



Forschungsstelle Rekultivierung

Rekultivierung im Rheinischen Braunkohlenrevier

Exkursionsführer

Teil III

(Tagebautechnik und Kraftwerke)

Achim Schumacher
Ulf Dworschak
Jochen Weglau
u.a.

Mai 2011
Hackhausen 86
41363 Jüchen
T: (02165) 91 32 59
F: (02165) 91 32 61
E: forschungsstellerekultivierung@t-online.de



Inhaltsverzeichnis

1 Technische Geräte im Braunkohlentagebau	3
1.1 Schaufelradbagger.....	3
1.2 Absetzer	4
1.3 Bandanlagen	6
1.4 Großgeräteausstattung der aktiven Tagebaue	7
1.5 Lärm- und Emissionsschutzanlagen	7
2. Die Kraftwerke	8
2.1 Frimmersdorf.....	9
2.2 Neurath.....	9



Abbildung 1: Schaufelradbagger

1 Technische Geräte im Braunkohlentagebau

1.1 Schaufelradbagger

Die Schaufelradbagger (Fördergeräte) in den rheinischen Tagebauen bilden zusammen mit den Absetzern (Verkippungsgeräte) und den Bandanlagen (Transportanlagen) die sogenannte Förderkette. Schaufelradbagger gehören zu den kontinuierlichen Gewinnungsmaschinen und werden in den Tagebauen zur Gewinnung der Braunkohle und des Abraums sowie der Rekultivierungssubstrate eingesetzt. Erste Prototypen stammen bereits aus den 1930er Jahren. Seit 1978 sind im Rheinischen Revier Schaufelradbagger im Einsatz, die täglich bis zu 240.000 Kubikmeter Kohle oder Abraum bewegen können. Mit über 240 Meter Länge und über 100 Meter Höhe gehören diese „240.000er“ bis heute zu den größten Baggern der Welt. Trotz ihrer Größe werden sie nur von vier bis fünf Arbeitern bedient. Dabei steuert der diensthabende Baggerführer das Großgerät von einer Kanzel in der Nähe des Schaufelrades. Der Gruppenleiter überwacht Fahrmanöver und Grabarbeiten vom Boden aus und gibt dem Baggerführer über Sprechfunk Anweisungen.

Die übrigen Mitglieder der Schichtbesetzung lösen den Geräteführer regelmäßig ab, bevor die Konzentration nachlässt. Zwischenzeitlich kümmern sie sich um die Reinigung, Wartung und Kontrolle des Baggers. Die Schaufelradbagger im Rheinischen Revier werden mit Elektromotoren betrieben. Kilometerlange Leitungen versorgen die Großgeräte im Tagebau mit Strom. Ein Schaufelradbagger verbraucht pro Tag etwa 200.000 kWh und damit soviel wie eine Kleinstadt mit 17.000 Einwohnern. Der Gesamt-Energieaufwand für



die Gewinnung der Kohle entspricht etwa 3,5 % der Energie, die durch den Tagebau erwirtschaftet wird.

Der 1978 von „Krupp Industrietechnik“ gebaute Schaufelradbagger „288“ war der erste 240.000er im Rheinischen Braunkohlenrevier. Er wird zurzeit im Tagebau Garzweiler eingesetzt. Ein fast baugleiches Exemplar aus derselben Zeit ist der „Bagger 289“, gebaut von O&K (Orenstein & Koppel) und LMG (Lübecker Maschinenbau Gesellschaft), der im Tagebau Hambach stationiert ist. Daneben kommen aber auch kleinere Schaufelradbagger zum Einsatz, deren tägliche Förderleistung bei 60.000 Kubikmeter beginnt.

Die Gewichtsverteilungen unter den Baggerklassen ergeben sich folgendermaßen: Ein 60.000er Bagger wiegt ca. 7,5 Mio. t, ein 200.000er wiegt etwa 13 Mio. t und ein 240.000er kommt auf ein Gewicht von 13,5 Mio. t.

Jeder Schaufelradbagger stellt eine große Investition dar, denn bereits in den 1970er Jahren betrug der Preis für einen 200.000er Bagger über 110 Mio. DM, während der erste 100.000er Bagger 1955 nur 18,5 Mio. DM kostete. Der letzte gekaufte Bagger, ein 240.000er mit der Nummer 293 arbeitet heute im Tagebau Hambach. Er wurde 1995 in Betrieb gesetzt und kostete im Paket mit dem zugehörigen Absetzer gut 500 Mio. DM.

Grob gegliedert, verfügt ein Schaufelradbagger über drei wichtige Komponenten: Fahrwerk, drehbarer Oberbau und Verladeeinrichtung. Das Wirkprinzip des Schaufelradbaggers besteht darin, dass sich die namensgebenden Schaufeln kontinuierlich mit dem Schaufelrad drehen. Dabei werden im vorderen Viertelkreis Abraum und Braunkohle abgegraben, während die Schaufeln im hinteren Viertelkreis entleert werden. Die Schaufeln des Schaufelrades sind dabei so groß, dass ein Kleinwagen komplett hinein passt. Die Übergabe der geförderten Massen erfolgt in der Regel über den Verladeausleger auf eine Bandanlage. Schaufelradbagger werden nicht nur für den Abbau im Tagebau eingesetzt, sondern auch für den Umschlag von Schüttgut. Zum Beispiel in kleinerer Ausführung auch in den Kohlebunkern, in denen die Kohle zwischengelagert wird.

Die abgebaute Braunkohle wird im Rheinland im kontinuierlichen Betrieb per Bandanlage abtransportiert. Diese Transportsysteme sind direkt an den Bagger angeschlossen.

In ihrer Konstruktion können sich Schaufelradbagger in mehreren Punkten unterscheiden, besonders in diesen Punkten:

- Schaufelradaufhängung
- Abstützung des Verladeauslegers
- Schaufelradvorschub
- Schaufelradentleerung

Fahrwerk (meist Raupenfahrwerk)

Die Schaufelradbagger arbeiten meist quer zur Abbaurichtung des Tagebaus, im Parallel- oder Schwenkabbau. Die entstehenden Streifen werden als „Durchgang“, die Arbeitsweise als „Blockverhieb“ bezeichnet. Dabei ist der Tagebau immer terrassenförmig angelegt, wobei einzelne Arbeitsebenen, die so genannten „Sohlen“, entstehen.

1.2 Absetzer

Absetzer, auch kontinuierliche Bandverkippsgeräte genannt, dienen in den Tagebauen zur Verkipfung von Abraum oder anderen Materialien, die bei der Gewinnung oder Aufbereitung der Braunkohle entstehen. Mit dem Schaufelradbagger haben sie zwei



Abbildung 2: Absetzer

Punkte in ihrer Konstruktion gemein. Auch der Absetzer verfügt über ein Fahrwerk und einen drehbaren Oberbau. Dieser drehbare Oberbau besitzt beim Absetzer jedoch einen Abwurfbaus und eine Zuleitung des abzukippenden Materials. Das zugeführte Material kommt heute per Bandanlage zum Absetzer. Früher – beispielsweise noch in der Anfangszeit des Tagebaus Fortuna-Garsdorf – gab es auch Absetzer die mit dem Zug beliefert wurden.

Konstruktionsbedingt gibt es drei verschiedene Fahrwerkstypen. So gibt es Absetzer mit Raupenfahrwerk, Schienenfahrwerk oder Schreitwerk. In den hiesigen Tagebauen werden nur Absetzer mit Raupenfahrwerk und Bandbetrieb verwendet. Der Absetzer arbeitet meist in Kombination mit einem Bandschleifenwagen, der das abzukippende Material vom Transportband abhebt und per Förderband zum eigentlichen Absetzer transportiert

Über den Ausleger wird das Material dann abgekippt. Dieses geschieht durch Schwenkbewegungen, wodurch Abkipprillen entstehen, die teilweise wieder glatt gezogen werden. Die Abkippmengen, die die Absetzer pro Tag in den rheinischen Tagebauen erreichen können, liegen je nach Gerät – passend zur Leistung der Bagger – zwischen 60.000 und 240.000 m³ pro Tag.



Abbildung 3: Bandanlage

1.3 Bandanlagen

Die Bandanlagen sind so etwas wie die Adern des Tagebaus. Sie transportieren als Fördereinrichtung die Braunkohle oder das zu verkippende Material zu seinem Bestimmungsort. So werden Kohle und Abraum vom Schaufelrad auf ein Band gekippt und über weitere Bänder innerhalb des Baggers und dem Bandschleifenwagen wiederum auf das Transportband übergeben. Über weitere Verbindungsbänder gelangt die Kohle dann zum Bandsammelpunkt. Von dort aus kann das Fördergut zu jeder beliebigen Stelle weiter transportiert werden.

Bandschleifenwagen können das Material dann jederzeit wieder aufnehmen. In der Regel wird die Kohle zunächst zu einem Kohlebunker transportiert. Dort werden bis zu 800.000 Tonnen Kohle, nach Qualitäten getrennt bevorratet. Von hier aus werden dann die verschiedenen Kohlequalitäten in der richtigen Zusammensetzung unterbrechungsfrei in die Kraftwerke geliefert, um die Stromversorgung für die Verbraucher zu gewährleisten.

Am Anfang und Ende einer Bandanlage läuft das Band über große Walzen oder Trommeln. Die Antriebstrommel dreht sich in der Förderrichtung. In ihr beschleunigen Elektromotoren das Band auf bis zu 7,50 Meter pro Sekunde: das sind 27 km/h. Die Antriebstrommel befindet sich an der so genannten Kopfstation. Der belastete Obergurt, das so genannte Obertrum, wird von dieser Antriebstrommel zur Kopfstation gezogen und über die Trommel auf ein nachfolgendes Band entleert oder im Falle des Absetzer-Auslegers abgeworfen. Bei der Übergabe an ein weiteres Band fällt das Material an der Heckstation auf den nachfolgenden Fördergurt und wird wieder zur Kopfstation gezogen. Zwischen der Heck- und der Kopfstation befinden sich Bandsegmente, das sind Stahlkonstruktionen mit quer zur Laufrichtung angebrachten Tragrollen auf denen der beladene Fördergurt



ruht. Der entleerte Gurt wird in der unteren Etage, als sogenanntes Untertrum, zurückgeführt. Die Fördergurte werden aus Textilien oder Stahl hergestellt und anschließend mit einer Gummischicht ummantelt. Je nach Zugkraft werden die Textil- und Stahleleinlagen verstärkt.

In den drei aktiven rheinischen Tagebauen sind insgesamt über 233 km Bandanlagen verbaut, die die Braunkohle oder den Abraum zu ihrem Bestimmungsort transportieren.

1.4 Großgeräteausstattung der aktiven Tagebaue

In den 3 noch aktiven Tagebauen sind derzeit 19 Schaufelradbagger, 17 Absetzer und etwa 230 Kilometer Bandanlagen im Einsatz.

Großgeräte im Tagebau	Hambach	Inden	Garzweiler
Schaufelradbagger (Kapazität)			
60.000 m ³ /Tag			1
80.000 m ³ /Tag		1	
110.000 m ³ /Tag	2	3	4
200.000 m ³ /Tag	1		1
240.000 m ³ /Tag	5		1
Absetzer (Kapazität)			
30.000 m ³ /Tag (Ascheabsetzer)			1
110.000 m ³ /Tag		4	4
150.000 m ³ /Tag	1		
240.000 m ³ /Tag	6		2
Bandanlagen (km)	100	47	86

1.5 Lärm- und Emissionsschutzanlagen

Technische und organisatorische Vorkehrungen mindern die Staub- und Lärmentwicklung aus dem Tagebau und minimieren damit die Belästigung der in Nachbarschaft zum Betrieb lebenden Menschen: Freigelegte Abraum- und Kohleflächen werden durch bewegliche Regenautomaten feucht gehalten, mit Kompost abgedeckt und/oder durch Einsaat von Gras begrünt. Düsen am Schaufelrad des Baggers und an den Bandübergabestellen versprühen ständig Wasser und verhindern, dass der bei Gewinnung und Transport von Kohle entstehende Staub aufwirbelt. Gleiches gilt für Gurtreiniger und Feuchtnebelkanonen, die an neuralgischen Punkten den Staubaustrag begrenzen. Am Rande des Tagebaus sprühen rund 300 Beregnungsmaste feine Wasserschleier aus, die den Staub niederschlagen sollen. Weitere stationäre Wenderegner übernehmen diese Aufgabe innerhalb des Tagebaus. Trotz aller Anstrengungen kann es bei ungünstigen Wetterlagen, etwa bei Stürmen oder Gewittern nach langer Trockenheit, zu einem unvermeidbaren und lästigen Austrag von Grobstaub aus dem Tagebau kommen. Ebenso sind die Feinstaubemissionen des Tagebaus, die zu ca. 20 % zum regionalen Aufkommen beitragen, trotz großer Fortschritte in den vergangenen Jahren nicht auf Null reduzierbar. Die Vermeidung



Abbildung 4: Braunkohlekraftwerk

und Bekämpfung von Staub ist deshalb eine der Hauptaufgaben des Betriebes. Zur Lärmbekämpfung werden Antriebe von Baggern, Absetzern und Bandanlagen geräuschdämmend gekapselt. Die Bandanlagen werden mit lärmarmen Rollen ausgerüstet. Darüber hinaus schützen Erdwälle am Tagebaurand nahe liegende Orte vor Lärm und Licht.

2. Die Kraftwerke

Im Rheinischen Braunkohlenrevier sind derzeit 5 Braunkohlekraftwerke in Betrieb, die zusammen über eine Leistung von 10.000 MW verfügen. In den Kraftwerken werden pro Jahr etwa 90 Mio. Tonnen Braunkohle zur Stromerzeugung verwendet.

Kraftwerk	Frimmersdorf	Neurath	Niederaußem	Weisweiler	Goldenberg
Inbetriebnahme	1955	1972	1963	1955	1905
Leistung					
Brutto (MW)	2265	2208	3801	2293	171
Netto (MW)	2029	2067	3554	2097	151
Braunkohle (Mio.t/a)	20,4	18,8	25,4	21,8	1,4

Vier dieser Anlagen sind Braunkohlegroßkraftwerke, die in mehreren Kraftwerksblöcken unterschiedlicher Leistungsstärke überwiegend Strom und zu einem geringeren Anteil Fernwärme erzeugen. Das Kraftwerk Goldenberg ist als Kraft-Wärme-Kopplungs-



Kraftwerk konzipiert und versorgt über die Stromproduktion hinaus die Stadt Hürth mit Fernwärme.

2.1 Frimmersdorf

1953 wurde mit dem Bau des Kraftwerkes Frimmersdorf begonnen. Zwischen 1955 und 1970 wurden in kurzen Abständen zwei 100-, zwölf 150- und zwei 300-MW-Kraftwerksblöcke fertiggestellt.

Aufgrund der Großfeuerungsanlagenverordnung erhielten 1988 alle 150- und 300-MW-Blöcke Nassentschwefelungsanlagen zur Schwefeldioxidverringern und bis 1990 geänderte Brennerzonen zur Minderung des Stickoxidausstoßes. Wegen ihres Alters wurden die beiden 100-MW-Blöcke am 30. Juni 1988 außer Betrieb genommen. Im Zuge der Kraftwerkserneuerung hat sich RWE Power verpflichtet, für die neuen 3 BoA-Blöcke an den Standorten Niederaußem und Neurath bis Ende 2012 alle 150 MW-Blöcke im Revier stillzulegen. In diesem Zusammenhang wurden am Standort Frimmersdorf im Jahr 2003 bereits ein 150 MW-Block und im Jahr 2008 3 weitere 150 MW-Blöcke außer Betrieb genommen. So verfügt der Betrieb derzeit über zehn aktive Anlagen mit einer elektrischen Brutto-Gesamtleistung von ca. 1.800 Megawatt.

2.2 Neurath

Der Grevenbroicher Stadtteil Neurath hat eine alte Tradition in Sachen Energie. Schließlich wurde das erste Braunkohlenvorkommen des Nordreviers ganz in der Nähe entdeckt, das war im Jahr 1858. Über Jahrzehnte wurde die Braunkohle im Tagebau gewonnen und in zwei benachbarten Brikettfabriken veredelt. Diese Betriebe haben längst einer hochwertigen Rekultivierung Platz gemacht. Trotz dieser Bergbautradition ist Neurath im Vergleich zu den anderen rheinischen Kraftwerksstandorten vergleichsweise jung. Der erste Kraftwerksblock ging dort erst 1972 ans Netz. Wie alle anderen großen Braunkohlkraftwerke arbeitet auch das Kraftwerk Neurath überwiegend in der Grundlast. Es nutzt die Braunkohle aus den Tagebauen Garzweiler und Hambach rund um die Uhr und mit gleich bleibender Leistung zur Stromerzeugung für den Grundbedarf von Haushalten und Industrie. Über 30 Jahre Erfahrung und eine hohe Arbeitsverfügbarkeit machen das Kraftwerk Neurath zu einem wettbewerbsfähigen Lieferanten auf dem Strommarkt.