

BRAUNKOHLE

Internationale Zeitschrift für Tagebautechnik und Energieversorgung
Heft 9/1978, S. 255

Großlochbohrungen zur Gewinnung von Braunkohle für Großversuche

Dr.-Ing. Wilhelm Wilkening
Dipl.-Berging. Lutz-Peter Nolte



NBB

Nord Bohr und Brunnenbau GmbH

Zentrale Hamburg

Randersweide 1
21035 Hamburg

Tel. 0 40 / 73 59 56 - 30

Fax 0 40 / 73 59 56 - 40 / - 66

Büro Grimmen

Zum Rauhen Berg 3
18507 Grimmen

Tel. 03 83 26 / 41 09

Fax 03 83 26 / 4 66 22

Büro Rauda

Am Fuchsgraben 2
07613 Rauda

Tel. 03 66 91 – 83 95 07

Fax 03 66 91 – 83 95 06



NBB Nord Bohr und Brunnenbau GmbH

Zentrale Hamburg

Randersweide 1
21035 Hamburg

Dipl.-Ing. Sven Tewes
Tel. 040 – 73 59 56 – 35
Mobil 0171 – 301 54 79
Fax 040 – 73 59 56 – 40 / - 66

Büro Grimmen

Zum Rauhen Berg 3
18507 Grimmen

Bohr-Ing. Günter Hoffmann
Tel. 03 83 26 – 41 09
Mobil 0171 – 416 75 28
Fax 03 83 26 – 4 66 22

Büro Rauda

Am Fuchsgraben 2
07613 Rauda

Dipl.-Geol. (FH) Thomas Kirsch
Tel. 03 66 91 – 83 95 07
Mobil 0175 – 294 09 53
Fax 03 66 91 – 83 95 06

Seniorpartner:

Dipl.-Ing. Lutz-Peter Nolte Tel. 040 – 73 59 56 – 31 mobil 0171 – 217 22 14
Dipl.-Ing. Uwe Rübesamen Tel. 040 – 73 59 56 – 32 mobil 0171 – 303 71 82

Dr.-Ing. Wilhelm Wilkening, Helmstedt, und
Dipl.-Berging. Lutz-Peter Nolte, Hamburg

Großlochbohrungen zur Gewinnung von Braunkohle für Großversuche

Large hole drilling to obtain brown coal for largescale tests

To carry out large-scale technical tests to study the burning performance of brown coal containing salt it was necessary to obtain a larger sample from a seam 6 to 9 m thick at a depth of approx. 50 and 100 m respect. The planning and execution of these large hole drilling operations for this purpose are described. The result, a total of 65 t of coal of good quality, completely fulfilled the aim. Moreover these large drill holes when developed as wells can be used later for draining the planned opencast mining operation.

1.0 Aufgabenstellung

Das im Raum Helmstedt-Schöningen gelegene tertiäre Braunkohlenvorkommen bildet die Rohstoffbasis eines Wärmekraftwerkes mit einer installierten Leistung von 770 MW. Bei einer Nettoerzeugung von 4300 GWh Strom wurden im Jahr 1977 rd. 4,6 Mt Kohle benötigt.

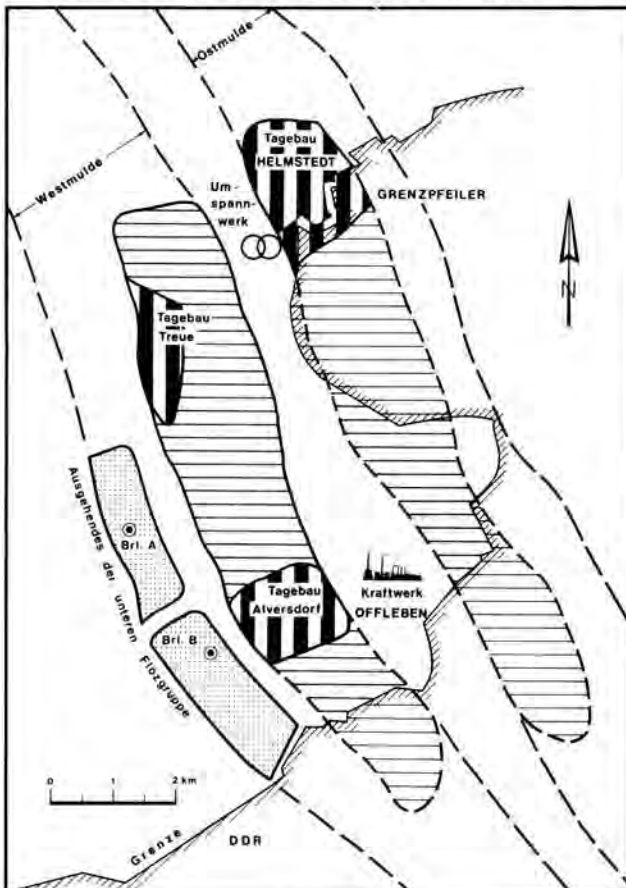
Das Kohlevorkommen ist in eine Ost- und eine Westmulde und innerhalb dieser Mulden in eine hangende und eine liegende Flözgruppe unterteilt. Zur Zeit erfolgt eine Kohlegewinnung nur in der hangenden Flözgruppe, deren Vorräte allerdings Mitte der 90er Jahre aufgebraucht sein werden.

Es besteht deshalb großes Interesse daran, in Zukunft auch die in der liegenden Flözgruppe vorhandenen Kohlevorräte für die Energiegewinnung nutzbar zu machen. Dieses ist jedoch infolge eines erheblichen Alkaligehaltes dieser Kohle – der sogenannten „Salzkohle“ – nur bedingt und nur in hierfür geeigneten Kesseln möglich.

Die Verteilung des Salzgehaltes innerhalb dieses unteren Flözhorizontes wurde in der Vergangenheit durch eine Vielzahl von Kernbohrungen untersucht. Dabei zeigte sich, daß die Konzentration in den oberflächennahen Randpartien gering ist, zur Teufe hin aber zunimmt. Bis zu einer im Tagebau erreichbaren Tiefe von etwa 100 m schwankt der Salzgehalt am westlichen Ausgehenden der Westmulde zwischen 1 und 6% Alkalioxyd in der Asche.

In einem feuerungstechnischen Großversuch sollte nun untersucht werden, unter welchen Bedingungen eine Verwertung dieser Kohle in einem Kraftwerk trotz ihres Salzgehaltes erfolgen kann. Dabei sollte einmal Kohle geringeren und zum anderen solche höheren Salzgehaltes getrennt untersucht und in ihrem Brennverhalten miteinander verglichen werden. Für die Durchführung der umfangreichen Brennversuche war die Bereitstellung einer ausreichenden Menge von Versuchsmaterial – und zwar jeweils mindestens etwa 20 bis 30 t – erforderlich.

1 Das Braunkohlenvorkommen von Helmstedt mit den geplanten Großloch-Untersuchungsbohrungen



Eine zeitgerechte und wirtschaftliche Gewinnung dieser Kohlenmenge aus 50 bis 100 m Tiefe erschien nur mittels Großlochbohrungen möglich. Bei etwa 10 m Flözmächtigkeit und 1,5 m Bohrlochdurchmesser mußte die Ausbruchmenge theoretisch rd. 18 cbm (fest) oder etwa 22 t Kohle betragen.

Um diese Kohle möglichst vollständig und in natürlicher Konsistenz gewinnen zu können, sollten beide Großbohrungen zunächst nur bis zum Hangenden des Flözes niedergebracht und bis zu dieser Teufe verbohrt werden. Nach Abpumpen der Spülung sollte die Kohle mit vorhandenem klaren Lagerstättenwasser aufgebohrt und gefördert werden.

Unter diesen Voraussetzungen erfolgte Planung und Durchführung der nachstehend beschriebenen Großlochbohrungen. (Bild 1)

2.0 Großlochbohrung A

Der Ansatzpunkt dieser Bohrung wurde so gewählt, daß aus dem in etwa 40 bis 50 m Teufe anstehenden Flöz Kohle geringeren Salzgehaltes von etwa 1% in der Asche gewonnen werden konnte.

2.1 Aufschlußbohrungen

Als Grundlage für die Detailplanung der Großlochbohrung wurden zunächst zwei Aufschlußbohrungen niedergebracht, um den geologischen Schichtenaufbau sowie die hydrologischen Kenndaten, d. h. die Wasserstände, Wasserführung und den Chemismus des Grundwassers im Bereich des vorgesehenen Bohrsatzpunktes zu ermitteln.

Diese Bohrungen erschlossen unter 12 m diluvialen Sanden und Kiesen eine tertiäre Wechsellagerung von Tonen, Schluffen und Feinsanden in die zwei Kohlenflöze von 1,5 und 2 m Mächtigkeit, die bei 13 und 26 m Teufe eingelagert waren. Das Hauptflöz wurde bei 39 m Teufe mit etwa 7 m Mächtigkeit erbohrt.

Die Wasserführung in den hangenden Kiesen war gering, der Wasserstand lag bei 12,4 m unter Flur. Dagegen zeigte sich im Hauptflöz ein starker Wasserandrang. Hier stieg der Druckwasserspiegel bis auf 10,1 m unter Flur.

2.2 Vorbohrung bis zum Hauptflöz

Als Bohrgert diente eine Lufthebe-Bohranlage vom Typ Wirth SK 3 L mit einem klappbaren 13 m hohen Turm, einer Kronenregellast von 30 t und einer Antriebsleistung von 90 PS. Die Bohrgarnitur war mit Kastenmeißeln verschiedener Durchmesser, 1 Klappmeißel für 1,6 m Durchmesser, 3 Schwerstangen mit 8 t Gesamtgewicht und einem Flanschbohrgestänge NW 200 ausgerüstet.

Vor Aufbau der Bohranlage wurde zunächst eine Standrohrtour von 1800 mm Durchmesser bis 8 m Teufe im Trockenbohrverfahren mit einem Greifer niedergebracht sowie die zum späteren Herauspressen und Abreißen der Schutzverrohrung notwendige Presse eingebaut.

Beim anschließenden Bohren im Lufthebeverfahren nach dem Prinzip der Mammutpumpe wurde das Linksspül- bzw. Indirekt-Spülverfahren angewendet, d. h. das vom Bohrwerkzeug – im vorliegenden Fall einem Kastenmeißel mit zusätzlich aufgesetzten Reißzähnen (Bild 2) – gelöste Bohrklein wurde im Bohrgestänge als Bohrgut-Spülung-Luft-Gemisch zutage gefördert. Hierbei wird durch eine separate Luftleitung entlang des Bohrgestänges Druckluft über ein Düsenstück in das Gestänge eingeblasen. Der dadurch entstehende Dichteunterschied zwischen der Spülung im Ringraum und im Bohrgestänge bewirkt die Aufwärtsbewegung der Bohrtrübe im Gestänge.

Die Bohrlochwandung wird bei diesem Verfahren allein durch den hydrostatischen Überdruck des bis zutage angestauten Spülungsspiegels gegenüber dem tieferen Grundwasserspiegel standfest gehalten.



2 Kastenmeißel (Ø 1,5 m), besetzt mit Reißzähnen

2.3 Gewinnung der Oberflöze

Trotz der Bedenken, die einer Kohlegewinnung aus der Spülungstrübe entgegenstanden, sollte doch versucht werden, auch aus den beiden Oberflözen während des normalen Bohrvorganges Kohle zu gewinnen. Hierfür waren 3 Spülkästen mit je 10 m³ Fassungsvermögen bereitgestellt worden. Die Kästen waren durch Querbleche nochmals unterteilt, um das Absetzen des Bohrgutes aus der Spülung zu verbessern.

Leider zeigten sich bereits beim Durchbohren des ersten Flözes erhebliche Schwierigkeiten in diesem Verfahren. Zwar wurde ein großer Teil der stückig ausgetragenen, aber verhältnismäßig weichen Kohle im Kasten abgesetzt. Es gelang jedoch wegen der geringen Flözmächtigkeit nicht, eine Verunreinigung aus dem Hangenden bzw. Liegenden vollständig zu vermeiden. Auch führte der längere Aufenthalt im Spülungskasten zu einer starken Aufweichung und Durchtränkung der Kohle mit Spülung. Eine nachträgliche Reinigung durch Abspülen mit klarem Wasser blieb unbefriedigend, desgleichen die Trocknung der mit Spülung verunreinigten Kohle.

Demgegenüber waren die mit einem Probenentnahmesieb aus dem Spülungsstrom entnommenen Kohlenstücke von guter Konsistenz und kaum verunreinigt. Nach Abtrocknung und Aussortierung grober Verunreinigungen ergab sich schließlich ein Ausbringen von rd. 1 m³ loser Kohle oder etwa 30% des durchbohrten ersten Flözes.

Um das Ausbringen beim zweiten Flöz zu verbessern und einen zu langen Verbleib der Kohle in der Spülung zu vermeiden, wurden Siebkästen im Format 1,5×1,5×0,8 m



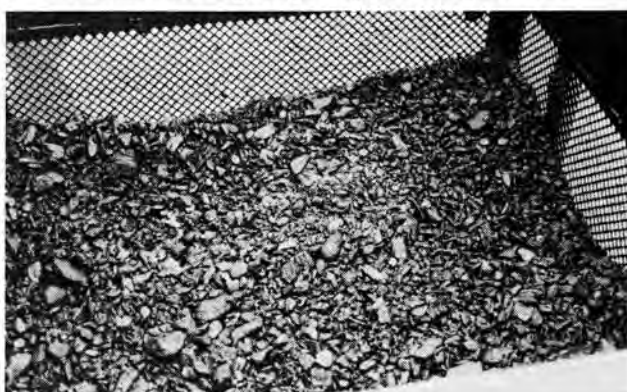
3 Siebkasten zum Auffangen der Kohle aus der Spülung

angefertigt, deren Boden- und Seitenplatten aus Siebblechen bzw. grobem Drahtgeflecht bestand (Bild 3). Sie wurden, an einem Kran hängend, solange unter den Spülungsstrom gehalten, bis sie mit der ausgetragenen Kohle bis etwa zur Hälfte gefüllt waren (Bild 4).

Die Kohle des zweiten Flözes war härter als die des ersten Flözes und wurde sehr stückig ausgetragen – teilweise mit Kantenlängen bis zu 20 cm. Sobald die Siebkästen halb gefüllt waren, wurden sie aus dem größeren Spülungskasten herausgehoben. Mit klarem Wasser wurde die Restspülung von der stückigen Kohle abgespült und diese anschließend auf einen bereitgestellten Anhänger gekippt.

Mit dieser Verfahrensweise wurden etwa 2 m³ loser

4 Im Siebkasten aufgefangene grobstückige Kohle



Kohle aus dem zweiten Flöz gewonnen, was rd. 50% der Gesamtausbruchmenge entsprach. Beginn, Ende und Verlauf des Gewinnungsvorganges wurden jeweils durch laufende Probenahme mit dem Handsieb überwacht. Dabei konnte genau festgestellt werden, wann neben Kohle noch bzw. wieder Nebengestein (Ton) gefördert wurde. Eine gewisse Überschneidung von bis zu etwa 80% Kohle und 20% Ton wurde allerdings wegen der geringen Flözmächtigkeit von 2 m in Kauf genommen und per Hand aussortiert.

Bei 37 m Teufe, d. h. etwa 2 m über dem Hangenden des Hauptflözes wurde die Vorbohrung eingestellt und mit Stahlrohren von 1220 mm \varnothing verbaut. Nach Erreichen der Bohrlochsohle wurden diese Rohre noch ca. 2 m durch den anstehenden Ton bis ins Hangende der Kohle gepreßt (Bild 5). Anschließend wurde der Ringraum zur weiteren Abdichtung von 34 bis etwa 37 m Teufe zementiert. Im verbleibenden Ringraum blieb die Spülung erhalten, um so die spätere Rückgewinnung der Rohrtour zu erleichtern. Hierfür war eine Schweißnaht direkt oberhalb der Zementabdichtung als Abreißverbindung entworfen und eingeplant.



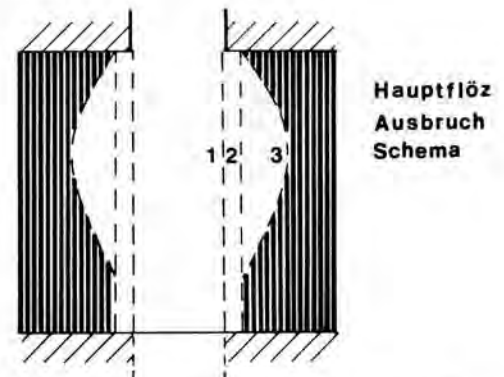
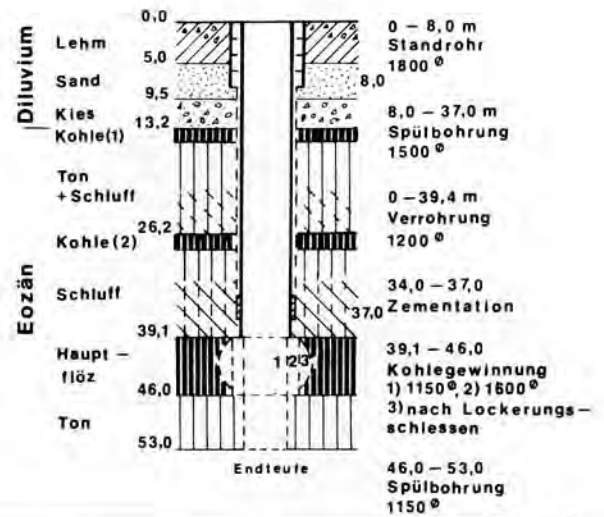
5 Einpressen der Verrohrung (\varnothing 1220 mm) und Herausfordern des Bohrgutes mit dem Baade-Greifer (\varnothing 1 m)

2.4 Kohlegewinnung aus dem Hauptflöz

Nach Abbinden des Zementes wurde zunächst die Spültrübe aus dem Schutzrohr herausgepumpt und anschließend der über der Kohle noch anstehende restliche Ton trocken mit einem Greifer herausgebohrt. Beim Anritzen der Kohle trat wie erwartet ein starker Wasserzufluß ein, so daß der Wasserspiegel in kurzer Zeit bis auf ca. 10 m unter

Gelände anstieg – entsprechend dem aus der Voruntersuchungsbohrung bekannten Grundwasserspiegel. Somit war eine Kohlegewinnung im Lufthebeverfahren mit Lagerstättenwasser als Spülungsmedium und verlorenem Wasserspiegel möglich (Bild 6).

Bohrung A



6 Schichtenschnitt und Ausbruch der Großbohrung A

Angepaßt an den Durchmesser der Rohrtour mußte das Flöz zunächst mit einem Kastenmeißel mit 1150 mm \varnothing durchbohrt werden. Dieser Meißel war wieder mit Vorschneide- und Reißzähnen besetzt, um eine möglichst gute Stückigkeit des Bohrgutes, d. h. der Kohle, zu erreichen.

Tatsächlich wurde die erbohrte Kohle in großen Stücken – oft mit Kantenlänge bis zu 20 cm und mehr – mit dem Spülungsstrom ausgetragen und in den Siebkästen aufgefangen. Nach Herausheben des gefüllten Siebkastens lief das klare Spülungswasser schnell ab, so daß die vollkommen saubere Kohle unmittelbar verladen und abtransportiert werden konnte.

Die durch die Löcher des Siebkastens gespülte Feinkohle – etwa 30% des Ausbringens – setzte sich unmittelbar im darunter befindlichen Spülkasten ab. Sie konnte von dort mit dem Bagger herausgenommen werden, und zwar genau so leicht entwässerbar und sauber wie die Stückkohle.

Auf diese Weise war es möglich, die erbohrte Kohle fast vollständig zu gewinnen. Die Gewinnung wurde eingestellt, als bei der laufenden Probenahme die ersten Tonstücke des Flözliegenden im Förderstrom festgestellt wurden. Bis dahin waren rd. 10 m³ lose Kohle – entsprechend etwa 7 m³ fest – ausgebracht.

Nunmehr wurde der Kastenmeißel gegen den Klappmeißel ausgetauscht und das Kohlenflöz unterhalb der Rohrtour auf einen Durchmesser von 1,6 m aufgebohrt (Bild 7). Die Förderung des anfallenden Bohrkleins erfolgte wieder im



7 Klappmeißel (Durchgang \varnothing 1,1 m, aufgeklappt \varnothing 1,6 m) für das Hinterschneiden unterhalb der Verrohrung

Lufthebeverfahren, das Aushalten der Kohle aus dem Spülstrom wieder in der bewährten Weise mit den in den Spülkasten eingehängten Siebkästen. Dabei konnten nochmals etwa 7 m^3 lose Kohle – entsprechend rd. 5 m^3 fest – gewonnen werden.

Mit den zur Verfügung stehenden Bohrwerkzeugen war damit eine Kohlenmenge von rd. 14 t aus dem hier nur etwa 6,5 m mächtigen Hauptflöz gewonnen worden.

Um das angestrebte Ziel von etwa 20 t Versuchsmaterial doch noch zu erreichen, wurde versucht, die Kohle mittels Sprengung aufzulockern und in das offene Bohrloch hereinbrechen zu lassen (Bild 6). Dieser Versuch wurde wie folgt durchgeführt.

Zunächst wurde eine Ladung von 1,2 kg Donarit unter Wasser in 44 m Teufe, d. h. etwa 2 m über der Bohrlochsohle gezündet. Eine Lotung ergab, daß nach der Sprengung etwa 2 m lockere Kohle auf der Bohrlochsohle lagen. Jetzt wurde eine weitere Ladung mit 2,4 kg in 43 m und danach eine Ladung mit 3,6 kg in 42 m Teufe gezündet.

Das anschließende Aufbohren mit dem Klappmeißel und die Förderung des durch die Sprengungen aus dem Spülstrom gewonnenen Kohlenkleins erbrachte eine zusätzliche Menge von rd. 12 m^3 oder etwa 10 t lose Kohle. Die vorher im eigentlichen Bohrverfahren gewonnene Kohlenmenge konnte somit durch das Schießen um rd. 70% vergrößert werden.

Bei späterer Wägung wurde das Gewicht der insgesamt ausgebrachten Kohle – einschließlich der Kohle aus den beiden Oberflözen (etwa 10% der Gesamtmenge) – mit 27,6 t ermittelt. Damit war das Ziel der ersten Großlochbohrung sowohl hinsichtlich einer ausreichenden Menge als auch des geforderten Reinheitsgrades des Versuchsmaterials erreicht.

2.5 Ausbau als Entwässerungsbrunnen

Nach Abschluß der Kohलगewinnung wurde die Bohrung mit 1150 mm Durchmesser um 7 m in das Flözliegende vertieft. Danach erfolgte der Ausbau als Brunnen mit Eternitfiltern bzw. -aufsatzrohren NW 400 und anschließender Verfüllung des Ringraumes mit Filterkies.

Die im oberen Teil der Bohrung eingebrachte Schutzverrohrung mit 1220 mm \varnothing wurde an der vorher festgelegten Abreißverbindung mit etwa 100 t aufgebrachtem Pressendruck abgerissen, ausgebaut und konnte für die nächste Bohrung wieder verwendet werden.

Nach weiterer Verfüllung des Ringraumes mit Füllkies wurde ein Pumpversuch durchgeführt, der eine Ergiebigkeit von rd. $0,5 \text{ m}^3/\text{min}$ bei 30 m Absenkung erbrachte.

Der Gesamtzeitaufwand für die erste Großlochbohrung betrug bis zur Fertigstellung des Brunnens 31 Arbeitstage. Davon entfielen 12 Tage auf die eigentliche Bohrarbeit einschließlich der Kohलगewinnung.

3.0 Großlochbohrung B

Als Ansatzpunkt für die zweite Bohrung wurde eine Stelle gewählt, wo das Hauptflöz in etwa 90 m Teufe

anstand und die Kohle einen deutlich höheren Salzgehalt von etwa 5% in der Asche aufwies.

3.1 Aufschlußbohrungen

Auch hier wurden zwei Voruntersuchungsbohrungen abgeteuft und als Pegel ausgebaut. Dabei ergab sich nachfolgender Schichtenaufbau: Unter etwa 10 m diluvialen Deckgebirge folgte bis 88 m eine Wechsellagerung tertiärer Tone, Schluffe und Feinsande mit eingelagerten kleineren Flözen bei 63 m und 78 m. Das Hauptflöz wurde zwischen 88 und 97 m mit rd. 9 m Mächtigkeit erschlossen. Nach Ausbau der Bohrung zur Grundwassermeßstelle stellte sich ein Wasserspiegel bei ca. 15 m unter Gelände ein.

3.2 Vorbohrung

Die Vorbereitung und Durchführung der Vorbohrung mit 1,5 m Durchmesser erfolgte in gleicher Weise wie bereits beschrieben. Dabei gelang es, aus den beiden oberen Flözen bei 64 und 78 m Teufe etwa $4,5 \text{ m}^3$ Kohle in brauchbarer Stückigkeit und frei von größeren Verunreinigungen zu gewinnen. Die Vorbohrung wurde bei 86 m Teufe eingestellt und mit Stahlrohren mit 1220 mm \varnothing ausgebaut. Nach Einpressen der Rohrtour bis in das Flözhangende wurden die unteren Meter des Ringraumes wieder zementiert und anschließend die Spülung aus dem Rohr herausgepumpt.

3.3 Kohलगewinnung aus dem Hauptflöz

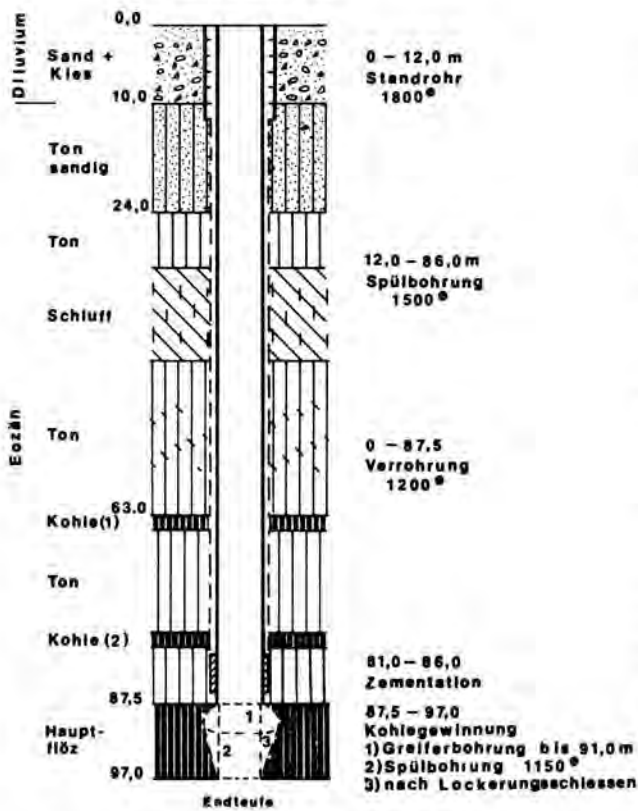
Nachdem der im Hangenden des Flözes noch anstehende Ton mit dem Greifer aus dem Rohrfuß entnommen und die Kohle angeritzt war, fand im Gegensatz zur ersten Großlochbohrung kein nennenswerter Wasserzufluß statt. Da nicht beabsichtigt war, bei der Förderung des Kohlenkleins mittels Spülung Fremdwasser einzusetzen, blieb nur die Wahl, auch die Kohle mittels Greifer herauszubohren.

Dieses Verfahren erbrachte trotz erheblicher Härte der anstehenden Kohle ein gutes Ausbringen mit zunächst 17 gefüllten Siebkörben entsprechend 25 m^3 loser Kohle. Dabei mußte jedoch festgestellt werden, daß der Bohrfortschritt lediglich 3 m betragen hatte. Bei 1,2 m Bohrdurchmesser hätte dieser Bohrfortschritt aber nur ein Ausbringen von $3,5 \text{ m}^3$ fester bzw. 5 m^3 loser Kohle entsprechen. Die zusätzlich geförderte Kohle von etwa 20 m^3 war demnach von den Seiten her in das Bohrloch hineingedrückt worden, vermutlich eine Folge des innerhalb des Flözes vorhandenen und unter Spannung stehenden – wenn auch nicht in größerer Menge dem Bohrloch zufließenden – Lagerstättenwassers.

Diese Vermutung wurde bestätigt, als die Bohrarbeiten über das folgende Wochenende für mehrere Tage unterbrochen waren. In dieser Zeit stieg der Wasserspiegel im Bohrloch bis auf 24 m unter Gelände an. Die Zuflußmenge ermittelte sich mit etwa $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$, der hydrostatische Druck innerhalb des Flözes, der das Hereindrücken der Kohle verursacht hatte, mit etwa 6 bis $7 \text{ kg}/\text{cm}^2$. Nunmehr wurde wieder mit dem Kastenmeißel und Spülung im Lufthebeverfahren gebohrt. Nach 6 m Bohrfortschritt und 3 vollen Körben gewonnener Kohle wurde in rd. 97 m Teufe das Liegende erreicht. Es folgte wieder, wie in der ersten Bohrung, ein Lockerungsschießen mit 2,4 kg Ladung in 95 m und 3,6 kg in 93 m Teufe (Bild 8). Anschließend wurden noch einmal 4 Körbe loser Kohle mittels Kastenmeißel und Spülung gefördert.

Das Ausbringen dieser Bohrung betrug demnach insgesamt 27 volle Siebkörbe – einschließlich der 3 Körbe aus den Oberflözen – entsprechend rd. 40 m^3 loser, aber vollständig sauberer Kohle. Das Gewicht wurde mit $37,4 \text{ t}$ festgestellt.

Bohrung B



8 Schichtenschnitt und Ausbruch der Großbohrung B

3.4 Ausbau als Brunnen

Da die Wasserführung des Tiefbauflozes für einen Brunnen nicht ergiebig genug erschien, wurde auf den Ausbau des unteren Bohrlochabschnittes verzichtet und die Bohrung zunächst bis 77 m Teufe mit Kies verfüllt.

Im darüber liegenden Teil wurde ein Eternit-Ausbau NW 400 mit einer Filterstrecke von 62 bis 72 m Teufe eingebracht, die Schutzverrohrung wieder bei 76 m Teufe planmäßig abgerissen und während des Ausbaus der Rohrtour der Ringraum zwischen Eternitrohren und Bohrlochwand kontinuierlich mit Filter- und Füllkies verfüllt. Der anschließende Pumpversuch erbrachte für diesen Brunnen eine Ergiebigkeit von $0,35 \text{ m}^3/\text{min}$ bei 37 m Absenkung.

Damit war auch die zweite Großlochbohrung erfolgreich abgeschlossen. An Gesamtzeitaufwand waren 44 Arbeitstage, davon für die eigentliche Bohr- und Gewinnungsarbeit 18 Tage, erforderlich.

4.0 Zusammenfassung

Für die Durchführung technischer Großversuche zur Untersuchung des Brennverhaltens salzhaltiger Braunkohle war die Bereitstellung einer größeren Probemenge aus einem in ca. 50 bzw. 100 m Tiefe gelegenen und zwischen 6 bis 9 m mächtigen Flöz erforderlich. Planung und Durchführung der für diesen Zweck angesetzten Großlochbohrungen wurden beschrieben. Das Ergebnis – insgesamt 65 t Kohle in einwandfreier Beschaffenheit – entsprach der gestellten Aufgabe. Darüber hinaus ist eine spätere Nutzung dieser Großbohrlöcher zur Vorentwässerung des geplanten Tagebaus durch den Ausbau als Brunnen jederzeit möglich.