

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

77. Jahrgang

4. Oktober 1941

Heft 40

### Erfahrungen mit Hartmetallschlagbohrern.

Von Betriebsdirektor Bergassessor Erich Müller, Bochum.

Auf den Schachtanlagen Friedlicher Nachbar und Dannenbaum der Gelsenkirchener Bergwerks-AG. in Bochum sind in mehreren Gesteinsbetrieben Hartmetallschlagbohrer eingesetzt worden. Die mit diesen Bohrern gemachten Erfahrungen sollen im folgenden geschildert werden.

#### Einsatz in einer Richtstrecke.

Die erstmalige Verwendung von Hartmetallschlagbohrern erfolgte auf der Zeche Friedlicher Nachbar in der Hauptrichtstrecke der 8. Sohle bei der Auffahrung eines Abschnittes von 500 m Länge von der 1. zur 2. östlichen Abteilung (Abb. 1). Um jede Abbauwirkung auszuschalten und den Ausbau einzusparen, verlegte man die Richtstrecke 80 m in das Liegende von Flöz Sonnenschein. Das Gestein bestand während der ersten 70 m der Richtstrecke aus feinkörnigem Sandstein. Die Auffahrung des übrigen, 430 m langen Teiles der Richtstrecke erfolgte in einer 8 m mächtigen, außerordentlich harten Gesteinsbank aus grobkörnigem, konglomeratischem Sandstein mit zonar eingelagerten Geröllen von Quarzit, Quarz und Kieselschiefer (Abb. 2 und 3). Das Einfallen der Schichten betrug 75° nach Nordwesten. Bei 12,8 m<sup>2</sup> Ausbruch waren je m Richtstrecke 34 Bohrmeter erforderlich. Als Sprengstoff diente Dynamit. Die Belegung belief sich bei dreischichtigem Betrieb auf 11–12 Mann je Arbeitstag.

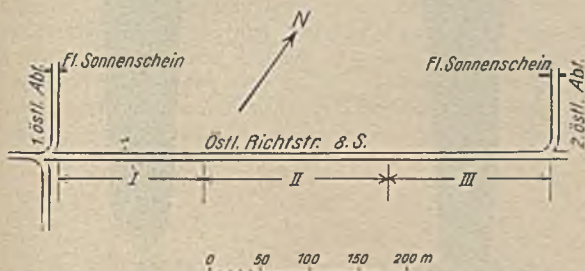


Abb. 1. Grundriß der östlichen Richtstrecke der 8. Sohle. Zeche Friedlicher Nachbar.

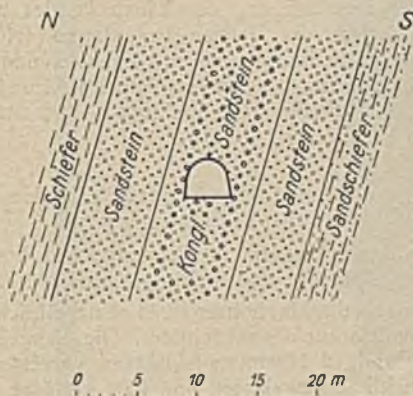


Abb. 2. Schnitt durch die Richtstrecke.

#### Der Betrieb mit Stahlschlangenbohrern.

Bei der Auffahrung der Richtstrecke wurden zunächst die üblichen Stahlschlangenbohrer mit Z-Schneide eingesetzt. Zur Bohrstaubbekämpfung dienten Wasserspritzdüsen. Zur Erleichterung der Bohrarbeit standen mit Preßluft betätigte Bohrhammerstützen in Anwendung. Der Vortrieb der Richtstrecke bereitete in dem feinkörnigen Sandstein keine wesentlichen Schwierigkeiten. Die Vortriebsleistung betrug 9–9,7 cm je Mann und Schicht.



Abb. 3. Konglomeratischer Sandstein, Liegendes von Flöz Sonnenschein.

Nachdem die Richtstrecke den harten, konglomeratischen Sandstein erreicht hatte, trat ein starker Abfall der Bohrleistung der Schlangenbohrer ein. Die Bohrer wurden bereits nach 20–30 cm Bohrleistung stumpf. Um in dem konglomeratischen Sandstein ein Bohrloch von 1 m Tiefe herzustellen, waren ein mehrmaliges Auswechseln des Bohrers und ein Zeitaufwand von durchschnittlich ½ h erforderlich. Hinzu kam, daß das Gebirge klüftig und zeitweise wasserführend war, so daß sich die Bohrer leicht festklemmten und erst nach mühseliger und zeitraubender Arbeit wieder freigemacht werden konnten. Häufig mußten Ersatzlöcher gebohrt werden. Infolge der starken Abnutzung der Bohrschneiden erzielte man nur noch Bohrlöcher von 0,80 bis 1,20 m Tiefe und Abschlüge von durchschnittlich 1 m Länge.

Der Bedarf an Schlangenbohrern war außerordentlich hoch. Um einen Abschlag von 1 m Länge abzu bohren, benötigte man 180–200 scharfe Bohrer. Der Gesamteinsatz an Schlangenbohrern in der Richtstrecke betrug 400 bis 500 Stück. Die Verwendung schwerer Bohrhämmer hatte viele Bohrerbrüche zur Folge, ohne die Bohrleistung wesentlich zu verbessern. Auch die Versuche, durch sorgfältigeres Härten der Bohrschneiden oder durch eine Änderung der Schneidenform eine Erhöhung der Bohrleistung zu erzielen, blieben ohne Erfolg. Die Vortriebsleistung ging in dem konglomeratischen Sandstein auf 6 cm/Mann und Schicht, also um 33 % zurück.



Da zur Ausrichtung der 8. Sohle ein beschleunigter Vortrieb erreicht werden mußte und auch mit Rücksicht auf die hohe Temperatur in der Richtstrecke ein baldiger Durchschlag erwünscht war, ergab sich die Notwendigkeit, an Stelle der Stahlbohrer Hartmetallbohrer einzusetzen.

#### Versuche mit Hartmetallschlagbohrern.

Die Versuche mit Hartmetallschlagbohrern in der Richtstrecke begannen zu Kriegsbeginn im September 1939. Das Bohrgestänge bestand aus normalen Stahlhohlbohrern von 25 mm Außendurchmesser und 5 mm Spülkanal, deren Kopfenden mit einem Gewinde versehen waren. Auf die Hohlbohrer wurden Wallram-Hartmetallschlagbohrer, deren Schneiden mit Widiametall besetzt waren, aufgeschraubt (Abb. 4). Die Abförderung des Bohrmehls erfolgte mit Wasserspülung.



Abb. 4. Hartmetallschlagbohrer mit Innengewinde.



Abb. 5. Hartmetallschlagbohrer mit Innengewinde in verbesserter Ausführung.

Die ersten Versuche, die neben der Eignung der Hartmetallschlagbohrer die günstigste Schneidenform ermitteln sollten, zeigten, daß die Schlagbohrer mit Einzelmeißelschneide in dem harten Sandstein leicht ausbrachen und daher ungeeignet waren. Es folgten Versuchsbohrungen mit Doppelmeißel- und Kreuzmeißelschneiden. Sie ergaben mit den Kreuzmeißelschneiden höhere Leistungen, weil die Kreuzmeißelschneiden den Bohrlochquerschnitt besser füllten und sich in Rissen und Klüften nicht festklemmten. Die erzielten Bohrleistungen betrugen im Durchschnitt der Versuchsbohrungen bei Hartmetallbohrern mit Doppelmeißelschneide 9–10 cm/min, bei Hartmetallbohrern mit Kreuzmeißelschneide 10–11 cm/min. Demgegenüber erreichten Stahlschlangenbohrer mit Z-Schneide unter gleichen Bedingungen nur Leistungen von 2–4 cm/min.

Bei den folgenden Versuchen, die sich über einen Monat erstreckten, kamen 6 Hartmetallbohrer mit Kreuzmeißelschneide zum Einsatz. Sämtliche Hartmetallbohrer erreichten Bohrleistungen von mehr als 100 m, ohne restlos verbraucht zu sein. Der Seitenverschleiß betrug 4–5 mm, der Höhenverschleiß belief sich auf 3–4 mm je 100 Bohrmeter. Es zeigte sich, daß das Widiametall den hohen Beanspruchungen des schlagenden Bohrens gewachsen war und die Verbindung zwischen Widiabesatz und Bohrerkörper ausreichte, um ein vorzeitiges Ausbrechen der Hartmetallschneiden zu verhindern.

Der erste Versuchsmonat ließ klar die Überlegenheit des Hartmetallschlagbohrers erkennen, mit dessen Hilfe wieder Bohrlöcher von 2,50 m Tiefe hergestellt und Abschläge von 2,00–2,20 m Länge erzielt werden konnten. Infolge der geringen Abnutzung der Hartmetallschneiden kam das häufige Umsetzen beim Bohren in Fortfall. Auch das lästige Festklemmen der Bohrer trat nicht mehr ein. Während bisher für die Fertigstellung eines Abschlages von 1 m Länge 12 Bohrschichten erforderlich waren, brauchten nach Einsatz der Hartmetallbohrer für das Abbohren eines 2 m langen Abschlages nur noch 6 Bohrschichten aufgewendet zu werden. Nach einer Versuchsdauer von 1½ Monaten entschloß sich daher die Zeche Friedlicher Nachbar, die Richtstrecke der 8. Sohle vollständig mit Wallram-Hartmetallschlagbohrern auszurüsten.

Während die Hartmetallbohrer den Betriebserfordernissen entsprachen, war das Bohrgestänge noch unzureichend. In der Mitte der Bohrstangen traten in größerer Zahl Schwingungsbrüche auf, weil die gebräuchlichen Hohlbohrer zu starr waren und das verwendete Material den schweren Schlägen der Bohrhämmer in dem harten Gestein keinen ausreichenden Widerstand entgegensetzen konnte. Es ergab sich daher die Notwendigkeit, Bohrstangen einzusetzen, welche den starken Dauerbeanspruchungen gewachsen waren und in etwa die lange Lebensdauer der Schlagbohrer erreichten. Ferner mußte das Gewinde als Verbindung zwischen Schlagbohrer und Bohrstange beseitigt werden, weil in großem Umfange Brüche im Gewinde zu verzeichnen waren. Im weiteren Verlauf der Versuche wurden Bohrstangen eingesetzt, deren Außendurchmesser auf 32 mm erhöht und deren Spülkanal auf 16 mm erweitert war. Diese Bohrrohre bewährten sich. Die Schwingungsbrüche ließen in der Folgezeit stark nach.

An Stelle des Gewindes trat am Kopfende des Bohrers ein Konus, in den ein Nippel paßte, dessen Kopf mit einem Gewinde zum Aufschrauben des Schlagbohrers versehen war (Abb. 5–7). Das Gewinde zwischen Schlagbohrer und Bohrernippel erwies sich gleichfalls als unzuverlässig und kam deshalb später ebenfalls in Fortfall. Damit bildete sich die endgültige Form des Schlagbohrers mit Konus ohne Gewinde heraus (Abb. 8).



Abb. 6. Bohrernippel mit Gewinde.



Abb. 7. Schlagbohrer und Nippel zusammengeschräubt.

Bei einer Beschädigung des Einsteckendes war stets das Herausfordern der ganzen Bohrstange erforderlich. Eine Trennung von Bohrstange und Einsteckende erschien daher angebracht. Ein besonderer Nippel als Einsteckende, gleichzeitig zur Aufnahme des Spülkopfes, kam aus diesem Grunde zur Ausbildung (Abb. 9).

Das heutige Hartmetallbohrgerät und die mit ihm gemachten Erfahrungen.

Das heutige Bohrgerät ist dreiteilig und besteht aus Schlagbohrer, Bohrrohr und Spülkopfnippel (Abb. 10).

Der Hartmetallschlagbohrer ist in seiner üblichen Form als Kreuzmeißelschneide ausgebildet. Die Schneiden sind mit plattenförmigen Hartmetalleinsätzen versehen, die in besondere Schlitze eingelassen und hart verlötet sind. Die durchgehende Mittelschneide besteht aus 3 Teilen zur Verhinderung ungünstiger Spannungen beim Einlöten der Hartmetallplättchen. Rechtwinklig schließen sich zwei



kurze, das Kreuz bildende Schneiden an. Die Hartmetalleinsätze sind von dem Stahlkörper des Schlagbohrers soweit umschlossen, daß nur die Schneidenkanten frei bleiben. Die Höhe der Plättchen beträgt 14 mm. Als günstigster Schneidenwinkel, worunter man den Winkel versteht, den die beiden Flächen der schneidenden Kante bilden, hat sich bei hartem Sandstein ein Winkel von  $105-110^\circ$  herausgestellt. Ein spitzerer Schneidenwinkel ermöglicht unter Umständen höhere Bohrleistungen, führt aber leicht zum Ausbrechen oder Absplittern des Hartmetalls.



Abb. 8. Hartmetallschlagbohrer mit Konus in der heutigen Form.



Abb. 9. Spülkopfnippel.

Der Körper des Schlagbohrers besteht aus Spezialstahl von hoher Verschleißfestigkeit. Für die Wasserzufuhr dient eine zentrale Bohrung, die sich in zwei Spülkanäle verzweigt. Die Wasseraustrittslöcher liegen unterhalb der Schneidenkanten, so daß Verstopfungen durch das Bohrmehl nicht eintreten können. Die Abförderung des Bohrmehls erfolgt durch vier seitliche Nuten, die so groß bemessen sind, daß der Vorschub des Bohrgestänges durch das Bohrmehl nicht behindert wird. Geliefert werden die



Abb. 10. Das dreiteilige Hartmetallschlagbohrgerät.



Abb. 11. Hartmetallschlagbohrer mit 212 m Bohrleistung in konglomeratischem Sandstein.

Hartmetallschlagbohrer mit 42, 45 und 48 mm Dmr. Um den durch das Bohrrohr bedingten Minstdurchmesser von 34 mm möglichst spät zu erreichen und eine lange Lebensdauer des Schlagbohrers zu erzielen, kommen durchweg Schlagbohrer von 48 mm Dmr. zum Einsatz. Als Lebensdauer der Hartmetallschlagbohrer sind auf Grund eingehender Versuche in hartem, konglomeratischem Sandstein durchschnittlich 140–180 m ermittelt worden. In zahlreichen Fällen haben sich Bohrleistungen von mehr als 200 m ergeben. So hat der in Abb. 11 dargestellte Schlagbohrer Nr. 6542 in dem harten, konglomeratischen Sandstein der erwähnten Richtstrecke 212 m abgebohrt.

Das Schärfen der abgenutzten Bohrer erfolgt mit Hilfe einer Werkzeugschleifmaschine, die mit zwei Silicium-Carbid-Scheiben von verschiedener Körnung ausgerüstet ist. Die grobkörnige Scheibe dient zum Vorschleifen, die feinkörnige zum Nachschleifen. Eine Schneidenlehre ermöglicht die Innehaltung des richtigen Schneidenwinkels. Das Nachschleifen der Schneiden ist je nach der Härte des Gesteins nach 8–12 Bohrmeter erforderlich. Wichtig für die Lebensdauer des Hartmetallbohrers ist eine gute Ausbildung des Schleifers. Ein geübter Schleifer kann einen Bohrer bis zur völligen Abnutzung 15–18 mal nachschleifen. Der Zeitaufwand für das Nachschleifen eines Hartmetallbohrers beträgt durchschnittlich 5–6 min.

Als Bohrrohre stehen nahtlos gezogene Rohre aus Spezialstahl in Anwendung. Beide Enden sind im Inneren zur Aufnahme des Schlagbohrers bzw. des Spülkopfnippels konisch gearbeitet. Der Konus ist an beiden Seiten gleich, so daß man die Bohrrohre beliebig mit den Enden vertauschen kann. Geliefert werden die Bohrrohre in Abstufungen von 80 Zentimetern. Anfangs traten häufig Schwingungsbrüche an der Stelle auf, wo der Konus im Bohrrohr endet. Darauf wurde das Konusende am Schlagbohrer und Spülkopfnippel nochmals konisch abgedreht (Abb. 8 und 9) mit dem Erfolg, daß sich heute derartige Brüche erst nach 120–150 Bohrmeter einstellen. Es wird dann ein neuer Konus eingetaucht, worauf das Bohrrohr wieder betriebsfertig ist. Der Abfall beträgt 7–10 cm Rohr. Brüche in der Mitte des Bohrrohrs sind nach dem Einsatz von Rohren aus Spezialstahl nur noch ganz selten vorgekommen. Sie werden meist dadurch verursacht, daß der Hauer, um die Zeit für das Einwechseln eines längeren Bohrers zu sparen, sofort mit einem Bohrrohr von 2,20 m Länge beginnt, statt zunächst einen Anfangsbohrer von 1,40 m Länge zu benutzen. Die Lebensdauer der Bohrrohre aus Spezialstahl ist mit 1600–2000 Bohrmeter ermittelt worden.

Der als Verbindung zwischen Bohrrohr und Bohrer dienende Spülkopfnippel (Abb. 9) ist vorläufig noch die schwächste Stelle des Bohrgestänges. Die Lebensdauer des Spülkopfnippels beträgt 80–120 Bohrmeter. Am häufigsten sind Brüche am Bund oder an der Austrittsstelle des Spülkanals. Zweckmäßig werden daher immer einige Spülkopfnippel in Bereitschaft gehalten. Da sich der bisherige Werkstoff als zu weich erwiesen hat, soll in Zukunft auch bei der Herstellung der Spülkopfnippel legierter Spezialstahl Verwendung finden, der eine längere Lebensdauer gewährleistet. Um den Verschleiß der Gummiringe des Spülkopfes herabzumindern, sind mit gutem Erfolg Spülkopfnippel mit verchromtem Spülkopfsitz zum Einsatz gekommen.

Obwohl das Hartmetallbohrgerät aus drei Teilen besteht, ist bei der Schlag- und Umsetzarbeit keine Beeinträchtigung der Bohrleistung eingetreten, da die Konusse beim Bohren völlig fest sitzen. Dabei läßt sich jedes Konusende mit leichten Hammerschlägen ohne Materialbeschädigung vom Bohrrohr lösen, wenn dies für die Auswechslung erforderlich ist. Vielmehr hat sich die dreiteilige Ausbildung des Bohrgeräts als besonders vorteilhaft erwiesen. Bei der Verwendung der üblichen Stahlbohrer muß bei Abnutzung der Schneide oder Beschädigung des Einsteckendes stets der ganze Bohrer zutage geschafft werden. Die stumpfen Hartmetallbohrer und



verbrauchten Spülkopfnippel können dagegen, ohne besondere Transportkosten, zu verursachen, nach übertage gebracht und dort geschärft bzw. nachgearbeitet werden, während die Bohrstangen vor Ort bleiben. Das wagenweise erfolgende An- und Abfordern von Bohrern kommt daher bei dem Hartmetallbohrgerät völlig in Fortfall.

Von erheblicher Bedeutung für die Lebensdauer des gesamten Bohrgestänges ist die richtige Wahl des Bohrhammers. Zunächst wurden die für die Schlangenbohrer beschafften schweren Bohrhämmer von 18 kg Gewicht auch bei den Hartmetallschlagbohrern benutzt. Infolge der harten Schläge splitterten die Hartmetallplättchen oder brachen ganz aus. Nachteilig waren die schweren Hämmer auch für die Bohrstangen. Später wurden schnellgehende Bohrhämmer von 15 kg Gewicht verwendet, deren Einsatz bessere Bohrleistungen und eine geringere Abnutzung des Bohrgestänges zur Folge hatte.

#### Betriebsergebnisse bei der Auffahrung der Richtstrecke.

Die geschilderte Entwicklung des Bohrgeräts und die erforderlichen Versuche im Dauerbetrieb mit den verschiedensten Schlagbohrern und Bohrstangen in der Richtstrecke der 8. Sohle erstreckten sich über ein halbes Jahr. Schwierigkeiten ergaben sich durch Bohrer- und Bohrstangenbrüche, ungenügende Anlieferung und falsches Schleifen. Wegen Materialmangels mußte zeitweise wieder mit Schlangenbohrern gebohrt werden. Erst als das Bohrgerät in der heutigen Form herausgebildet war, konnte die Auffahrung der Richtstrecke ausschließlich mit Hartmetallbohrern erfolgen.

Bei der Auffahrung der Richtstrecke müssen daher drei Abschnitte unterschieden werden (Abb. 1):

1. Abschnitt 145 m Auffahrung mit Schlangenbohrern,
2. „ 189 m Versuche mit Hartmetallbohrern,
3. „ 163 m Vollbetrieb mit Hartmetallbohrern.

Die erzielten Durchschnittsleistungen betragen:

im 1. Abschnitt	8,6 cm/Mann und Schicht,
„ 2. „	9,8 cm/ „ „ „
„ 3. „	11,7 cm/ „ „ „

Obwohl die Richtstrecke im 2. und 3. Abschnitt in der harten Konglomeratbank vorgetrieben wurde, ergab sich schon im 2. Abschnitt durch den Einsatz der Hartmetallschlagbohrer ein Ansteigen der Leistung um 14 %, trotzdem sich hier auch noch die Versuchsschwierigkeiten geltend machten. Im 3. Abschnitt erhöhte sich die Leistung infolge der Verwendung des endgültigen Bohrgeräts weiter um 22 % auf 36 %.

Entsprechend der Leistungssteigerung verringerte sich der Schichtenaufwand. Er betrug je m Richtstrecke bei einer Belegung von 11 Mann/Tag:

im 1. Abschnitt	11,6 Schichten je m,
„ 2. „	10,2 „ „ „
„ 3. „	8,5 „ „ „

Danach konnte bereits im 2. Abschnitt eine Schichtensparnis je m Richtstrecke von 1,4 Schichten erreicht werden, die sich im 3. Abschnitt auf 3,1 Schichten/m erhöhte. Diese Schichteneinsparungen waren um so bedeutender, als die Neuauffahrung immer länger, die Wettertemperaturen immer unangenehmer, die Vortriebsbedingungen insgesamt also im Laufe der Zeit immer günstiger wurden.

Durch den Einsatz der Hartmetallbohrer im 2. und 3. Abschnitt konnten 770 Gesteinshauerschichten eingespart und der Durchschlag 3 Monate früher erzielt werden. Da die Kosten je Bohrmeter bei Stahlbohrern und Hartmetallbohrern, wie weiter unten dargelegt wird, nahezu gleich sind, belief sich die Einsparung im 2. und 3. Abschnitt der Richtstrecke bei einer Auffahrung von 352 m mit Hartmetallbohrern bei 12 *R.M.* Lohnkosten je Gesteinshauerschicht auf 26,25 *R.M.* je m Richtstrecke. Unberücksichtigt

blieb dabei der Minderverbrauch an Preßluft für die Bewitterung der Richtstrecke, der sich durch den um 3 Monate früher erreichten Durchschlag ergab.

#### Einsatz in Querschlägen.

Die günstigen Ergebnisse mit Hartmetallschlagbohrern auf der Zeche Friedlicher Nachbar gaben Veranlassung, auch auf der Zeche Dannenbaum derartige Bohrer zu verwenden. Der erste Einsatz erfolgte im November 1940 in der 2. westlichen Abteilung bei der Auffahrung des Querschlages Ort 3 von Flöz Johann nach Flöz Präsident (Abb. 12). Das zu durchfahrende Gestein bestand aus hartem, feinkörnigem Sandstein mit hohem Quarzanteil und kiesigem Bindemittel. Die Gesteinsschichten fielen mit 40° nach Norden ein. Die Abmessungen des Querschlages waren 2,30 m Sohlenbreite und 2,10 m Höhe. Für das Abbohren von 1 m Querschlag wurden 25 Bohrmeter benötigt. Als Sprengstoff stand Donarit I in Benutzung. Die Belegung des Querschlages betrug 4 Mann auf 2 Schichten.

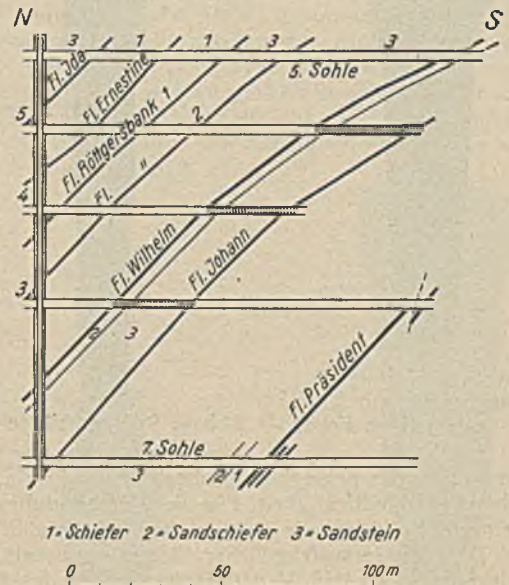


Abb. 12. Schnitt durch die 2. westliche Abteilung, Südfeld, der Zeche Dannenbaum.

Die Auffahrung des Querschlages erfolgte zunächst mit Hilfe von Stahlbohrern und Spülröhrchen unter Verwendung von Preßluftbohrhammerstützen. Infolge der Härte des Gesteins traten beim Bohrbetrieb mit Stahlbohrern erhebliche Schwierigkeiten auf. Die Lebensdauer der Stahlschneiden betrug im Durchschnitt nur 40–60 cm. Die schnelle Abnutzung und der starke Seitenverschleiß der Bohrschneiden ließen vielfach das Nachsetzen eines Bohrers der nächsten Stufe nicht mehr zu, so daß im Höchsthalle Bohrlöcher von 1,50 m Tiefe und Abschlüge von 1,10–1,30 m Länge erreicht werden konnten. Das häufige Auswechseln und Festklemmen der Bohrer bedingte einen erheblichen Arbeitsaufwand und hatte ein starkes Absinken der Vortriebsleistung zur Folge.

Die darauf angestellten Bohrversuche mit Hartmetallbohrern ergaben Bohrleistungen von 11–12 cm/min gegenüber 6–7 cm/min mit Stahlbohrern. Da sich auch hier eine wesentliche Überlegenheit der Hartmetallbohrer zeigte, wurde der Querschlag mit dem neu entwickelten, dreiteiligen Hartmetallbohrgerät ausgerüstet. Nachdem der Querschlag während der 1. Hälfte des Versuchsmonats mit Stahlvollbohrern aufgeföhren worden war, erfolgte sein weiterer Vortrieb während der 2. Hälfte des Monats mit Hartmetallschlagbohrern. Die Vortriebsleistung stellte sich mit Vollbohrern auf 10,69 cm/Mann und Schicht, mit Hartmetallbohrern auf 14,82 cm/Mann und Schicht. Die Leistung stieg durch die Verwendung der Hartmetallbohrer um 38,6 %.



Als auf Ort 3 Flöz Präsident erreicht war, wurden die Querschläge Ort 4 und Ort 5 von Flöz Wilhelm nach Flöz Johann in den gleichen Abmessungen unter Verwendung von Hartmetallbohrern getrieben. Das Gestein bestand mit Ausnahme einer 2 m mächtigen Sandschieferbank im Liegenden von Flöz Wilhelm aus sehr hartem, quarzitischem Sandstein. Da die gleiche Gesteinspartie auf Ort 3 mit Stahlbohrern durchfahren worden war, ergaben sich einwandfreie Vergleichsmöglichkeiten zwischen den beiden Bohrerarten.

Die erzielten Vortriebsleistungen betragen  
auf Ort 3 mit Vollbohrern 13,7 cm/Mann und Schicht,  
„ „ 4 „ Hartmetallbohrern 18,8 „ „ „ „ „  
„ „ 5 „ Hartmetallbohrern 19,5 „ „ „ „ „  
Die erreichte Leistungssteigerung belief sich auf 39,8%.

Eine Gegenüberstellung der durch Materialverbrauch und Nachschmieden bzw. Nachschleifen der Bohrer-schneiden entstandenen Kosten, bezogen auf eine Auf-fahrung von 90 m einspurigen Querschlag in hartem, quar-zitischem Sandstein, ergab je Meter Querschlag:

	bei Stahlbohrern <i>R.M.</i>	bei Hartmetallbohrern <i>R.M.</i>
an Materialaufwand . . .	1,38	8,76
für Nachschärfen . . .	8,25	0,44
insges.:	9,63	9,20

Als Selbstkosten wurden für das Nachschmieden einer Stahlbohrerschneide 0,20 *R.M.*, für das Nachschleifen einer Hartmetallkrone 0,40 *R.M.* ermittelt.

Wie die Aufstellung zeigt, sind die Materialkosten bei den Stahlbohrern trotz ihrer starken Abnutzung infolge des im Verhältnis zum Hartmetall niedrigen Kilopreises für Bohr-stahl gering. Die Kostenhöhe wird dagegen ungünstig beeinflusst durch das jeweils nach 0,40--0,60 Bohrmetern notwendige Nachschmieden der Stahlbohrerschneiden. Um-gekehrt liegen die Materialkosten bei den Hartmetall-bohrern trotz ihrer langen Lebensdauer hoch, da der Preis je Bohrkronen recht erheblich ist. Als Ausgleich sind die Kosten für das Nachschärfen gering, da ein Nachschleifen der Schneiden im Durchschnitt erst nach 10 m erforderlich ist. Kostenmäßig ergibt sich also für die Herstellung von einem Bohrmeter durch Stahlbohrer und durch Hartmetall-kronen kein großer Unterschied. Er stellt sich im vorliegen- den Falle auf 1,7 *Rpf.* zu Gunsten des Hartmetallschlag-bohrers.

Die Überlegenheit des Hartmetallschlagbohrers liegt vielmehr in der höheren Bohrleistung, die sich in der Ge-dingefestsetzung auswirkt. Das Gedinge betrug im Quer-schlag Ort 3, der mit Stahlvollbohrern aufgefahren wurde, 98 *R.M.* je m Querschlag einschließlich Sprengstoff. In den Querschlägen auf Ort 4 und Ort 5 brauchten auf Grund der mit den Hartmetallbohrern erreichbaren höheren Vortriebs-leistung im Durchschnitt nur 78 *R.M.* je m Querschlag ge-zahlt zu werden. Da die übrigen Kosten bei Stahl- und Hartmetallbohrern, wie dargelegt wurde, nahezu gleich blieben, ergab sich durch den Einsatz der Hartmetallbohrer eine Ersparnis je m Querschlag von 20 *R.M.* Eingespart wurden ferner je m Auffahrung 2,1 Gesteinsbauerschichten, die anderweitig zum Einsatz kommen konnten. Der bei der Fertigstellung von 90 m Ortsquerschlag erzielte Zeitgewinn belief sich auf rd. 2 Monate.

Von den Gesteinsführern wurde die Einführung der Hartmetallbohrer in jedem Falle begrüßt. Sie erkannten sehr bald, daß das planmäßige Bohren mit dem Hartmetall-bohrgerät eine wirkliche Arbeiterleichterung darstellt. Da sich unter gleichen Auffahrungsverhältnissen bei gerin-gem Arbeitsaufwand eine höhere Vortriebsleistung er-zielen ließ, wurde die erwähnte Gedingeherabsetzung ohne Widerspruch hingenommen.

### Einsatz in einem Aufbruch.

Die Erfolge in söhligen Gesteinsbetrieben führten zu dem Entschluß, Hartmetallschlagbohrer auch beim Ab-teufen und Aufbrechen eines Stapels einzusetzen. Der Stapelsumpf und ein Teil des Aufbruches waren im Liegenden von Flöz Finefrau in der 1. östlichen Abteilung der 7 Sohle der Schachtanlage Friedlicher Nachbar her-zustellen. Bei dem zu durchfahrenden Gestein handelte es sich um ein außerordentlich hartes, mittelgrobes Quarz-konglomerat mit Geröllen aus Quarz, Kieselschiefer und Quarzit, verbunden durch ein sandig-kieseliges Bindemittel (Abb. 13).



Abb. 13. Grobkörniges Quarzkonglomerat, Liegendes von Flöz Finefrau.

Sowohl beim Abteufen des Sumpfes als auch beim Hochbrechen des Stapels bewährten sich die Hartmetall-bohrer gut. Während die vergleichsweise benutzten Stahl-schlangensbohrer bereits nach 20-25 cm Bohrleistung aus-fielen, konnten mit den Hartmetallbohrern Abschlüsse von 1,50 m Länge ohne Schwierigkeiten abgebohrt werden. Ein Nachschleifen der Hartmetallbohrer war nach 6-8 Bohr-metern erforderlich.

Die Versuche, das Bohrwasser beim Aufbrechen mit Hilfe eines Blechtellers abzufangen, durch dessen Mitte die Bohrstange geführt wurde, waren wenig erfolgreich. Der Teller, der zur Abdichtung auf einem Spülkopf befestigt und mit einem Schlauch zum Abführen des Bohr-wassers versehen war, behinderte die Bohrarbeit, ohne das Tropfwasser restlos aufzufangen. Er kam daher wieder in Fortfall. Um eine Belästigung der Leute durch das Spül-wasser nach Möglichkeit zu verhindern, wurde die Firste des Aufbruchs stets etwas schräg gestellt, so daß das Bohrwasser seitlich abtropfte. Lediglich zum Schutz gegen Spritzwasser aus dem Spülkopf wurde eine Blechab-kleidung auf den Halteschrauben des Bohrhammers an-gebracht.

Die erzielten Bohrleistungen betragen mit Schlangen-bohrern 2-3 cm/min, mit Hartmetallbohrern 6-8 cm/min. Die Vortriebsleistung erhöhte sich infolge der Verwendung der Hartmetallbohrer um 41%.

### Stahlersparnis.

Neben der größeren Vortriebsleistung und den gerin-geren Auffahrungskosten ergab sich als weiterer Vorteil der Hartmetallschlagbohrer ein gewichtsmäßig geringerer Einsatz an Bohrgerät und ein wesentlich niedrigerer Ver-brauch an Bohrmaterial. So waren auf der Zeche Fried-licher Nachbar in der erwähnten Richtstrecke bei dem Be-trieb mit Schlangensbohrern gleichzeitig rd. 3000 kg Bohr-stahl eingesetzt, während für die Ausrüstung der Richt-strecke mit Hartmetallbohrern 250 kg benötigt wurden, wobei es sich im zweiten Falle allerdings um legierten Spezialstahl handelte. Der Gewichtseinsatz und damit der Aufwand an Kennziffern betrug bei den Hartmetallbohrern somit nur 8% der bei der Verwendung von Stahlbohrern erforderlichen Stahlmenge.



Entsprechend der langen Lebensdauer und dem geringen gewichtsmäßigen Einsatz stellte sich der Verbrauch an Bohrstaht je m Richtstrecke bei dem Hartmetallbohrgestänge auf 1,2 kg gegenüber 7,1 kg bei Stahlbohrern. Er belief sich also bei den Hartmetallbohrern nur auf  $\frac{1}{6}$  der bei Stahlschlangenbohrern erforderlichen Stahlmenge. In den genannten Querschlägen der Schachtanlage Dannenbaum betrug bei den Hartmetallschlagbohrern der Gewichtseinsatz  $\frac{1}{10}$  und der Stahlverbrauch  $\frac{1}{8}$  der bisher benötigten Stahlmenge.

#### Bohrstaubbekämpfung.

Als Vorteil des Hartmetallbohrgeräts ist ferner die restlose Bindung des beim Bohren anfallenden Gesteinstaubes zu erwähnen. Da die Spülung zwangsläufig erfolgt und das Bohrmehl, wie bei jedem Hohlbohrer mit Spülkopf, schon auf der Bohrlochsohle völlig durch das Spülwasser gebunden wird, ist stets eine einwandfreie Bohrstaubbekämpfung gewährleistet. Hinzu kommt, daß das von den Hartmetallbohrern losgeschlagene Bohrklein erheblich gröber ist, als das bei Stahlbohrern anfallende

Bohrmehl, so daß der Anteil des für die Lunge gefährlichen feinsten Staubes bei dem Hartmetallbohrmehl wesentlich niedriger liegt. So ergaben Siebanalysen bei Bohrmehl von Hartmetallschlagbohrern einen um 30% geringeren Anteil an Staub unter 60  $\mu$ .

Der Einsatz des Hartmetallbohrgeräts liefert daher einen wertvollen Beitrag zur Gesteinsstaubbekämpfung.

#### Zusammenfassung.

Es werden mehrere Gesteinsbetriebe beschrieben, in denen Hartmetallschlagbohrer zum Einsatz gelangt sind. Der Bohrbetrieb vor und nach Einführung der Hartmetallschlagbohrer sowie die Entwicklung des Hartmetallschlagbohrgeräts werden geschildert und die Erfahrungen auf Grund einer fast zweijährigen Betriebsdauer mitgeteilt. Durch die Einführung der Hartmetallschlagbohrer sind neben einer beträchtlichen Stahlersparnis und einer Verbesserung der Gesteinsstaubbekämpfung in den beschriebenen Betrieben erhebliche Leistungssteigerungen und damit wesentliche Schichteneinsparungen erreicht worden.

## Über die Verwendung von Hartmetallen zum schlagenden Gesteinsbohren untertage<sup>1</sup>.

Von Dr.-Ing. Herbert Jeschke VDI, Duisburg.

Unter Hartmetall im Sinne der folgenden Ausführungen ist ein Wolfram-Karbid zu verstehen, das unter Beigabe eines Hilfsmetalle, nämlich von Kobalt, in einem besonderen Verfahren gesintert wird und damit das Aussehen eines Metalles erhält. Derartige Hartmetalle werden von einer Reihe von Firmen unter verschiedenen Handelsbezeichnungen, wie Widia, Böhlerit, Titanit usw., in den Handel gebracht. Da das Hartmetall keinerlei Eisen enthält, ist die Bezeichnung »Widiastahl«, die man des öfteren hört, nicht am Platze. Man muß sich vollständig von der Vorstellung frei machen, daß es sich um ein Erzeugnis der Stahlindustrie handelt. Infolgedessen sind auch viele Erfahrungen, die für die Behandlung von Stahl gelten, für Hartmetall nicht anwendbar. Das kommt in einem Punkt sehr deutlich zum Ausdruck: Stahl wird geschmiedet und gehärtet, also dabei erwärmt, Hartmetall dagegen kann nach der Sinterung nur noch durch Schleifen bearbeitet werden. Bemerkenswert ist ferner das hohe spezifische Gewicht des Hartmetalles, das bei ungefähr 15 liegt.

1932. Die Hartmetalle wurden zunächst in der Hauptsache zur Bearbeitung von Metallen benutzt und haben sich dabei als Schneidmetalle ein Anwendungsgebiet erschlossen, das sie praktisch unentbehrlich macht. Der Grund ist die in vielen Fällen überraschend große Mehrleistung, welche gegenüber anderen Schneidmetallen, wie Schnellstahl, erzielt werden konnte.

Im Bergbau ist man auch schon vor längerer Zeit dazu übergegangen, beim drehenden Bohren, z. B. in Kohle, Hartmetalle für die Schneiden zu benutzen, und nach gewissen Änderungen der Drehbohrmaschinen war die Einführung derartiger Schneiden durchaus erfolgreich, da sie eine beträchtliche Leistungssteigerung ermöglichten.

Als weiteres Problem für die Anwendung der Hartmetalle im Bergbau blieb das schlagende Gesteinbohren. Besonders in hartem Gestein bestand angesichts der schnellen Abstumpfung der Bohrer ein großes Bedürfnis nach einem verschleißfesteren Schneidwerkstoff, da die allgemein verwendeten Stahlschneiden unter ungünstigen Verhältnissen schon nach 20 bis 30 cm Bohrlochtiefe verschlissen sind.

Die Lösung dieser Aufgabe war aber beim schlagenden Gesteinbohren sehr schwierig, weil der hohen Verschleißfestigkeit des Hartmetalls eine ziemlich große Sprödigkeit gegenübersteht, und zwar ist das Hartmetall je nach seiner Zusammensetzung um so spröder, je verschleißfester es ist. Aus diesem Grunde waren die Aussichten für eine erfolgreiche Anwendung beim schlagenden Bohren zunächst nicht günstig. Es wurden auch im Anfang, als man von verschiedenen Seiten versuchte, Hartmetallschneiden zusammen mit den üblichen Bohrhämmern zu verwenden, große Mißerfolge erzielt, so daß es zeitweise fast den Anschein hatte, als wenn man vor einem unlösbaren Problem stünde. Es hat tatsächlich einer recht langen Entwicklungszeit bedurft, bis es gelang, Hartmetallschneiden mit Erfolg zu benutzen, wobei nicht nur die Sprödigkeit des Materials, sondern auch noch eine Reihe von anderen Umständen, wie z. B. die Schwierigkeiten bei der Verbindung zwischen Hartmetall und Bohrstange bzw. Fassung, eine große Rolle gespielt haben.

Im Kohlenbergbau finden bei den allgemeinen Bemühungen um die Leistungssteigerung die Gesteinsbetriebe vielfach nicht die gleiche Beachtung wie die eigentlichen Gewinnungsstellen. Die bisher in den Gesteinsbetrieben des Kohlenbergbaues erzielten Ergebnisse sind jedoch derartig, daß es sich für jede Betriebsführung lohnen dürfte, dem Hartmetallbohren ihre Aufmerksamkeit zu schenken. Wie

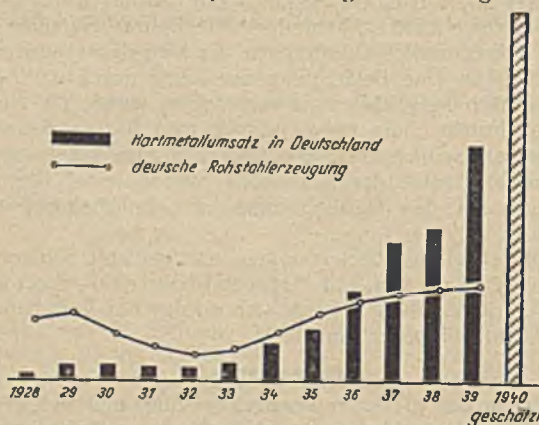


Abb. 1. Entwicklung des Hartmetallverbrauchs in Deutschland.

Die Verwendung des Hartmetalles hat seit der Erfindung im Jahre 1923 einen gewaltigen Aufschwung genommen. In Abb. 1 ist für die Jahre 1928 bis 1940 der Umsatz an Hartmetallen in Deutschland dargestellt. Die eingezeichnete Linie gibt die Rohstahlerzeugung, mit anderen Worten den Konjunkturverlauf wieder. Der Hartmetallverbrauch war 1940 also annähernd 20 mal so groß wie

<sup>1</sup> Nach einem Vortrag, gehalten am 25. Juni 1941 vor der A. D. B. im VDI zu Bochum.



eingangs erwähnt, ist der Hauptbestandteil des Hartmetalls das Element Wolfram, dessen Erze hauptsächlich in China gefunden werden. Es lag daher die Befürchtung nahe, daß die Beschaffung des Wolframs unter Umständen Schwierigkeiten bereiten könnte. Demgegenüber ist die Tatsache zu verzeichnen, daß sich derartige Schwierigkeiten bisher nicht geltend gemacht haben und nach Aussagen unterrichteter Leute voraussichtlich auch nicht zu erwarten sind. Bemerkenswert sei noch, daß das Sinter-Hartmetall eine deutsche Erfindung und der Erfinder, Schröder in Berlin, auch jetzt noch an maßgebender Stelle bei der Weiterentwicklung tätig ist.



Abb. 2. Handbohrhammer mit Stütze.

Die für Hartmetalle benutzten Bohrmaschinen unterscheiden sich grundsätzlich nicht von den gebräuchlichen. Die Handhabung der Handbohrhämmer erleichtern zweckmäßig die bekannten Bohrhammerstützen (Abb. 2). Auch die Entfernung des Bohrmehles durch Wasser, wobei das Wasser entweder durch einen Spülkopf oder mit Hilfe eines durch den Hammer gehenden Spülrohres zugeführt wird, ist bekannt. Wegen der Sprödigkeit des Hartmetalls ist es jedoch nicht möglich, beliebig große Schlagkräfte auf den Bohrer zu übertragen. Schneidenbrüche würden die Folge sein. Es hat sich vielmehr als zweckmäßig erwiesen, die Kraft des Einschlags von etwa 4 mkg nicht zu überschreiten. Um eine hohe Bohrgeschwindigkeit zu erreichen, muß die Schlagzahl genügend groß sein. Man kommt so zu kurzhubigen Bohrhämmern, die nebenbei den großen Vorteil des leichten Gewichtes haben. Im Gegensatz zu den Erfahrungen bei Benutzung der üblichen Stahlbohrer lassen sich auch die härtesten Gesteinsarten mit solchen Hämmern gut bohren. Der Grund für diese Tatsache ist nicht schwer zu finden. Bei Stahlbohrern ist nämlich, wenn in hartem Gestein gebohrt wird, schon nach wenigen Sekunden Bohrzeit der Bohrer so stumpf, daß eine erhebliche Schlagkraft der Bohrmaschine erforderlich ist, um eine ausreichende Bohrgeschwindigkeit zu erzielen.

Bei wichtigen und eiligen Arbeiten in hartem Gestein arbeitet man daher vielfach, besonders auch im Ausland, mit sogenannten Hammerbohrmaschinen, die einen Zylinderdurchmesser von etwa 75 bis 100 mm haben (Abb. 3). Tatsächlich werden damit sehr erhebliche Bohrgeschwindigkeiten etwa in der Größenordnung von 30 bis 40 cm je min erzielt. Mit Handbohrhämmern läßt sich eine solche Bohrgeschwindigkeit auch bei Verwendung von Hartmetallbohrern nicht erreichen. Das soll jedoch nicht heißen, daß die Gesamtleistung bei Hammerbohrmaschinen größer ist, denn der Vorteil der höheren Bohrgeschwindigkeit wird erfahrungsgemäß mehr oder weniger durch die umständliche Handhabung aufgewogen. Beispielsweise dauert das Aufstellen einer Säule mit Bohrarm nebst Befestigen der Bohrmaschine 30 bis 40 min. Dazu kommt

noch, daß es nicht möglich ist, die schweren Hammerbohrmaschinen dauernd nur durch einen Mann bedienen zu lassen. Der Einsatz derartiger Maschinen wird also in dem Moment problematisch, wo es gelingt, wie beim Hartmetallbohren, mit leichten Bohrhämmern auch härtestes Gestein zu bearbeiten.

Die Form der Bohrer selbst muß sich naturgemäß weitgehend den Eigenschaften des Hartmetalls anpassen. Dazu ist vor allem erforderlich, daß die Stahlfassung der Schneide genügend stark ist, um eine absolut starre Verbindung zwischen Stahl und Hartmetall zu sichern. Auch die Hartmetall-Plättchen selber dürfen nicht zu schmal sein, wenn sie genügend bruchstark sein sollen. Eine Hartmetall-Bohrkrone wird daher einen verhältnismäßig plumpen äußeren Eindruck machen. Die Zahl der Schneidkanten ist möglichst zu beschränken, besonders wenn man einen kleinen Lochdurchmesser erzielen will. Mit Rücksicht auf die Bohrgeschwindigkeit soll aber der Lochdurchmesser nicht größer als unbedingt nötig gewählt werden, da bekanntlich die Bohrgeschwindigkeit dem Quadrat des Lochdurchmessers umgekehrt proportional ist.



Abb. 3. Hammerbohrmaschine.

Unter Berücksichtigung dieser Erwägungen entspricht die einfache Meißelschneide den Erfordernissen am besten. Man muß sie jedoch den Bedürfnissen des Hartmetallbohrens noch besonders anpassen, denn es ist bekannt, daß die Meißelschneide in vielen Fällen, namentlich in klüftigen Gesteinen, zum Festsetzen neigt und daher in der üblichen Ausführung nicht allgemein anwendbar ist. Außerdem bohrt sie leicht dreieckig. Es hat sich jedoch gezeigt, daß eine Ausführung, wie sie aus Abb. 4 zu ersehen ist, auch unter den schwierigsten Gesteinsverhältnissen einwandfrei bohrt. Der Unterschied gegenüber den

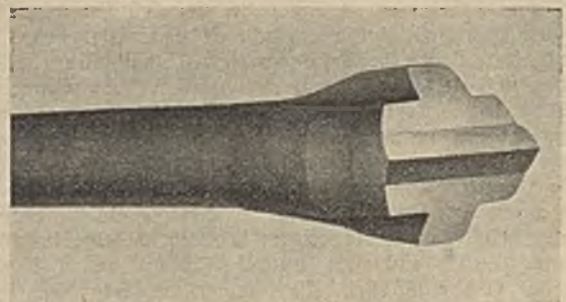


Abb. 4. Bewährte Form der Meißelschneide.



üblichen besteht darin, daß quer zur eigentlichen Schneide 2 Führungslappen angebracht sind, die das Festsetzen im Bohrloch verhindern.

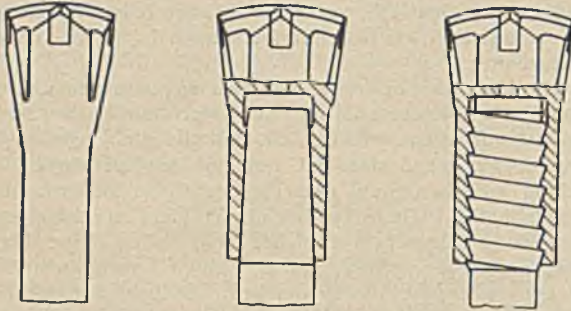


Abb. 5. Verschiedenartige Verbindungen zwischen Bohrkronen und Bohrstange.

Ein sehr wichtiger Punkt bei den Hartmetallbohrern ist die Verbindung der mit Hartmetall bestückten Bohrkronen mit der Bohrstange. Es gibt hier eine große Zahl von Verbindungsarten, die sich in 3 Gruppen einteilen lassen (Abb. 5). Bei der einen Verbindung wird ein Konus gebraucht, bei der zweiten ein Gewinde und bei der dritten bestehen Bohrkronen und Bohrstange aus einem Stück. Grundsätzlich sind alle 3 Befestigungsarten brauchbar, vorausgesetzt, daß die Ausführung der Verbindung den vorliegenden hohen Beanspruchungen gerecht wird. Gegenüber dem Konus und dem Gewinde hat jedoch die Bohrkronen, welche mit der Stange aus einem Stück besteht, zwei erhebliche Vorteile, nämlich erstens die Billigkeit und zweitens die Möglichkeit, auf diese Weise kleinere Löcher zu bohren, als es mit der Konus- oder Gewindebefestigung möglich ist. Von der Demag werden daher diese aus einem Stück hergestellten Bohrstangen mit Krone bevorzugt, deren Herstellung allerdings zunächst recht erhebliche Schwierigkeiten gemacht hat.



Abb. 6. Von der Bohrstange getrenntes Einsteckende.

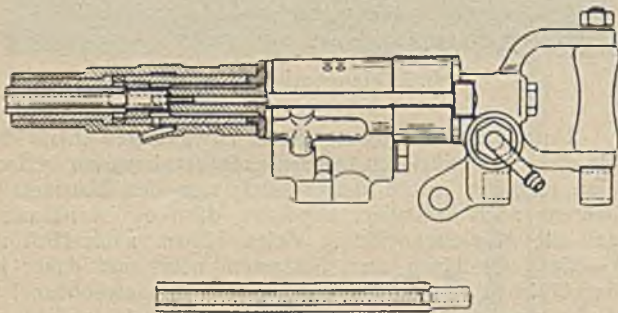


Abb. 7. Bohrhammer mit Zapfeneinsteckende.

Die Einsteckenden sind naturgemäß dem Bohrhammer und dem Spülverfahren angepaßt. Bei den hauptsächlich verwendeten Spülköpfen ergibt sich daher das bekannte kombinierte Einsteckende, das auch bei Stahlbohrern schon wegen der vielfach vorkommenden Brüche ein schwacher Punkt des ganzen Bohrgerätes ist. Da man bei den Hartmetallbohrern naturgemäß mit einer viel größeren Lebensdauer der Bohrer rechnen muß, lag es nahe, das Einsteckende von der Bohrstange zu trennen, wie es in Abb. 6 dargestellt ist. Da die Bohrer erfahrungsgemäß meistens in der Nähe des Einsteckendes brechen, ist eine Instandsetzung durch einfaches Andreihen eines neuen Konus auf der Grube möglich. Eine bemerkenswerte Neuerung auf diesem Gebiet, die sich schon praktisch bewährt hat, ist das sogenannte Zapfeneinsteckende, das allerdings an

sich schon seit mehreren Jahrzehnten bekannt ist. Vorteilhaft sind die sehr einfache Herstellung und große Bruch-sicherheit. Beides wirkt sich auf die Gezähkosten günstig aus. Der Bohrhammer wird in der Weise ausgestaltet, wie es in Abb. 7 zu sehen ist.

Die hohe Verschleißfestigkeit des Hartmetalls und die dadurch bedingte große Lebensdauer der Schneide, welche für überschlägliche Berechnungen etwa so hoch angenommen werden kann wie die von 200 bis 250 gut geschärften Stahlschneiden, machen es erforderlich, der Bruchfestigkeit der Bohrstange besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Dabei kommt es bei der Art der Beanspruchung zunächst darauf an, eine möglichst hohe Schwingungsfestigkeit zu erreichen. Dafür hat sich die Verwendung eines mit Chrom und Molybdän legierten Bohrstahtes als sehr nützlich erwiesen, wie er in dem klassischen Lande der Bohrstahtfertigung, in Schweden, jetzt allerdings auch in Deutschland, schon seit längerem hergestellt wird. Dieser legierte Bohrstaht hält ungefähr dreimal so lange bis zum ersten Bruch wie ein normaler Bohrstaht.

Die Lebensdauer des Bohrstahtes wird jedoch noch auf andere Weise, nämlich durch die Korrosion vom Innern des Loches her bedroht, insbesondere bei Benutzung von aggressiven Wässern zum Spülen. Es kommt dann sehr schnell zu Anfressungen, die den Anlaß zu Dauerbrüchen geben. Allerdings gibt es heute auch Bohrstahtes mit einer korrosionsfesten Lochwand, was die Lebensdauer der Bohrstange in solchen Fällen beträchtlich erhöhen dürfte. Größere Erfahrungen hierüber fehlen noch.

Der Vollständigkeit halber sei hier noch auf die große Empfindlichkeit des legierten Bohrstahtes bei der Wärmebehandlung hingewiesen. Es ist daher zweckmäßig, die Bohrer so auszugestalten, daß auf den Gruben eine Erwärmung des Stahtes selbst bei Instandsetzungen nicht erforderlich ist. Dieses Ziel ist durchaus erreichbar.

Es ist jetzt die Frage, unter welchen Gesteins- und Betriebsverhältnissen zweckmäßigerweise mit Hartmetallgeräten gebohrt wird. Die Antwort lautet ganz allgemein: da, wo sich eine Leistungssteigerung oder eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit oder beides zusammen erzielen läßt. Eine Leistungssteigerung kann zunächst einmal durch eine höhere Bohrgeschwindigkeit erreicht werden. Was die verschiedenen Gesteinsarten anbetrifft, so ist die größte Steigerung der Bohrgeschwindigkeit regelmäßig in hartem Gestein zu beobachten, was damit zusammenhängt, daß bei Stahlbohrern der Bohrer verschleiß hier viel früher eintritt. In weniger festem Gestein ist die Erhöhung der Bohrgeschwindigkeit nicht so in die Augen springend. Es kann sogar in ausgesprochen mildem Gestein vorkommen, daß ein höherer Bohrfortschritt überhaupt nicht erzielt wird. Für den gesamten Bohreffekt ist jedoch von nicht minderer Wichtigkeit, die Nebenarbeiten in möglichst kurzer Zeit ausführen zu können. Zu diesen Nebenarbeiten gehören vor allem der Bohrerwechsel, die Aufstellung der Bohrmaschinen und das Heranholen des Bohrgestänges. Dazu kommen die besonders in harten Gesteinen vielfach auftretenden Störungen, die beispielsweise dadurch eintreten, daß der nächste Bohrer wegen zu großen Verschleißes des vorhergehenden nicht nachgebracht werden kann. Beim Hartmetallbohren kommt man in den meisten Fällen bei der üblichen Lochtiefe von 2 bis 2,5 m mit 2 Bohrern auf den Satz aus. Für Stoßschüsse genügt sogar ein Bohrer. Bei der Aufstellung und Einrichtung des Bohrgerätes ist das leichte Gewicht des Hammers und des Zubehörs, wie es beim Hartmetallbohren Verwendung findet, von Vorteil und das Heranholen und der Abtransport des Bohrgestänges gehen naturgemäß um so schneller vonstatten, je weniger Bohrer zu befördern sind.

Die praktische Erfahrung hat gezeigt, daß in vielen Fällen nach Einführung des Hartmetallbohrens eine überraschend große Leistungssteigerung dadurch erzielt wurde, daß ein fester Rhythmus in die ganze Gesteinsarbeit gebracht werden konnte. Beispielsweise gelang es im Strecken-



vortrieb oft, einen Abschlag in zwei Schichten herauszubringen, wobei in der einen Schicht gebohrt und geschossen und in der anderen Schicht Berge geladen wurden.

Im Vergleich mit schweren Bohrhämmern oder Hammerbohrmaschinen, denen gegenüber eine nennenswerte Erhöhung der reinen Bohrgeschwindigkeit im allgemeinen nicht zu erzielen ist, steigt die Leistung dadurch, daß beim Hartmetallbohren nur ein Bedienungsmann je Maschine vorhanden ist, während die schweren Geräte durchweg entweder 2 Bedienstete erfordern oder zum mindesten auf 2 Bohrmaschinen 3 Mann Bedienung kommen.

Der geringe Verschleiß der Hartmetallbohrer erlaubt es auch, die Bohrlöcher durchweg mit einem kleineren Bohrlochdurchmesser zu beginnen. Diese Tatsache ist deswegen von besonderer Bedeutung, weil die Bohrgeschwindigkeit sich mit dem Quadrat des Bohrlochdurchmessers ändert. Ein weiterer Punkt, der in diesem Zusammenhang besonders in sehr hartem Gestein von Bedeutung ist, ist die Tatsache, daß es vielfach nicht gelingt, die gewünschte Bohrlochtiefe mit Stahlbohrern zu erreichen. Im Streckenvortrieb führt das dann zu Abschlägen, die kürzer sind als sie bei richtigem Schießen hätten herausgeholt werden können. Daß in solchen Fällen eine Leistungsverminderung eintritt, abgesehen davon, daß der Sprengstoffverbrauch meistens steigt, braucht nicht weiter erörtert zu werden. Beim Hartmetallbohren wird man in dieser Hinsicht niemals Schwierigkeiten haben.

Bei Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen spielt regelmäßig der hohe Preis der Hartmetallbohrer eine Rolle. Vergleicht man die reinen Bohrerkosten beim Bohren mit Stahlbohrern und mit Hartmetallbohrern, so wird dieser Vergleich fast immer zuungunsten des Hartmetalls ausfallen. Es muß daher untersucht werden, auf welche Weise diese höheren Kosten durch Ersparnisse in anderer Richtung zum mindesten ausgeglichen werden können. Dabei geht man zweckmäßigerweise von der Gesamtleistung aus, die ein Hartmetallbohrer durchschnittlich erreichen kann. Diese Gesamtleistung ist naturgemäß, entsprechend der Verschiedenartigkeit des Gesteins, ebenfalls sehr verschieden.

Vergleicht man zunächst die Leistung, welche mit einem Schneidenschliff zu erzielen ist, gegenüber einem gut geschärften Stahlbohrer, so lehrt die Erfahrung, daß der Unterschied in der Schneidhaltigkeit zwischen Stahl und Hartmetall sich sehr stark mit der Art des zu bohrenden Gesteins ändert, und zwar in dem Sinne, daß die Überlegenheit des Hartmetalls um so größer ist je milder das Gestein. Beispielsweise wird man in einem harten Quarzit mit einem Schneidenschliff des Hartmetallbohrers nur etwa 8 bis 10 mal so tief kommen wie beim Stahlbohrer, während in einem Kalkstein oder Dolomit der Größenordnung nach etwa das 100fache zu erreichen ist.

Das Nächstliegende ist, die hohen Bohrerkosten beim Hartmetallbohren durch eine Verringerung der Löhne für die Bohrleute hereinzuholen, da ja das Hartmetallbohren mit einer Leistungssteigerung bzw. entsprechenden Zeitersparnis bei der Bohrarbeit verbunden ist. Tatsächlich werden auf diese Weise vielfach schon die Bohrerkosten ausgeglichen oder mehr als ausgeglichen. Naturgemäß ist dabei in Betrieben, die im Leistungslohn arbeiten, eine Herabsetzung des Gedinges erforderlich. Daß hierbei mit einiger Vorsicht verfahren werden muß, braucht nicht weiter erörtert zu werden.

Weitere Ersparnisse sind bei der Aufarbeitung der Bohrerschneiden zu erzielen. Allerdings lassen sich diese Ersparnisse auch nur dann in nennenswertem Maße verwirklichen, wenn man die Löhne in der Schmiede herabsetzen kann. Daß diese Ersparnisse ganz beträchtlich sein können, geht aus folgender überschläglichen Berechnung hervor:

Die Schärfung einer Schneide ohne Stahlverbrauch kostet im Mittel etwa 0,15 bis 0,20 *R.M.* Es gibt allerdings auch Betriebe, die die Aufarbeitungskosten einer Schneide mit

dem Doppelten berechnen zu müssen glauben. Rechnet man nun, daß eine Hartmetallschneide bis zum vollständigen Verbrauch im Mittel etwa 200 mal soviel leistet wie eine Stahlschneide und daß die Schärfung einer Stahlschneide nur 0,15 *R.M.* kostet, so sind mit einem Hartmetallbohrer an Schmiedekosten 30 *R.M.* zu sparen, wobei allerdings nicht berücksichtigt ist, daß die Hartmetallschneide auch etwa 10 mal nachgeschliffen werden muß. Wenn also ein Hartmetallbohrer im Mittel etwa 50 bis 55 *R.M.* kostet, so kann die Hälfte des Preises allein durch Ersparnisse in der Schmiede wieder hereingeholt werden.

Ein Punkt, der vielen Gruben dauernde Schwierigkeiten macht oder zu erheblichen Aufwendungen an Zeit und Arbeit führt, ist der Bohrertransport von der Schmiede zu den Betriebspunkten und wieder zurück. Allerdings ist es meistens schwer, diese Aufwendungen, welche fortlaufend entstehen, in Mark und Pfennig zu berechnen, so daß die meisten Betriebe überhaupt verzichten, sich mit derartigen Transportfragen rechnerisch zu beschäftigen. Es ist jedoch sicher, daß diese Transporte vielfach erhebliche Aufwendungen nötig machen, ohne daß damit immer sichergestellt ist, daß scharfe Bohrer zur richtigen Zeit an Ort und Stelle sind.

Schließlich sei noch auf die Preßluftersparnis beim Hartmetallbohren hingewiesen. Dieser Punkt wird keine große Bedeutung in Großbetrieben des Kohlenbergbaues haben, wo die Bohrhämmer nur einen geringen Bruchteil der benötigten Preßluft verbrauchen, trotzdem die je Bohrloch aufzuwendende Preßluftmenge nur etwa die Hälfte bis zwei Drittel von der ist, die bei Stahlbohrern verbraucht wird. Im Erzbergbau jedoch und in anderen Betrieben, wo die Bohrmaschinen die größten Luftverbraucher sind, ist dieser Punkt beachtenswert, namentlich, wenn es sich darum handelt, die Größe einer Kompressoranlage festzulegen bzw. eine vorhandene Anlage zu erweitern.

Einige Einzelheiten seien hier noch angeführt, die für die Praxis von besonderem Interesse sein dürften. Zunächst die naheliegende Frage: In welchem Gestein sind mit den Hartmetallbohrern die besten Ergebnisse zu erwarten? Zur Beantwortung dieser Frage seien die Gesteine hier ganz grob in 3 Gruppen eingeteilt, nämlich in milde, mittelharte und harte. Zu den milden Gesteinen rechnet man beispielsweise Kalkstein, Dolomit, Schiefer, Sandstiefer und dergleichen. Zu den mittelfesten Gesteinen gehören Sandsteine, wie sie im Kohlenbergbau vorkommen, Grauwacke, Granit, Quarzporphyr. Ausgesprochen hart sind Quarzit sowie stark quarzhaltige andere Gesteine, wie z. B. quarzitisches Grauwacke und stark verkieselte Eisenerze.

In weichem Gestein ist gewöhnlich die Lebensdauer der Bohrer nicht durch den vorgeschrittenen Verschleiß des Hartmetalls, sondern durch Bruch oder Verschleiß des Bohrgestänges bedingt. Jede hier mögliche Verbesserung hat also ohne weiteres eine entsprechende Erhöhung der Lebensdauer des ganzen Bohrers zur Folge. Es besteht auch noch die Möglichkeit, eine Verbilligung derartiger Bohrer dadurch herbeizuführen, daß man die Höhe des Hartmetallplättchens verkleinert, da es eben in den seltensten Fällen bei der sonst üblichen Höhe verbraucht werden kann. Die Leistung der heute gebräuchlichen Bohrer liegt in mildem Gestein etwa in der Größenordnung von 300 bis 500 m und ist wohl noch steigerungsfähig. Da eine erhebliche Leistungssteigerung nicht erzielt wird, ist es in solchen Fällen zweifelhaft, ob es sich lohnt, auf das Hartmetallbohren überzugehen. Es liegen übrigens auch noch verhältnismäßig wenig praktische Erfahrungen aus derartigen Betrieben vor.

In mittelhartem Gestein erzielt man mit einem Schneidenschliff etwa das 20fache an Bohrlochtiefe verglichen mit der Stahlschneide, d. h. es werden mit einer Bohrerschneide etwa 80 bis 150 m Bohrloch erreicht. Die Bohrer werden hauptsächlich durch Verbrauch des Hartmetallkörpers, gelegentlich auch einmal durch Stangenbruch unbrauchbar. Die erzielbare Mehrleistung ist recht beträchtlich. Es gehört garnicht zu den Seltenheiten, daß in



Streckenvortrieben Leistungssteigerungen von 25 bis 30% erzielt werden, ohne daß bei der Ladearbeit etwas geändert wird. Dabei spielt es natürlich auch eine Rolle, daß der Betrieb straffer organisiert werden kann. In derartigen Betrieben hat sich das Hartmetallbohren ausnahmslos als ein Fortschritt erwiesen.

In sehr hartem Gestein ist der Hartmetallverschleiß verhältnismäßig groß. Man erreicht vielfach nur Bohrerleistungen von 40 bis 50 m und sogar noch weniger. Dazu kommt noch, daß des öfteren unzulässig große Ausfälle von Bohrern durch Schneidenbruch zu beobachten sind. Nicht ausgenutzt wird dagegen die Lebensdauer der Bohrstangen. Die erzielbare Leistungssteigerung ist sehr beträchtlich. Bei dieser Sachlage wird man daher vielfach zu dem Ergebnis kommen, daß man mit den Hartmetallbohrern zwar eine beträchtliche Beschleunigung der Bohrarbeit erreicht, daß aber die entstehenden Kosten höher sind als bei Benutzung von Stahlbohrern.

In Betrieben, die sowohl milden als auch harten Stein zu bohren haben, käme noch folgende Art der Benutzung von Hartmetallbohrern in Frage: Die Bohrer werden zunächst in dem harten Material eingesetzt und dabei die Schneiden mit etwa 80% ihrer gesamten Lebensdauer ausgenutzt, dann kommen dieselben Bohrer in milden Gestein zur Anwendung, wo ein nennenswerter Schneidenschleiß nicht mehr auftritt. Man kann dann in dem milden Gestein unter Umständen noch mehrere 100 m Bohrloch erzielen, bis der Bohrer durch Stangenbruch ausfällt.

Ein Sorgenkind vieler Betriebe ist die Bohrerschmiede. Tatsächlich ist auch die Herstellung und Unterhaltung wirklich guter Gesteinsbohrer nicht einfach und erfordert ein großes handwerkliches Können der Bohrerschmiede. Solche Bohrerschmiede sind aber, wie die Erfahrung lehrt, nicht in genügender Zahl vorhanden. Es

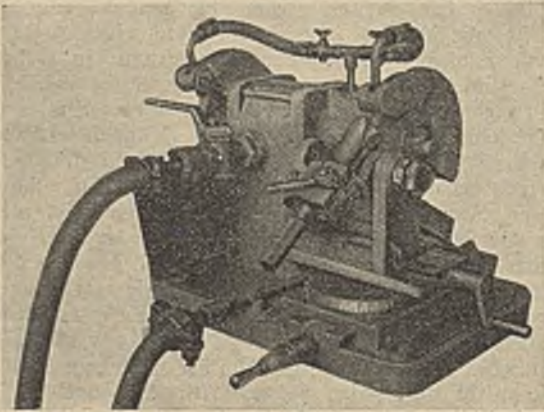


Abb. 8. Schleifmaschine für Hartmetallbohrer.

wird daher vielfach als eine große Erleichterung der Betriebsführung angesehen werden, wenn sich die Unterhaltung der Bohrer durch Einführung des Hartmetallbohrens wesentlich vereinfacht, wie es tatsächlich der Fall ist. Bekanntlich werden Hartmetallbohrer nur in kaltem Zustande geschliffen, und daher ist es bei Vorhandensein einer zweckentsprechenden Schleifmaschine nicht schwierig, einen Mann hierfür anzulernen. Eine solche Spezial-Schleifmaschine ist in Abb. 8 dargestellt. Daß die Kosten für die Unterhaltung der Bohrer beim Hartmetallbohren nur einen geringen Bruchteil der bei Stahlbohrern entstehenden Kosten betragen, wurde schon früher erwähnt.

Neuerdings ist es auch gelungen, gebrochene Bohrstangen von Hartmetallbohrern stumpf so zu schweißen, daß sie noch eine erhebliche Vergrößerung ihrer Lebensdauer erzielen. Bei dem hohen Wert der Hartmetallbohrer ist diese Tatsache von nicht zu unterschätzender Bedeutung, da man immer wieder einmal mit vorzeitigen Stangenbrüchen wird rechnen müssen.

Bei der Staubbekämpfung zur Verhinderung der Silikose hat sich die Wasserspülung als eines der zweckmäßigsten Verfahren praktisch durchgesetzt. In manchen Gesteinsarten, z. B. in Sandstein, steigt aber beim Übergang zum nassen Bohren der Schneidenschleiß so stark an, daß dadurch erhebliche Schwierigkeiten und damit Leistungsverluste eintreten. Die gegebene Abhilfe ist hier das Hartmetall-Bohrverfahren, das daher von den zuständigen Stellen auch für solche Fälle empfohlen wird.

Die Verwendung des Hartmetalls zum Gesteinbohren ist demnach noch stark in der technischen Entwicklung begriffen, so daß ich hier nichts Abschließendes, sondern nur ein Gegenwartsbild geben konnte, das über kurz oder lang vielleicht überholt sein wird. Man kann vor allem erwarten, daß die Leistungsfähigkeit der Hartmetallbohrer und damit deren Wirtschaftlichkeit noch eine Steigerung erfährt. Die Folge davon wäre, daß sich das Anwendungsgebiet für das Hartmetallbohren weiter vergrößert, so daß sich demnächst viele Betriebe ohne Rücksicht auf ihre Gesteinsverhältnisse ganz auf das neue Bohrverfahren umstellen können. Die damit erzielte Vereinfachung der Betriebsführung würde einen nicht zu unterschätzenden Fortschritt bedeuten.

#### Zusammenfassung.

Nach einer Beschreibung der zum Hartmetall-Bohren verwendeten Bohrer und Bohrmaschinen werden die Betriebsverhältnisse besprochen, unter denen sie bei dem gegenwärtigen Stand der Geräte zweckmäßigerweise Anwendung finden. Die Ausführungen werden durch Zahlenangaben aus der Bohrpraxis ergänzt. Die Entwicklung deutet auf eine vermehrte Verwendung der Hartmetalle zum Gesteinsbohren in der Zukunft hin.

## UMSCHAU

### Neues Bergrecht in Bremen.

Laut Verordnung über das Bergrecht in Bremen vom 15. Juli 1941<sup>1</sup> ist am 1. August 1941 im Lande Bremen und im zugehörigen Gebiet<sup>2</sup> das Preußische Berggesetz vom 24. Juni 1865 in der jetzigen Fassung mit seinen Ausführungsbestimmungen in Kraft getreten; dabei entscheidet über die Zwangsgrundabtretung (ABG, § 142) das Oberbergamt und der Senator für die innere Verwaltung in Bremen und gelten die vom Oberbergamt in Clausthal erlassenen Bergpolizeiverordnungen auch für das Land Bremen (Art. I). Nach Art. II der Verordnung gelten in Bremen ferner folgende preußischen Gesetze und Verordnungen mit ihren Ausführungsbestimmungen: 1. das Gesetz über die Bergschulvereine vom 12. Juni 1921<sup>3</sup>, 2. das Gesetz über die Beaufsichtigung von unterirdischen Mineralgewinnungsbetrieben und Tiefbohrungen vom 18. Dezember

1933 und 24. September 1937<sup>4</sup>, 3. das Erdölgesetz vom 12. Mai 1934 und 24. September 1937<sup>5</sup>, 4. das Gesetz über die Zuständigkeit der Bergbehörden vom 9. Juni 1934<sup>6</sup>; dabei ist der Bergausschuß beim Oberbergamt in Clausthal, Abteilung Hannover, auch für das Land Bremen zuständig; 5. das Phosphoritgesetz vom 16. Oktober 1934 und 24. September 1937<sup>4</sup>, 6. die Erdölverordnung vom 13. Dezember 1934 und 24. September 1937<sup>5</sup>, 7. die Verordnung über die polizeiliche Beaufsichtigung der bergbaulichen Nebengewinnungs- und Weiterverarbeitungsanlagen durch die Bergbehörden vom 22. Januar 1938<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> GS. 1933 S. 493, GS. 1937 S. 93; vgl. Glückauf 70 (1934) S. 440 und 73 (1937) S. 1068.

<sup>2</sup> GS. 1934 S. 257; GS. 1937 S. 93; vgl. Glückauf 70 (1934) S. 651 und 73 (1937) S. 1067.

<sup>3</sup> GS. 303; Glückauf 70 (1934) S. 746.

<sup>4</sup> GS. 1934 S. 404, GS. 1937 S. 93; vgl. Glückauf 70 (1934) S. 120 und 73 (1937) S. 1068.

<sup>5</sup> GS. 1934 S. 463, GS. 1937 S. 93; Glückauf 71 (1935) S. 92 und 73 (1937) S. 1067.

<sup>6</sup> GS. 19; vgl. Glückauf 74 (1938) S. 484.

<sup>1</sup> RGBl. 447.

<sup>2</sup> Vierte VO. v. 28. Sept. 1939 (RGBl. 2041).

<sup>3</sup> GS. 228; vgl. Glückauf 57 (1921) S. 248.



Die Aufgaben des Revierbeamten und des Oberbergamts (ABG. § 182) nehmen für das Land Bremen der Bergrevierbeamte in Hannover und das Oberbergamt in Clausthal wahr; die Kosten dafür trägt das Land Bremen (Art. IV).

In Bremen galten bisher außer den bergrechtlichen Vorschriften, die seit 1934 das Reich für alle Länder erlassen hat, zwei bremische Gesetze. Das eine war das Gesetz über die Aufsuchung und Gewinnung von Bitumen und Salz vom 19. Juli 1906<sup>1</sup>; es hatte das Verfügungsrecht über diese Mineralien dem Grundeigentümer genommen und dem Staate vorbehalten. Das andere Gesetz über die Regelung bergrechtlicher Verhältnisse vom 14. April 1908<sup>2</sup> befaßte sich im wesentlichen mit den bergbaufreien Mineralien und dem Schürfrecht. Beide Gesetze hat jetzt die Verordnung vom 15. Juli 1941 Art. III aufgehoben; dabei sind ohne Schadenersatzanspruch alle Rechte und Ansprüche untergegangen, die durch diese Gesetze begründet worden sind, aber den neu eingeführten Gesetzen und Verordnungen entgegenstehen. Für den übrigen Umfang des Bergrechts in Bremen war noch das »Gemeine Deutsche Bergrecht« maßgebend, das nunmehr durch ABG. § 244 außer Kraft getreten ist.

Die Verordnung über das Bergrecht in Bremen ist wieder ein Schritt weiter zur Vereinheitlichung des deutschen Bergrechts und damit zur Vorbereitung des Reichsberggesetzes<sup>3</sup>. Die meisten Länder haben jetzt ein Berggesetz nach dem Muster des Preussischen Berggesetzes, wenn auch manchmal mit größeren Abweichungen. Neben dieser preussischen Bergrechtsgruppe<sup>3</sup> gibt es heute nur noch vier Außenseiter mit einem stark abweichenden Bergrecht. Davon bilden zwei die sächsische Bergrechtsgruppe, nämlich das Land Sachsen mit dem Berggesetz vom 16. Juni 1868 in der Fassung vom 31. August 1910<sup>4</sup> und das thüringische Teilgebiet des früheren Herzogtums Sachsen-Weimar-Eisenach mit seinem noch gültigen Berggesetz vom 1. März 1905<sup>5</sup>. Zu den Staaten des gemeinen deutschen Bergrechts zählt nach dem Ausscheiden von Bremen nur noch das ebenfalls zum Lande Thüringen gehörige frühere Fürstentum Reuß älterer Linie; es regelt durch das Gesetz vom 1. Februar 1857<sup>6</sup> nur Teile des Bergrechts; daneben

<sup>1</sup> GVBl. 236, BZ. 48 S. 46.

<sup>2</sup> GVBl. 47, BZ. 75 S. 395.

<sup>3</sup> Vgl. Glückauf 76 (1940) S. 535.

<sup>4</sup> GVBl. 1868 S. 351, GVBl. 1910 S. 217, BZ. 52 S. 17, Heinemann-Pinkerneil, Handbuch des deutschen Bergwesens, Bd. 1, S. 233.

<sup>5</sup> ROBl. 63, BZ. 46 S. 314, Heinemann-Pinkerneil a. a. O., Bd. 1, S. 1015.

<sup>6</sup> GS 61, BZ. 38 S. 280, Heinemann-Pinkerneil a. a. O., Bd. 1, S. 899.

gilt noch das gemeine deutsche Bergrecht<sup>1</sup>. Eine Sondergruppe bildet auch das Allgemeine österreichische Berggesetz vom 23. Mai 1854<sup>2</sup>, das in seinen Vorschriften viele eigene, vom übrigen deutschen Bergrecht abweichende Wege geht; es gilt in der Ostmark und in den sudeten-deutschen Gebieten<sup>3</sup>. Schlüter.

<sup>1</sup> Vgl. darüber Westhoff-Schlüter, Geschichte des Bergrechts, BZ. 51, S. 131.

<sup>2</sup> Vgl. Glückauf 74 (1938) S. 520.

<sup>3</sup> Vgl. Glückauf 74 (1938) S. 960 und 75 (1939) S. 135.

### Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im August 1941.

Aug. 1941	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr an demselben Tagesmittel	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum				Zeit des		Störungscharakter	
		Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Höchstwertes	Mindestwertes	vorm.	nachm.	
1.	6 44,4	52,0	37,2	14,8	14,2	7,8	1	1	
2.	43,0	51,6	36,3	15,3	5,0	3,9	1	1	
3.	44,6	49,0	35,2	13,8	14,5	19,1	0	1	
4.	45,2	65,5	23,0	42,5	16,5	23,1	2	2	
5.	40,0	51,2	25,0	26,2	2,5	1,7	2	1	
6.	42,8	50,8	33,1	17,7	14,0	7,9	1	1	
7.	43,2	51,0	26,0	25,0	15,2	3,0	2	1	
8.	42,8	49,0	35,7	13,3	15,5	0,6	1	0	
9.	42,4	50,0	35,6	14,4	15,3	9,2	0	0	
10.	42,2	49,9	37,0	12,9	15,6	8,4	0	0	
11.	40,4	49,7	32,8	16,9	14,9	9,1	1	0	
12.	42,7	51,3	36,2	15,1	13,9	8,9	0	0	
13.	42,2	50,0	36,2	13,8	16,0	2,9	0	0	
14.	42,8	49,3	36,7	12,6	15,1	9,7	1	0	
15.	42,0	49,0	37,0	12,0	14,8	6,6	0	0	
16.	43,5	50,0	37,8	12,2	15,6	9,3	0	0	
17.	42,4	48,2	37,3	10,9	14,9	8,9	0	0	
18.	42,6	48,2	37,3	10,9	15,8	8,9	0	1	
19.	43,9	53,2	34,3	18,9	14,8	9,2	1	1	
20.	42,0	48,0	35,7	12,3	15,1	8,9	1	0	
21.	41,7	49,0	35,6	13,4	15,9	8,7	1	1	
22.	43,2	48,7	37,0	11,7	15,2	9,3	0	0	
23.	42,8	50,0	37,0	13,0	15,2	9,0	0	0	
24.	37,8	52,0	34,4	17,6	14,4	7,5	1	1	
25.	42,8	49,4	35,9	13,5	13,9	8,3	0	1	
26.	45,0	54,6	30,2	24,4	14,7	22,1	1	1	
27.	44,4	54,6	25,0	29,6	16,5	20,8	2	2	
28.	42,9	50,5	19,6	30,9	14,9	0,5	2	1	
29.	42,0	48,0	26,8	21,2	14,9	19,4	1	1	
30.	41,2	47,6	30,8	16,8	15,1	21,9	2	1	
31.	43,0	50,5	35,0	15,5	14,1	9,8	1	1	
Mts.-Mittel	6 42,6	50,7	33,3	17,4		Monats-Summe	25	20	

## PATENTBERICHT

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 18. September 1941.

5d, 1508180. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum, Antriebs- und Abwurfstation für Unterbandförderer in Untertagebetrieb, 6. 3. 41.

81e, 1508031. Maschinenfabrik Hartmann AG., Offenbach (Main). Anschlußrichter für ortsbewegliche Fallrohre, 9. 8. 41.

81e, 1508076. A. Stotz AG., Stuttgart. Kette für Trogförderer, 7. 8. 41.

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

die vom 18. September 1941 an drei Monate lang in der Auslegestelle des Reichspatentamtes ausliegen.

1b, 6. M. 148321. Erfinder: Georg Grave, Frankfurt (Main). Anmelder: Metallgesellschaft AG., Frankfurt (Main). Elektrostatistischer Scheider mit regenpoligen Elektroden, 1. 8. 40.

5c, 10/01. M. 141784. F. W. Moll Söhne, Witten. Verfahren zum reifenweisen Rauben von Grubenstempeln, 28. 5. 38.

10a, 12/01. T. 53955. Erfinder, zugleich Anmelder: Albert Trippensee, Ilsenburg (Harz). Futter für Kokskammerverschlußtüren, 2. 7. 40.

10a, 17/10. K. 150967. Erfinder: Dr.-Ing. e. h. Heinrich Koppers und Albert Häberle, Essen. Anmelder: Heinrich Koppers GmbH., Essen. Verfahren zur Überwachung der Stellung von Koksandruckmaschine, Koks-kuchenführungswagen und Koksloeschwagen bei Horizontal-kammerofen-batterien. Zus. z. Anm. K. 150716, 15. 6. 38.

10a, 35. P. 74222. Erfinder: Dr. Hans Rosenthal, Berlin-Wilmersdorf. Anmelder: Julius Pintsch KG., Berlin. Einrichtung zum Schweißen von blühenden Brennstoffen, Zus. z. Pat. 648980, 27. 11. 36.

35a, 9/08. W. 103330. Erfinder: Dr.-Ing. Richard Woernle † und Dr.-Ing. Hugo Müller, Stuttgart. Anmelder: Martha Woernle, geb. Hahn, und Dipl.-Ing. Hugo Müller, Stuttgart. Ausgleicheinrichtung mit einem durchlaufenden Kraftweg für mehrseitige Schachtförderung, Aufzüge u. dgl. 13. 4. 38. Österreich.

<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.

35c, 1/21. D. 81428. Erfinder: Jakob Walther, Wetter (Ruhr). Anmelder: Demag-Zug GmbH., Wetter (Ruhr). Vorrichtung zum Abschalten einer auf einsträngigen Betrieb umgestellten Blockwinde mit zwei gegenläufig arbeitenden Seilsträngen, 19. 2. 41.

81e, 43. W. 106826. Erfinder, zugleich Anmelder: Reinhard Wüster, Essen. Umarmte Wendelrutsche ohne Mittelsäule aus Beton, Hartbeton, Steingut oder einem ähnlichen Werkstoff, 29. 1. 40. Protektorat Böhmen und Mähren.

### 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.)

1b (401). 710011; vom 23. 12. 39. Erteilung bekanntgemacht am 24. 7. 41. Deutsche Edelmetallwerke AG. in Krefeld. Dauer-magnetischer Scheider. Erfinder: Herbert Closset in Dortmund. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

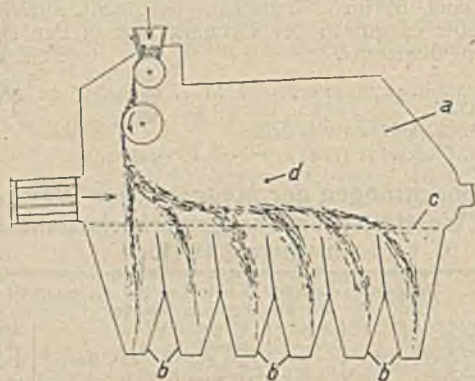
In einer umlaufenden Trommel sind eine gerade Anzahl von erregenden feststehenden stabförmigen Dauermagneten und eine ferromagnetische Platte angeordnet, die in Form eines Sektors einen Teil des Trommelinneren überdeckt. Die Dauermagnete sind mit der sektorförmigen ferromagnetischen Platte so verbunden, daß die Platte das magnetische Potential Null hat. Der magnetische Kreis des Schemers schließt sich über die Trommel oder über das auf diese aufgebrauchte Scheidegut. Die Trommel kann aus ferromagnetischen Teilen zusammengesetzt sein, die so taschen- oder becherartig ausgebildet sind, daß die Trommel durch die Schwerkraft oder die lebendige Kraft des Scheidegutes gedreht wird.

1b (6). 709975, vom 15. 4. 38. Erteilung bekanntgemacht am 24. 7. 41. Metallgesellschaft AG. in Frankfurt (Main). Einrichtung zur Entmischung von staubförmigen Gemengen. Erfinder: Dipl.-Ing. Dr. Erich Oppen in Kronberg (Taunus). Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.

Unter dem Kanal a, durch den ein Luftstrom geblasen wird, ist über Austragsstellen b für die verschiedenen gleichfälligen Anteile der Gemenge das waagerechte Sieb c angeordnet. Über dem Sieb befindet sich im Kanal a eine Sprühelektrode d, für die das Sieb die Gegenelektrode bildet. Die Sprühelektrode wird zwecks reiner Windscheidung in der ersten Stufe der



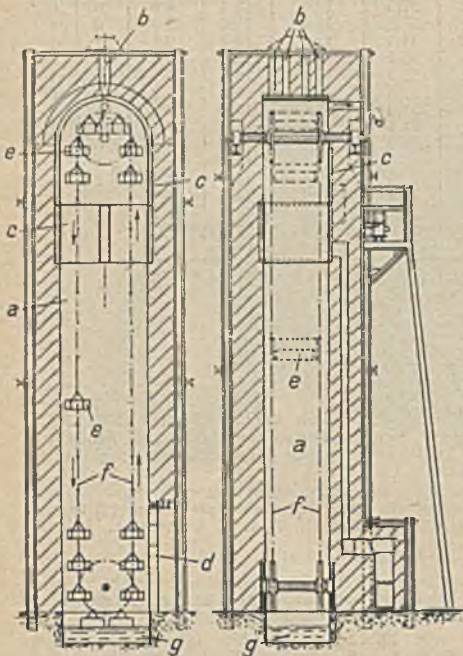
Aufbereitung ausgeschaltet und zwecks elektrostatischer Sortierung der einzelnen, bei der Windscheidung erhaltenen gleichfälligen Anteile der Gemenge in einer weiteren Verfahrenstufe unter Spannung gesetzt, d. h. eingeschaltet.



10a (1201). 710071, vom 13. 10. 33. Erteilung bekanntgemacht am 24. 7. 41. Dr. C. Otto & Comp. GmbH. in Bochum. Selbstdichtende Koksfeutür. Zus. z. Pat. 630822. Das Hauptpat. hat angefangen am 5. 12. 31.

Durch das Hauptpatent ist eine Koksfeutür geschützt, die aus einer äußeren, das Dichtungsmittel tragenden elastischen Platte und einem aus feuerfesten Steinen zusammengesetzten Mauerstopfen besteht. Der Mauerstopfen ist auf einzelnen Steinplatten aufgebaut, die nur durch senkrechte, an einem am oberen Teil der elastischen Platte der Tür befestigten Träger aufgehängte Eisenstangen in ihrer Lage gehalten werden und auf einer durch die Eisenstangen getragenen waagerechten Platte aufruhend. Damit die senkrechten Eisenstangen das Gewicht des ganzen Stopfens tragen, sind sie gemäß der Erfindung mit Hilfe eines lösbar mit ihnen verbundenen Bügels an der elastischen Platte der Tür aufgehängt und ist die von den Stangen getragene, ihrerseits den Stopfen tragende Platte als Halteschuh ausgebildet, der mit Schrauben o. dgl. an dem Traggerüst oder der elastischen Platte der Tür befestigt ist.

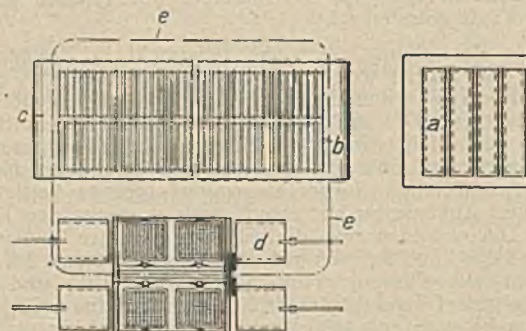
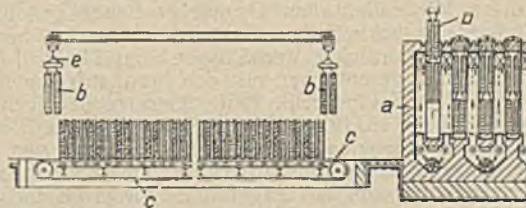
10a (29). 709981, vom 17. 10. 37. Erteilung bekanntgemacht am 24. 7. 41. Société des Etablissements Châtel & Dollfus, Société Anonyme und Marcel Fourment in Paris. Verfahren und Einrichtung zum Verschmelzen von Brennstoffen. Erfinder: Marcel Fourment in Paris. Priorität vom 12. 2. 37 ist in Anspruch genommen.



Der zu verschmelzende Stoff wird in dünner Schicht im Kreislauf durch einen mit Wasserdampf gefüllten Raum bewegt. Während des Kreislaufes wird der Stoff zuerst von unten nach oben parallel mit der Strömungsrichtung von auf die Wandung des Raumes wirkenden Heizgasen der im Raum oben liegenden Zone stärkster Beheizung zugeführt und dann im Gegenstrom zum Wasserdampf von oben nach unten befördert. Der frische Stoff wird dem Raum annähernd in derselben Höhe zugeführt, in der von den flüchtigen Bestandteilen befreite Stoff aus dem Raum ausgetragen wird. Die Zuführungs- und Austragstelle für den Stoff liegt dabei an dem der heißesten Zone entgegengesetzten Ende der Wasserdampf Atmosphäre des Raumes. In dem Teil des Raumes, den der Stoff zu Beginn seiner Behandlung durchwandert, können der noch nicht der Wärmebehandlung ausgesetzte Stoff und der zu kühlende Stoff zwecks Rückgewinnung der Wärme in unmittelbarer Nähe aneinander vorbeigeführt werden. Die geschützte Einrichtung hat eine senkrecht oder annähernd senkrecht stehende längliche, geschlossene Kammer a, die oben Austrittsöffnungen b für die Gase sowie die flüchtigen Bestandteile des zu verschmelzenden Stoffes und Heizwände c hat. Am unteren Ende der Kammer sind Türen d angebracht, die zum Einführen von mit dem frischen Stoff gefüllten Behältern e sowie zum Herausziehen dieser Behälter aus der Kammer dienen, nachdem die Behälter mit Hilfe eines endlosen Förderers f im Kreislauf durch die Kammer bewegt worden sind. Am unteren Ende der Kammer ist eine zum Kühlen der Be-

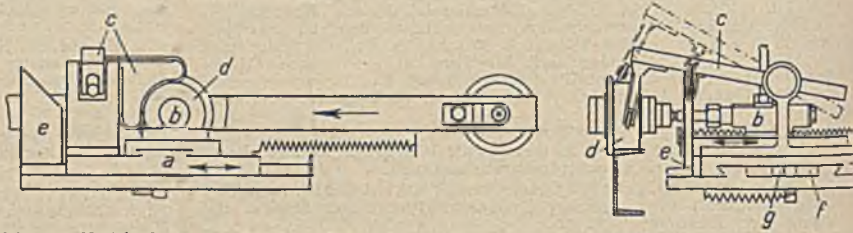
halter dienende Wasserschale g mit regelbarem Wasserstand so angeordnet, daß die Behälter in das Wasser tauchen, ohne daß ihr Inhalt, d. h. der Stoff mit dem Wasser in Berührung kommt. Zwecks Verlängerung des Aufenthaltes des Stoffes in der Zone stärkster Beheizung kann die Bewegungsbahn des endlosen Förderers in dieser Zone verlängert werden, indem der Förderer durch die Anordnung mehrerer Umlenkrollen gezwungen wird, im oberen Teil der Kammer Windungen zu beschreiben. Dabei kann ein zusätzlicher Heizschirm angeordnet oder die Zone stärkster Beheizung in Form eines längeren, waagerechten Kanals ausgebildet werden.

10a (3301). 710161, vom 11. 6. 37. Erteilung bekanntgemacht am 24. 7. 41. Ludwig Kirchhoff in Bergisch-Gladbach. Vorrichtung zum Verschmelzen von Steinkohle in beweglichen Schmelzgefäßen. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.



Die Vorrichtung hat, wie bekannt, von Heizgasen umspülte, in einem Schmelzofen a angeordnete Retorten b, in denen die in den Gefäßen befindliche Kohle verschmolzt wird, und ein Kühlfeld zum Kühlen der mit den Gefäßen aus den Retorten entfernten Kohle. Die Erfindung besteht darin, daß das Kühlfeld als Vorwärmfeld c oder als Vorwärmkammer ausgebildet ist, auf dem bzw. in der die heißen Schmelzgefäße ihre Wärme an frisch beschickte kalte Schmelzgefäße abgeben. Das Vorwärmfeld c kann als Rollbahn ausgebildet und unmittelbar neben dieser Bahn ein Entleerungs- und Beschickungsfeld d angeordnet werden, auf dem die vom Ablaufende der Rollbahn, z. B. mit Hilfe einer Hängebahn e abgehobenen gekühlten Schmelzgefäße abgesetzt, mit Kipprahmen verklemt, gekippt, gewendet und entleert werden. Am Ende des Feldes d werden die entleerten Gefäße unter einer Füllvorrichtung mit frischer Kohle beschickt und auf das Auflaufende der Rollbahn so aufgesetzt, daß jedes mit frischer Kohle gefüllte kalte Gefäß sich zwischen zwei aus den Retorten kommenden, mit verschmolzener Kohle gefüllten heißen Gefäßen befindet. Das Vorwärmfeld kann aus zur Aufnahme der aus den Retorten herausgehobenen Schmelzgefäße dienenden, auf einem endlosen umlaufenden Band befestigten Vorwärmzellen bestehen, über denen eine Füllvorrichtung angeordnet ist, mit der Frischkohle so in die Vorwärmzellen gefüllt wird, daß sie die in den Zellen befindlichen Schmelzgefäße umlagert.

81e (41). 710004, vom 20. 4. 38. Erteilung bekanntgemacht am 24. 7. 41. Walter Hertz in Trebnitz und Emil Hofmann in Tackau über Zeit. Selbsttätige Schmiervorrichtung für auf gerader Strecke vorbeiwandernde gleichartige Schmierstellen. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.



Die Vorrichtung, die z. B. zum Schmieren der Laufrollen von Förderern dienen soll, hat ein auf einem längs und quer zur Fördererichtung verfahrenen Kreuzschlitten a angeordnetes, das Schmiermittel nach Art einer Kolbenfettspitze dosenweise abgebendes Schmiergerät b, das mit Hilfe eines an dem Schlitten angebrachten Mitnehmers c längs der Fördererichtung bewegt wird. Der Mitnehmer greift an der jeweils zu schmierenden Laufrolle d an und wird nach einer bestimmten Weglänge durch eine fest angebrachte Knagge e ausgeschaltet. Die gleichzeitige Querbewegung des Schmiergerätes wird durch einen ortsfest angeordneten Kurventrieb / gesteuert. Dieser Trieb schiebt einen an dem quer verfahrenen Teil der Vorrichtung befestigten Zapfen g in Abhängigkeit von der Längsbewegung zwangsläufig gegen den zu schmierenden Förderer, bis der Zapfen den Drehpunkt der Kurve erreicht hat.

### PERSÖNLICHES

Der Bergwerksdirektor Bergassessor Meuthen, Vorstandsmitglied der Concordia Bergbau-AG. in Oberhausen, Kapitänleutnant, ist zum Korvettenkapitän befördert worden.