigungen statt.

Die Teilnahme ist für Studierende gebührenfrei. Für die übrigen Teilnehmer wird eine Gebühr von 50 *RM* erhoben. Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Bei starkem Andrang ist eine Wiederholung der Lehrkurse in Aussicht genommen. Anmeldeschluß ist am 12. April 1941. Unterkunft vermittelt der Verkehrsverein.

Nähere Auskünfte erteilt die Forschungsstelle für kolonialen Bergbau an der Bergakademie, Freiberg i. S., Brennhausgasse 14 (Leiter Professor Schumacher), die auch die Anmeldungen entgegennimmt.

# PATENTBERICHT

## Patent-Anmeldungen<sup>1</sup>

die vom 6. März 1941 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5c, 11. G. 95985. Erfinder, zugleich Anmelder: Karl Gerlach, Moers (Ndrh.). Grubenansatzbau für Langfrontbetriebe mit Bruchbau. 4.8.37. Österreich.

10a, 5/20. O. 24733. Erfinder: Wilhelm Haarmann, Bochum-Stiepel. Anmelder: Dr. C. Otto & Comp. GmbH., Bochum. Umstellvorrichtung für Koksofenbatterien. 14.10.40.

10a, 29. S. 129161. Erfinder: Marcel Fourment, Paris. Anmelder: Société des Etablissements Châtel & Dollfus, Société Anonyme und Marcel Fourment, Paris. Verfahren und Einrichtung zum Verschwelen von Brennstoffen. 16.10.37. Frankreich 12.2.37.

10b, 8. B. 176445. Braunkohlenwerke Bruckdorf AG., Halle (Saale). Verfahren zum Entsalzen von Brennstoffen. 28.11.36.

35a, 1/01. F. 86793. Erfinder, zugleich Anmelder: Arno Fischer, München. Fördereinrichtung. 15.5.39.

35b, 7/09. F. 87381, 88605 und 89606. Erfinder: Arno Fischer, München. Anmelder: Arno Fischer, München. Steuereinrichtung zum Stillsetzen eines Verfahrentriebes an genau festgelegten Stellen. 1.9.39. Protektorat Böhmen und Mähren.

35c, 2/01. D. 80369. Erfinder, zugleich Anmelder: Josef Dlugosch, Beuthen (O.-S.). Hanfseilschloß für Hebezeuge. 3.5.39.

81e, 5. P. 75348. Erfinder: Walter Schott, Leipzig. Anmelder: J. Pohlig AG., Köln-Zollstock. Bandfördereinrichtung. 4.6.37. Österreich.

81e, 94. Sch. 115067. Erfinder: Josef Schafflik, Dortmund. Anmelder: Schüchtermann & Kremer-Baum AG. für Aufbereitung, Dortmund. Selbsttätige Steuereinrichtung für Kreiswippen. 18.2.38. Österreich.

## 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.)

10a (19<sub>01</sub>). 702727, vom 8. 3. 39. Erteilung bekanntgemacht am 23. 1. 41. Concordia Bergbau-AG. in Oberhausen (Rhld.). *Steigerung des Ausbringens an Neben-erzeugnissen beim unterbrochenen Betrieb waagerechter Koksofen.* Zus. z. Pat. 701368. Das Hauptpat. hat angefangen am 4. 2. 39. Erfinder: Dr. Louis Nettlenbusch in Oberhausen (Rhld.).

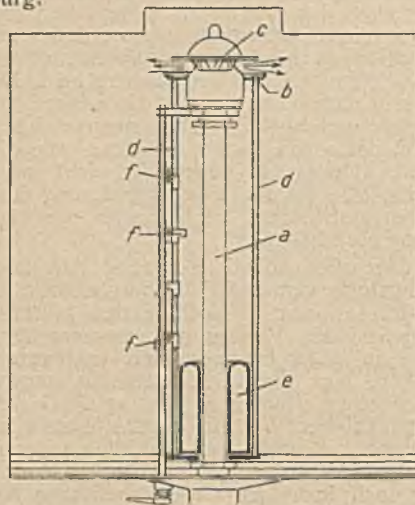
Nach dem Hauptpatent wird der Gassammelraum der Ofenkammern von Koksofen mit zwei Vorlagen, von denen die eine kühl gehalten wird und von der Kondensation abgeschaltet ist, zu Beginn der Garungszeit nur an die Kühlvorlage, im mittleren Teil der Garungszeit an die Kühlvorlage und an die andere Vorlage und am Ende der Garungszeit nur an die letztere angeschlossen. Die Erfindung besteht darin, daß der Gassammelraum auch am Ende der Garungszeit nur mit der kühlen Vorlage verbunden wird. Dadurch wird erzielt, daß die in dem letzten Teil der Garungszeit erzeugten, verhältnismäßig kleinen Gasmengen mit zur Kühlung der im mittleren Teil der Garungszeit befindlichen Gassammelräume herangezogen werden. Der anfallende Teer wird dabei in zwei nach ihren Erhitzungstemperaturen verschiedene Sorten getrennt, indem nur Teer in die kühle Vorlage gelangt, der aus dem ersten und letzten Abschnitt der Garungszeit stammt, also verhältnismäßig hohen Gassammelraumtemperaturen ausgesetzt war, während sich in der anderen Vorlage nur Teer abscheidet, der aus der Mitte der Garungszeit stammt, in der die kräftigste Kühlung des Gassammelraumes der Ofenkammern durch die aus der kühlen Vorlage in diesen Raum strömenden Kühlgase stattfindet.

10a (19<sub>01</sub>). 702765, vom 16. 3. 39. Erteilung bekanntgemacht am 23. 1. 41. Concordia Bergbau-AG. in Oberhausen (Rhld.). *Verfahren zum Vermeiden der Überhitzung der Destillationsgase waagerechter Koksofen.* Zus. z. Pat. 700552. Das Hauptpat. hat angefangen am 11. 2. 39. Erfinder: Dr. Louis Nettlenbusch in Oberhausen (Rhld.) und Dr. Paul Damm in Hindenburg (O.-S.).

Nach dem durch das Hauptpatent geschützten Verfahren wird unabhängig von der Beheizung der Kohlenfüllung der Ofenkammern dadurch eine gleichmäßige Temperatur des Gassammelraumes erzielt, daß ein Teil der gekühlten Destillationsgase in regelbarer Menge in die Kammer zurückgeleitet wird. Die gekühlte Gasmenge wird aus der Vorlage mit Hilfe des Gebläses hinter der ersten Kühlstufe entnommen und strömt durch über die Länge des Gassammelraumes verteilte Kanäle durch diesen Raum. Bei Anlagen mit zwei Vorlagen werden Gase aus beiden Vorlagen abgesaugt und von der Mitte der Kammerdecke aus durch Kanäle nach beiden Enden der Kammer im Gas-

sammelraum verteilt. Gemäß der Erfindung wird das geschützte Verfahren bei Ofen verwendet, deren Kammern mit Stampfkohle gefüllt sind und bei denen in der Mittelachse der Kammerfüllung keilförmige Hohlräume eingepreßt sind.

81e (142). 703385, vom 21. 9. 37. Erteilung bekanntgemacht am 6. 2. 41. Armaturen-Apparate-Fabrik Preschona Adolf Meyer in Berlin. *Einrichtung zur Begrenzung der Füllhöhe bei Behältern für Benzin und andere Flüssigkeiten.* Erfinder: Alfred Richter in Berlin-Blankenburg.



Am oberen Ende des mittleren Füllrohres *a* des Behälters ist eine die Flüssigkeit in den Behälter lenkende Scheibe *b* beweglich angeordnet. Die Scheibe ist mit dem den Zufluß der Flüssigkeit zu dem Behälter regelnden, am oberen Ende des Füllrohres *a* angeordneten Ventil *c* verbunden und schließt dieses Ventil, sobald die Füllhöhe des Behälters erreicht ist. Die Scheibe *b* kann auf in der Längsrichtung verschiebbaren Stangen *d* befestigt sein, die durch einen Schwimmer *e* mit Hilfe eines verstellbar auf den Stangen angeordneten Anschlages oder mehrerer wahlweise in den Bereich des Schwimmers einstellbarer Anschläge *f* bei Erreichung der Füllhöhe des Behälters mit der Scheibe *b* durch den Schwimmer aufwärts bewegt werden, wobei die Scheibe das Ventil *c* schließt. Die Scheibe kann durch den Schwimmer auf elektromagnetischem Wege mit Hilfe eines auf den Stangen *d* in verschiedener Höhe einstellbaren, durch den Schwimmer beeinflussten Kontaktes in die Lage bewegt werden, bei der sie das Ventil schließt.

### Zuschrift.

Wie die Concordia Bergbau-AG. erläuternd mitteilt, wird in ihrem Patent 701368<sup>1</sup> nicht zwischen einer kühlgehaltenen und einer nicht kühlgehaltenen Vorlage, sondern zwischen einer kühlgehaltenen Vorlage (so genannt, weil mit ihrer Hilfe der Gassammelraum während bestimmter Betriebsstunden gekühlt wird) und einer Hauptvorlage unterschieden. Dabei wird auch die Hauptvorlage selbstverständlich in üblicher Weise gekühlt, so daß also eine nicht kühlgehaltene Vorlage nicht vorhanden ist.

<sup>1</sup> Glückauf 77 (1941) Nr. 7 S. 119.

## PERSÖNLICHES

Der beim Badischen Bergamt Freiburg kommissarisch beschäftigte Bergassessor Epping ist dem Bergamt Krakau zur zunächst kommissarischen Beschäftigung überwiesen worden.

Der Bergreferendar Ludwig Kleine (Bez. Dortmund) ist zum Bergassessor ernannt und dem Bergrevier Bochum II überwiesen worden.

### Gestorben:

am 6. März in Münster der frühere langjährige Geschäftsführer des ehemaligen Verbandes oberer Bergbeamten, Fritz Bergenthun, im Alter von 54 Jahren.

<sup>1</sup> In den Patentanmeldungen, die am Schluß mit dem Zusatz »Österreich« und »Protektorat Böhmen und Mähren« versehen sind, ist die Erklärung abgegeben, daß der Schutz sich auf das Land Österreich bzw. das Protektorat Böhmen und Mähren erstrecken soll.