

# In Rekordzeit eingebaut

Zwei Kühlleitungen und sieben weitere Versorgungsleitungen mussten in nur 31 Tagen in den ehemaligen Wetterschacht des Bergwerks „Ost“ in Hamm eingebaut werden.

**Im Rahmen der Zusammenlegung mehrerer Steinkohlebergwerke in Hamm zum Bergwerk „Ost“ wurde der ehemalige Wetterschacht „Lerche“ zum zentral gelegenen Material- und Versorgungsschacht aufgewertet. In 30 Tagen wurden zwei je 1,35 Kilometer lange Kühlleitungen im Schacht installiert.**

Das Gesamtprojekt umfasste:

- Einrichtung und Betrieb eines Rohrlagers außerhalb des Baufeldes zur Erweiterung der Lagerhaltung.
- Einrichtung und Betrieb eines platzsparenden Rohrlagers in unmittelbarer Nähe zum Einbauort bei Minimierung der Beeinträchtigung parallel laufender Bauaktivitäten über Tage.
- Horizontaltransport der Rohre aus der Lagerhaltung über eine Säuberungsstelle zum Hauptthebezeug.
- Das Hauptthebezeug musste unterhalb des in Bau befindlichen Fördergerüsts mit einer lichten Höhe von 35 Meter installiert werden, wobei auftretende Lasten nicht unmittelbar am Schachtrand ableitbar sind. Der Bewegungsfreiraum wurde durch eine maximale Distanz von nur einem Meter zwischen Schachtgerüst und Einbaustelle weiter eingeschränkt.
- Das Hauptthebezeug war so auszulegen, dass jeder Rohrstrang ohne Unterbrechung bei zunehmender Last einzubauen war. Der Zeitbedarf für die Umsetzungen auf die verschiedenen Einbaupositionen der Leitungen war zu minimieren.
- Zur Gewährleistung des Verschraubvorgangs war das Hauptthebezeug mit frei drehbaren Lasthaken auszurüsten. Zudem war je nach Hakenmaulweite ein spezielle Anschlag Einrichtung



**Säuberung und Kontrolle des Rohrgewindes, bevor das Rohrstück mittels des funkgesteuerten Turmdrehkrans auf die Kuli-Bahn aufgelegt wird. Die Verwendung von Lagergestelle und Turmdrehkran ermöglichen eine platzsparende Rohrbevorratung.**



**Während der Rohrstrang feinfühlig abgelassen wird, erfolgt bereits die Anlieferung des nächsten Rohres über die Kuli-Bahn.**

tung für die „Bügel“, eine Aufnahmeeinrichtung an denen der Elevator hängt, vorzusehen.

- Verschraubungseinrichtungen waren durch ein flexibles kompaktes Hilfsgerät innerhalb einer Halle umzusetzen.
- Garantierung einer maximalen Verfügbarkeit der Geräte im 3-Schicht-Betrieb durch baustellenunterstützenden Service und der Wahl eines robusten Transport- und Hebesystems.
- Angesichts des 3-Schicht-Betriebs und der nahen Wohnbebauung wurden hohe Ansprüche an die Lärmemission gestellt, wobei im Vorfeld mittels Lärmgutachten die Einhaltung der Auflagen zu belegen waren.

Gemeinsam entwickelten Dr. Thomas Hollenberg, Bereichsleiter von Deilmann-Haniel und Heinz-Gert Keßel, Projektplaner der Franz Bracht KG, ein optimiertes logistisches Gesamtsystem, das selbst bei Einbeziehung aller Unwägbarkeiten den prototypenhaften Einbau der neun Leitungen á 1350 Meter in nur 31 Tagen ermöglicht und zugleich ein Höchstmaß an Flexibilität der Baustelleneinrichtung gewährleistet hat. Angesichts des Zeitdrucks und der Kostenersparnis entschieden sich die Planer statt der traditionellen stehenden Rohrsäule mit Flanschverbindungen, freihängende aus der Erdöl- und Gasförderung bekannten API-Leitungen in den Schacht einzuhängen.

Die Rohre, die bereits über Tage miteinander verbunden wurden, hatten Schraubmuffenverbindungen als Verbindungselement. Aufgrund ihrer Empfindlichkeit war für den Kranbetrieb ein hohes Maß an Präzision und Feinfühligkeit gefordert. In dem freihängenden System sind zwar Halterungen im Schacht nicht erforderlich, dennoch dienten Gleitlager der Lagerfixierung und Schwingungsdämpfung. Für den Rohreinbau waren mehrere Schritte notwendig. Als Tragelement des Rohrs dient ein Seitentürellevator, der unter die Rohrmuffe griff. Das erste Rohr wurde über die Öffnung der Hauptverlagerung in einen Keiltopf senkrecht eingespannt. Das nächste Rohr wurde hochgezogen und mittels Zapfengewinde in die Muffe des ersten Rohres eingepasst. An der Muffe des ersten Rohres wurde eine Konterzange angesetzt und mit einer weiteren Konterzange das zweite Rohr verschraubt. Danach wurde der Rohrstrang abgelassen und der Vorgang bis zur maximalen Einbaulänge wiederholt.



« Der rund einmonatige Einbauzeit aller Rohrleitungen ging eine 14-monatige Projektierung der Arbeitsgemeinschaft „API-Leitungen Schacht Lerche“ bestehend aus den Deilmann-Haniel GmbH und Thyssen Schachtbau GmbH voraus. Bereits bei der Konzeptentwicklung wurde deutlich, dass der Erfolg wesentlich von der ausgewählten Logistik des vertikalen und horizontalen Rohrtransportes abhängen würde.

Für die Baustelleneinrichtung und den Betrieb des Rohrzwischenlagers außerhalb des eigentlichen Baufeldes, stellte die Firma Bracht einen Liebherr LTL 1030 Geländekran zur Verfügung. Mittels Rohrspreize wurden die per LKW angelieferten Rohrbündel entladen, wobei die Geländetauglichkeit und der „Pick-and-Carry“-Betrieb den Betriebsablauf beschleunigten. Dank der kompakten Abmessungen und freien Teleskopierbarkeit, konnte das gleiche Gerät während der eigentlichen Rohreinbauphase in der Halle die hydraulische Rohrzanze führen. Das Handling der leichten Rohrbündel sowie alle übrigen leichten Transport-Hebearbeiten übernahm ein ebenfalls seitens Bracht zur Verfügung gestellter Merlo Teleskoplader mit sechs Tonnen Tragkraft.

Im unmittelbar am Einbaufeld angrenzenden Rohrlager wurde als platzsparendes schnelles Hebezeug ein Wolff Turmdrehkran WK 71 SL installiert, der die Rohre dem Haupthebezeug zulieferte. Dank der 24 Meter Kurzauslegerversion wurde einerseits eine maximale Traglast von 3,3 Tonnen an der Auslegerspitze gewährleistet. Andererseits war der Schwenkbereich auch im Außerbetriebsfall weitgehend auf das Rohrlager beschränkt, so dass sich Störungen für benachbarte Baufelder vermeiden ließen. Da der Kran dem Kunden zur „just in time“ Transportentladung bereits während der Einrichtungsphase des Rohrlagers zur Verfügung stand, ließen sich die Umschlagskosten erheblich reduzieren.

Als Haupthebezeug für die beiden 300 Tonnen schweren Rohrleitungen kam aufgrund der Störkanten des Förderturms und der geforderten raschen Kranumsetzung nur der Liebherr LR 1600/1 mit Ballastwagen in Frage. Als Unterlieferant der Firma Bracht stellte Riga Eisele den Kran zur Verfügung. Mit 35 Meter Hauptauslegerlänge konnte der Ausleger auf 22 Meter Radius mit einem Meter Sicherheitsabstand unter das Fördergerüst gefahren werden. Da sich das Gewicht im Zuge des Rohrleitungseinbaus schrittweise erhöht, musste zur Verhinderung von Arbeitsunterbrechungen der maximal benötigte Superliftballast von vorne herein aufgelegt werden. Zudem verlangten rigide Bergbausicherheitsbestimmungen eine „Überballastierung“ des Superliftes zur Maximierung der Traglastreserven unabhängig von der angehängten Last. Um dennoch Korrekturmöglichkeiten der Auslegerposition zu erhalten, war



**Demag AC650 beim Einbau der bis zu 82t schweren kleineren Leistungen. Im Vordergrund liefert der Turmdrehkran die Rohre zu.**



**Der Liebherr Raupenkran LR 1600/1 passt mit seiner Auslegerspitze gerade unter das Fördergerüst. Im Hintergrund überstreicht der Wolff Turmdrehkran WK71 SL mit Kurzausleger das Rohrlager neben dem Einbaufeld.**

ebenfalls der Einsatz eines Ballastwagens zwingend erforderlich. Der Raupenkran konnte nur über einen kurzfristig verfügbaren Seilkanal positioniert werden. Folglich schenkten die Planer der Kranstandsflächenvorbereitung große Aufmerksamkeit. Nach der Auffüllung des bis zu acht Meter tiefen Seilkanals mit schnellbindenden Beton ist eine absolut ebene Fläche von Recyclingmaterial aufgetragen worden, auf der ihrerseits Bongossi Matten als Fahrtrasse verlegt wurden. Unter dem Superlift-Rahmen kamen zwei Scheuerle Sechssachs-Selbstfahreinheiten zum Einsatz. Für die Hakenflasche des Krans wurde projektbezogen eine spezielle Traverse für die Aufnahme des Elevatorgestänges entwickelt. Für den Quertransport vom Rohrlager und die Nachführarbeit unter den Kranhaken, baute die Firma Deilmann-Haniel eine per Motorwinde gezogene Kuli-Bahn.

Nachdem die große Rohrleitung eingebaut war, wurde der Raupenkran durch einen Demag AC650 aus der Flotte von Bracht ersetzt, um den Einbau der „nur“ 82 Tonnen schweren kleineren Leitungen zu beschleunigen. Während mit dem Raupenkran im Mittel vier Rohre pro Stunde eingebaut wurden, ließ sich die Einbaugeschwindigkeit mit dem AT-Kran auf 40 Rohre pro Schicht steigern. Der AC650 kam mit 140 Tonnen Ballast und 30,5 Meter Hauptausleger bei 18 Meter Ausladung zum Einsatz, wobei aufgrund der Bauwerksstörkanten von vorne herein auf den Einsatz einer Abspannung verzichtet wurde. Die maximale Ausnutzung der hohen Hubgeschwindigkeit konnte mittels eines speziell für den Einsatzfall aufgelegtes kurzes Hubseil erreicht werden. Dank der optimalen Arbeitsvorbereitung und der Umsetzung der während des Einbaus der beiden Großleitungen gewonnenen Erfahrungen, haben die ausführenden Unternehmen die veranschlagte Einsatzzeit noch unterschritten. **K&B**

## Dimensionen gesprengt

Obgleich das Verfahren prinzipiell nicht neu ist und bereits erfolgreich seit den 60er Jahren im deutschen Bergbau praktiziert wird, sprengen die für den Schacht „Lerche“ bei Hamm konzipierten Leitungen alle bisher bekannten Dimensionen. Die beiden je 1,35 Kilometer langen Kühlleitungen setzen sich aus 8,5 bis 10,5 Meter langen 450 Millimeter dicken und bis zu 2,5 Tonnen schweren Rohrstücke zusammen.

Der gesamte Rohrstrang mit einem Leergewicht von etwa 300 Tonnen hängt 100 Meter unter Tage an einer Verlagerung. Die nachträglich im Schacht ausgeführte Isolierung und das Befüllungsgewicht berücksichtigend, muss die Trägerkonstruktion der Verlagerung aus Spezialstahl über 2500 Tonnen Last ins Gebirge ableiten. Die Rohrleitung selbst ist für 160 bis 250 bar Betriebsdruck ausgelegt.