

Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben

Verfahrensunterlage

Titel: Anlagen ERAM für die Stilllegung
Systembeschreibung Versatztransport Bartensleben

Autor: DBE

Erscheinungsjahr: 2006a

Unterlagen-Nr.: G 235

Revision: 01

Unterlagenteil:



Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01



Inhaltsverzeichnis

Blatt

1	Aufgabe	4
2	Auslegungsanforderungen	5
2.1	Betriebliche Auslegungsanforderungen	5
2.2	Sicherheitstechnische Auslegungsanforderungen	9
3	Beschreibung des Versatztransportes	10
3.1	Versatztransport über Tage bis zum Schachtkeller Bartensleben	11
3.2	Versatztransport über Schachtförderleitungen bis zum Füllort 2. Sohle Bartensleben	13
3.3	Versatztransport vom Füllort 2. Sohle Bartensleben bis zum Austritt im zu verfüllenden Grubenbau	14
4	Komponenten zum Betrieb und zur Reinigung der Salzbetonförderleitungen	18
4.1	Spülwasserleitungen	18
4.2	Spülwassersammlung	20
4.3	Rohrleitungskomponenten	22
4.3.1	Rohrleitungsarmaturen	22
4.3.2	Mess- und Sicherheitseinrichtungen	24
5	Anfahren und Förderbetrieb	26
6	Abfahren des Förderbetriebes	28
7	Qualitätssicherung	29
8	Inbetriebnahme	30
9	Betrieb	31
	Anhang 1: Auslegungsrandbedingungen	32
	Anhang 2: Verfahrensschema Versatztransport Bartensleben	33
	Gesamte Blattzahl dieser Unterlage:	33

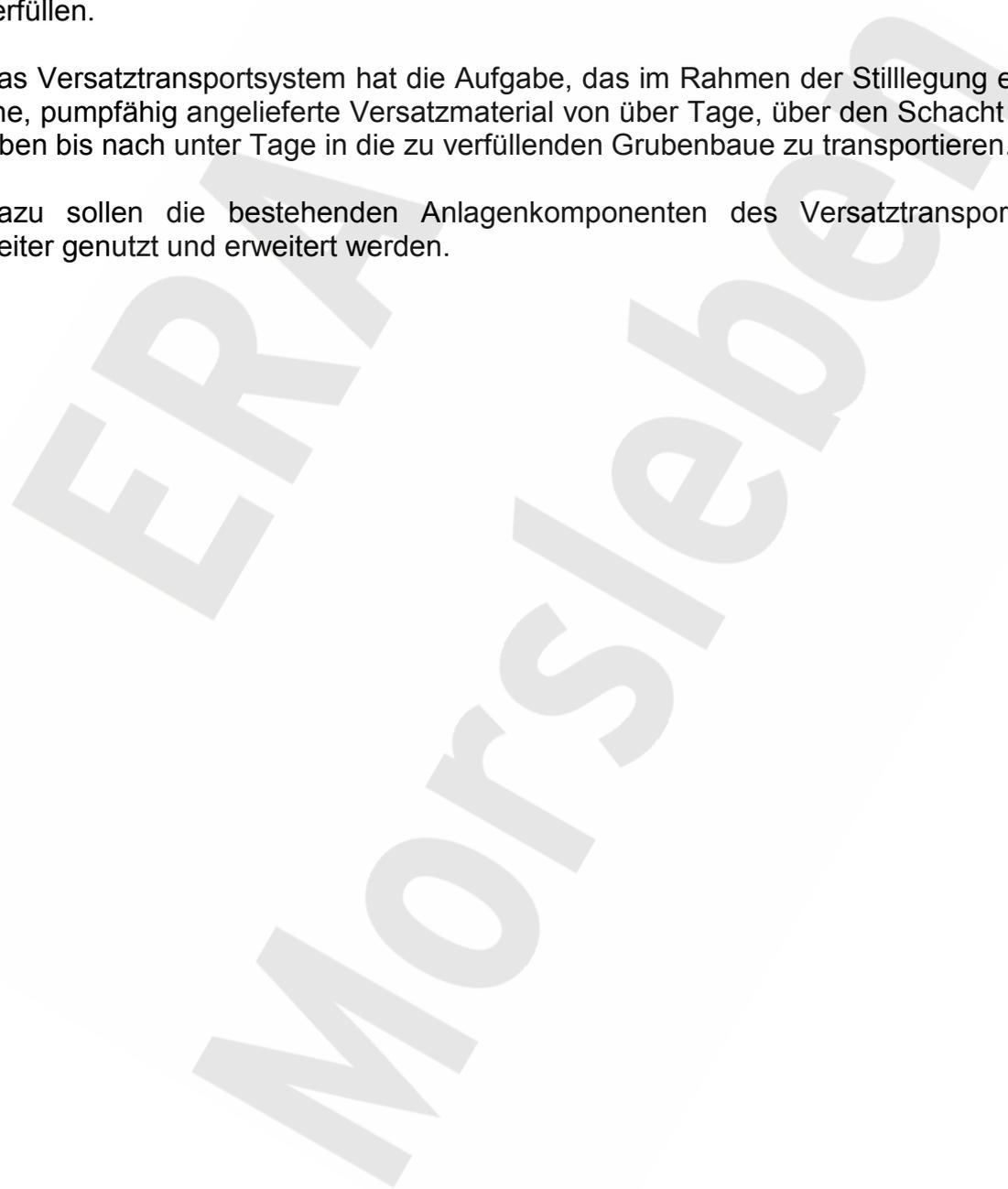
Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

1 Aufgabe

Im Rahmen der Stilllegungsmaßnahmen für das Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) ist geplant, Grubenbaue der Grubenfelder Bartensleben und Marie mit einem pumpfähigen, hydraulisch abbindenden Versatzmaterial (Salzbeton) zu verfüllen.

Das Versatztransportsystem hat die Aufgabe, das im Rahmen der Stilllegung erforderliche, pumpfähig angelieferte Versatzmaterial von über Tage, über den Schacht Bartensleben bis nach unter Tage in die zu verfüllenden Grubenbaue zu transportieren.

Dazu sollen die bestehenden Anlagenkomponenten des Versatztransportsystems weiter genutzt und erweitert werden.



01

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

2 Auslegungsanforderungen

2.1 Betriebliche Auslegungsanforderungen

Anforderungen für die Auslegung der Rohrleitungstrasse:

- Über Tage sollen die Rohrleitungen (drei Salzbetonförderleitungen und eine Spülwasserleitung) über eine gemeinsame, möglichst geradlinige Rohrleitungstrasse über das Betriebsgelände bis zum Schacht geführt werden.
- Über Tage sind Einschränkungen bzw. Behinderungen auf Fahrwegen (Straßen, Wege, Plätze) auszuschließen. Die Rohrleitungen sollen deshalb außerhalb betrieblich genutzter Fahrwege oder in einem Rohrkanal bis zum Schacht geführt werden.
- Über Tage sollen die Rohrleitungen mit einer nicht brennbaren Wärmedämmung und einer Begleitheizung als Einfrierschutz (bis – 15°C) versehen sein.
- Unter Tage sollen die Rohrleitungen im Grubengebäude durch Strecken und andere Grubenbaue (z. B. Gesenke, Bohrungen) zu den einzelnen Versatzbetriebspunkten geführt werden. Die Rohrleitungen sollen gut zugänglich auf der Sohle verlegt und nur dort, wo der erforderliche Querschnitt nicht vorhanden ist, an Ketten oder Konsolen an der Firste (ggf. nebeneinander) oder am Stoß (ggf. übereinander) verlagert werden.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01



Anforderungen für die Auslegung der Komponenten (Rohrleitungen, Armaturen, Pumpen usw.) des Versatztransportsystems:

- Bei der Dimensionierung der Verlagerung sind die bei den Förderentfernungen und Förderraten (siehe Anhang 1) auftretenden Drücke, Druckstöße, Temperaturen und Reaktionskräfte zu berücksichtigen. Die Rohrleitungen sollen bei Bedarf mit schwingungsdämpfenden Einrichtungen versehen werden.
- Das Material aller Komponenten muss für den Einsatz in einem Salzbergwerk geeignet sein sowie unter Berücksichtigung der chemischen und mechanischen Eigenschaften des Salzbetons und des Spülwassers ausreichende Druckfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit und Verschleißfestigkeit aufweisen.
- Das Rohrleitungssystem und die sonstigen Komponenten sind vor unzulässigen Beanspruchungen durch Einbau von Rohrleitungsarmaturen sowie Mess- und Sicherheitseinrichtungen zu schützen.
- Die Armaturen in der Salzbetonförderleitung sind zur Erzielung einer ausreichenden Standzeit (z. B. metallisch dichtend) auszuführen.
- Normen und Richtlinien sowie bergbauliche Vorschriften sind in der jeweils gültigen Fassung zu berücksichtigen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

Anforderungen für die Molchbarkeit der Salzbetonförderleitungen und zur Minimierung der Stopfergefahr:

- Die Einzellängen der Leitungen, die Armaturen sowie die Mess- und Sicherheitseinrichtungen müssen möglichst versatzfreie bündige Übergänge (z. B. Nut-Feder-Zentrierung) haben.
- Die Innenflächen und Verbindungsstellen müssen möglichst glatt und frei von Einschnürungen und Stoßkanten sein.
- Die Salzbetonförderleitungen werden im Verlauf der Trasse mit möglichst wenig Richtungs- und Höhenänderungen ausgeführt.
- Die Rohrbögen in den Salzbetonförderleitungen werden mit großen Umlenkradien ($R = \text{ca. } 1.000 \text{ mm}$) und Schenkelverlängerung ausgeführt.
- Umlenkungskanäle in Armaturen werden so ausgeführt, dass Trenn- und Reinigungsmolche mit einer ausreichenden Länge ($L/D = \text{ca. } 1,3$) verwendet werden können.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

Anforderungen für den sicheren Betrieb des Versatztransportsystems:

- Die Rohrleitungen müssen jederzeit gut zugänglich sein.
- Die Verbindungselemente der Rohrleitungen (mit Ausnahme der Schachtförderleitungen) und der Armaturen werden z. B. als Schalenkupplungen ausgeführt, damit im Falle von Stopfern die Salzbetonförderleitung zum Reinigen schnell getrennt werden kann.
- Erforderliche Abstufungen der Rohrdurchmesser in den Salzbetonförderleitungen werden durch entsprechend lange Reduzierstücke ausgeführt.
- Zur Aufnahme des bei Störungen anfallenden Salzbetons oder Spülwassers werden Auffangmöglichkeiten in ausreichender Anzahl und ausreichendem Volumen vorgehalten.
- Die fördertechnisch relevanten Rohrleitungsarmaturen in den Salzbetonförderleitungen sind mit einer Spülmöglichkeit ausgestattet, damit die z. B. während der Schaltvorgänge in die Toträume der Armaturen eingedrungenen Suspensionsreste herausgespült werden können, bevor sie aushärten.
- Zur Vermeidung von Fehlstellungen sind alle fördertechnisch relevanten Rohrleitungsarmaturen mit einer Endlagenüberwachung und die Drosselventile zusätzlich mit einer Stellungsrückmeldung ausgestattet.
- Zur Überwachung und Steuerung des Versatztransportes sind Druck-, Durchfluss- und Füllstandmessenrichtungen sowie Berstsicherungen und Druckentlastungseinrichtungen als Mess- und Sicherheitseinrichtungen (siehe Kapitel 4.3.2) vorgesehen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

Anforderungen für die Auslegung des Spülwassersystems:

- Die bei der Reinigung des Versatztransportsystems (Salzbetonförderleitungen und Armaturen) anfallenden Spülwässer werden zur Wiederverwendung als Anmachwasser für den Salzbeton über Rohrleitungen nach über Tage gefördert oder ggf. bis zur Wiederverwendung unter Tage gesammelt.
- Die bereits vorhandene zentrale Sammlung der Spülwässer auf der –291 mNN Sohle Bartensleben wird weiter genutzt und bei Bedarf außerhalb des Schachtsicherheitspfeilers entsprechend erweitert. Die Sammelbehälter sind für die Aufnahme der regelmäßig anfallenden Wassermengen zu dimensionieren.
- Die Sammelbehälter unter Tage sind so auszulegen, dass die im Spülwasser befindlichen Feststoffe sich absetzen können und eine Reinigung der Sammelbehälter möglich ist.
- Die Schachtförderleitungen sind auf Leckagen zu überwachen.

2.2 Sicherheitstechnische Auslegungsanforderungen

- keine

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01



3 Beschreibung des Versatztransportes

Das Versatzmaterial wird als pumpfähige Suspension in kontrollierter Qualität und Menge angeliefert. Die Suspension wird durch Rohrleitungen bis in die zu verfüllenden Grubenbaue in den einzelnen Feldesteilen des ERAM gefördert, wo sie sich unter geringem Fließwinkel ausbreitet bevor sie zu einem stützenden Versatz (Salzbeton) erhärtet. Bei den zu verfüllenden Grubenbauen handelt es sich um Steinsalz- und Kaliabbau, Einlagerungsgrubenbaue, Strecken, Füllorte, Gesenke und Rolllöcher. Im Anhang 1 sind die grundlegenden Auslegungsrandbedingungen des Versatztransportes dargestellt.

Die beim Verfüllbetrieb anfallenden Prozesswässer (z. B. Spülwasser vom Reinigen der Rohrleitungen vor Betriebsunterbrechungen, Wasser von Druckprüfungen, Wässer aus An- und Abfahrbetrieb) werden als Anmachwasser für den Salzbeton nach über Tage gefördert, oder ggf. bis zur Wiederverwendung unter Tage in der zentralen Spülwassersammlung auf der 2. Sohle gesammelt. Beim Verfüllprozess in geringem Maße anfallende Überschusslösung aus dem Versatzmaterial verbleibt unter Tage oder wird gesammelt, bei Erfordernis freigemessen und der zentralen Spülwassersammlung auf der 2. Sohle zugeleitet.

Die Anlagen für die Förderung und Sammlung der Prozesswässer sind in Kapitel 4 beschrieben.

Im Folgenden wird der Versatztransport von über Tage bis in die zu verfüllenden Grubenbaue beschrieben. Im Anhang 2 ist das Verfahrensschema Versatztransport Bartensleben dargestellt.

Das Versatztransportsystem besteht aus folgenden Abschnitten:

- Versatztransport über Tage bis zum Schachtkeller Bartensleben
- Versatztransport über Schachtförderleitungen bis zum Füllort 2. Sohle Bartensleben
- Versatztransport vom Füllort 2. Sohle bis zum Austritt im zu verfüllenden Grubenbau.

Das Rohrleitungssystem ist für die in Anhang 1 genannten Auslegungsrandbedingungen in entsprechender Nennweite und Druckstufe ausgeführt.

Die notwendigen Mess- und Steuerkabel für die Komponenten werden auf der Rohrtrasse mitgeführt und verlagert.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

3.1 Versatztransport über Tage bis zum Schachtkeller Bartensleben

Das Rohrleitungssystem für den Versatztransport über Tage besteht aus:

- drei Salzbetonförderleitungen
- Rohrleitungsarmaturen
- Mess- und Sicherheitseinrichtungen.

Die parallel zu den Salzbetonförderleitungen verlegte Spülwasserleitung zur Rückführung des beim Reinigen der Salzbetonförderleitungen anfallenden Spülwassers wird in Kapitel 4.1 beschrieben.

Auf dem Betriebsgelände werden über einen Rohrkanal bzw. eine aufgeständerte Rohrtrasse drei parallel verlaufende Salzbetonförderleitungen und eine Spülwasserleitung zum Wetterkanal des Schachtes Bartensleben und weiter durch den Wetterkanal in den Schachtkeller bis zum Schacht geführt. Die Einfädung der horizontalen Rohrleitungen über Tage und der Anschluss an die Krümmer der Schachtförderleitungen erfolgt im Schachtkeller Bartensleben auf dem Niveau des Wetterkanals.

Auf der Rohrtrasse sind die Rohrleitungen gut zugänglich, damit sie z. B. bei einem etwaigen Stopfer schnell gelöst und gereinigt werden können.

Als Salzbetonförderleitungen werden Betonförderrohre mit Schalenkupplungen verwendet. Sie sind für die in Anhang 1 genannten Auslegungsrandbedingungen in entsprechender Nennweite und Druckstufe ausgeführt.

Die Rohrleitungen sind mit einer Flanschverbindung an die Krümmer der Schachtförderleitungen angeschlossen.

01
01
01
01
01
01
01

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

Zur Überwachung und Steuerung des Versatztransportes sind in den Rohrleitungen über Tage im Wesentlichen folgende Rohrleitungskomponenten enthalten:

- Molchschleusen
- Absperrarmaturen
- Druckmesseinrichtungen
- Durchflussmesseinrichtungen
- Druckentlastungseinrichtungen.

Die o. g. Rohrleitungskomponenten (Armaturen, Mess- und Sicherheitseinrichtungen) werden in Kapitel 4.3 näher beschrieben.

ERFA
Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01



3.2 Versatztransport über Schachtförderleitungen bis zum Füllort 2. Sohle Bartensleben

Der Anschluss der Rohrleitungen über Tage und die Einfädung der horizontalen Rohrleitungen an die Schachtförderleitungen erfolgt im Schachtkeller auf dem Niveau des Wetterkanals.

Das Rohrleitungssystem für den Versatztransport im Schacht Bartensleben besteht aus:

- drei Salzbetonförderleitungen
- Verlagerungen
- Messeinrichtungen (z. B. Druckmesseinrichtungen).

Die parallel dazu verlegte Spülwasserleitung zur Rückführung der unter Tage anfallenden Prozesswässer wird im Kapitel 4.1 beschrieben.

Im Schachtkeller werden die Rohrleitungen auf Konsolen verlagert. Im Schacht sind die Rohrleitungen als freihängende API- Schachtförderleitungen mit Muffenverbindungen ausgeführt und an der nordwestlichen Seite des Schachtes bis auf die 2. Sohle (-291 mNN) geführt. Im Schacht sind Führungslager zur Begrenzung der seitlichen Bewegungen angeordnet. Auf der 2. Sohle (-291 mNN) werden die Schachtförderleitungen über Krümmer und Rohrleitungen aus dem Schacht herausgefädelt und im Füllortbereich mittels Flanschverbindungen an die horizontalen Streckenleitungen angeschlossen.

Bei der Ausführung der Schachtförderleitungen wird eine ausreichende Sicherheit zur Aufnahme aller maximal auftretenden Belastungen aus Förderdruck, Eigengewicht (incl. Salzbetonfüllung), Druckstoß, sowie aus den Druckdifferenzen durch den pulsierenden Förderstrom berücksichtigt.

Zur Überwachung und Steuerung des Versatztransportes sind in den Rohrleitungen im Schacht jeweils Messeinrichtungen enthalten. Die Druckmesseinrichtungen sind im Kapitel 4.3.2 näher beschrieben.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01



3.3 Versatztransport vom Füllort 2. Sohle Bartensleben bis zum Austritt im zu verfüllenden Grubenbau

Das Rohrleitungssystem für den Versatztransport unter Tage vom Füllort 2. Sohle (-291 mNN) bis zu den durch Bohr-/Verfüllorte erschlossenen, zu verfüllenden Grubenbauen der Grubenfelder Bartensleben und Marie besteht aus:

- drei Salzbetonförderleitungen
- Rohrleitungsarmaturen sowie
- Mess- und Sicherheitseinrichtungen.

Die parallel zu den jeweiligen Salzbetonförderleitungen verlegten Spülwasserleitungen zur Rückführung des beim Reinigen der Salzbetonförderleitungen anfallenden Spülwassers werden in Kapitel 4.1 beschrieben.

Im Grubengebäude verläuft die Trasse vom Füllort 2. Sohle (-291 mNN) Bartensleben über Strecken und andere Grubenbaue (z. B. Gesenke, Bohrungen) zu den einzelnen Versatzbetriebspunkten. Die Rohrleitungen zweigen von den Hauptförderleitungen (z. B. in den Ostquerschlägen im Grubenfeld Bartensleben) in die einzelnen Feldesteile ab. Die weitere horizontale Rohrleitungsführung erfolgt entsprechend der örtlichen Lage der zu verfüllenden Grubenbaue über Strecken oder durch Abbaue bis zu den Versatzbetriebspunkten.

Die Verbindung des Rohrleitungsnetzes im Grubenfeld Marie mit dem Schacht Bartensleben erfolgt über die 1. nördliche Richtstrecke 2. Sohle (-291 mNN) Bartensleben zur -231 mNN Sohle Marie. Im Grubenfeld Marie sind die einzelnen Sohlen über Bremsberge und Gesenke bzw. den Schacht verbunden.

Die Rohrleitungen im Grubenfeld Marie zweigen von den Hauptförderleitungen (z. B. auf -231 mNN vom Ostquerschlag bzw. der Nordstrecke oder den Südstrecken) in die einzelnen Bereiche der Nord- bzw. Südabteilung ab. Die weitere horizontale Rohrleitungsführung erfolgt entsprechend der örtlichen Lage der zu verfüllenden Grubenbaue über Strecken oder durch Abbaue bis zu den Versatzbetriebspunkten im Grubenfeld Marie.

Die erforderlichen Rohrleitungsdurchmesser werden bestimmt von:

- der Entfernung der Versatzbetriebspunkte von Schacht Bartensleben,
- der Pumprate
- und von der Rezeptur.

Große Entfernungen und/oder hohe Pumpraten, (z. B. bei Verfüllmaßnahmen im nördlichen Grubenfeld Marie) erfordern größere Förderleitungsdurchmesser als kleine

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

Entfernungen und/oder niedrige Pumpraten (z. B. bei der Verfüllung schachtnaher Bereiche).

Die Versatzbetriebspunkte, bis zu denen feste Rohrleitungen (Förderleitung und Spülwasserleitung) geführt werden, liegen in Nähe:

- der Bohrorte von denen aus die Verfüll- und Entlüftungsbohrungen in die zu verfüllenden Grubenbaue führen bzw.
- der Zugänge (Verfüllorte) zu den zu verfüllenden Grubenbauen. Von den Verfüllorten führen die Verfüllleitungen in die entsprechenden Grubenbaue.

Das Rohrleitungssystem unter Tage wird wegen der unterschiedlichen Anforderungen, die sich aus dem Einbauort und dem Verwendungszweck ergeben, in die folgenden Leitungsabschnitte eingeteilt:

- Streckenleitung
- Drosselstrecke (bei Bedarf)
- Anschlussleitung
- Verfüllleitung.

Streckenleitungen und Drosselstrecken

Die Streckenleitung schließt an die vertikale Schachtförderleitung nach deren Schachtausfädelung im Füllort 2. Sohle (-291 mNN) an und endet bei der Molchschleuse in den Versatzbetriebspunkten (Molchstation Bohr-/Verfüllort). Die Streckenleitung wird so verlegt und mit den erforderlichen Rohrleitungsarmaturen sowie Mess- und Sicherheitseinrichtungen versehen, dass nach dem Verfüllen eines Verfüllabschnittes nur ein Teil der Leitung beim Wechsel zum jeweils nächsten Bohr-/Verfüllort umgelegt werden muss.

Die Drosselstrecke ist bei der Verfüllung im schachtnahen Bereich zur Verlängerung der Förderleitung zum Druckabbau erforderlich, um den bei der Schachtausfädelung auf der 2. Sohle (-291 mNN) vorhandenen Druck soweit abzubauen, dass am jeweiligen Versatzbetriebspunkt nur noch ein theoretischer Verfülldruck von ca. 10 bar ansteht.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01



Bei einem maximalen Pumpendruck von kurzzeitig maximal ca. 120 bar kann in der Salzbetonförderleitung (bei Förderstillstand) ein maximaler Betriebsdruck von 220 bar auftreten.

Die Streckenleitungen sowie die Drosselstrecken werden deshalb komplett vom Füllort der -291 mNN Sohle Bartensleben bis in die Nähe der Bohr-/Verfüllorte in der Nenn-druckstufe PN 250 ausgeführt. Diese Rohrleitungsabschnitte werden mit einer Berst-scheibe PN 250 abgesichert und zum schnellen Öffnen mit Schalenkupplungen ausge-führt.

Die Drosselstrecken werden in der erforderlichen Nennweite ausgeführt und in der erforderlichen Länge auf der 2. Sohle Bartensleben in der 1. nördlichen Richtstrecke verlegt und bei Bedarf zugeschaltet.

Anschlussleitungen

Die Anschlussleitung schließt jeweils im Bereich der Bohr-/Verfüllorte an die Strecken-leitung an und verbindet diese mit der in den zu verfüllenden Grubenbau führenden Verfüllleitung. Sie wird als Hochdruckschlauchleitung mit Schalenkupplungen ausge-führt und mit den erforderlichen Rohrleitungsarmaturen versehen.

Durch die flexible Ausführung ist ein Umlegen der Anschlussleitung von einer Verfülllei-tung zur nächsten Verfüllleitung und das entsprechende Anschließen einfach möglich. Für die Hochdruckschlauchleitung ist die Nenndruckstufe PN 100 ausreichend.

Dieser Rohrleitungsabschnitt wird entsprechend seiner Druckauslegung mit einer Berstscheibe PN 100 abgesichert.

Verfüllleitungen im Bohrort und im Verfüllort

Im Bohrrort werden in der Regel PE-HD-Kunststoffrohre in der benötigten Länge als Verfüllleitungen in das Bohrloch zum Abbau verlegt. Die erforderlichen Rohrverbindun-gen z. B. bei längeren Abschnitten oder zu den Flanschen werden z. B. durch Elektro-schweiß-Muffen wulstfrei hergestellt. Die Verfüllleitungen werden am Bohrlochmund verlagert und der Ringraum bei Bedarf abgedichtet. Da der Förderdruck hier fast vollständig abgebaut ist, sind nur Rohre in geringer Druckstufe (z. B. PN 16) er-forderlich.

In den Bohrorten, wo die PE-HD-Leitungen nicht verwendet werden können, z. B. bei sehr langen Bohrungen (Länge über 150 m), dort wo ein Förderdruck über 10 bar erforderlich ist (längere aufsteigende Bohrungen), oder dort, wo die Leitungen im

01
01
01
01
01
01
01

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

Firstbereich bis zu 5 m frei in den Abbau hineinragen, werden Stahlrohre in der Nenn-druckstufe PN 40 verlegt.

Im Verfüllort werden insbesondere in den teilweise langen schmalen Kali-Abbauen leicht zu verlegende flexible Leitungen benötigt. Von der Streckenleitung bis in die unmittelbare Nähe des Abbaues werden Hochdruckschläuche und daran anschließend in den zu verfüllenden Abschnitt des Abbaues hinein PE-HD-Kunststoffrohre verlegt. Die PE-HD-Leitungen werden bis zum höchsten Punkt in den jeweiligen Verfüllabschnitt verlegt und verlagert.

Der Rohrleitungsabschnitt Verfüllleitungen wird mit einer Berstscheibe in der Druckstufe PN 16 oder PN 40, je nach der verwendeten Verfüllleitung, abgesichert.

Überwachung und Steuerung

Zur Überwachung und Steuerung des Versatztransportes sind in den Rohrleitungen unter Tage jeweils folgende Rohrleitungskomponenten enthalten:

- Absperrarmaturen
- Druckmesseinrichtungen
- Durchflussmesseinrichtungen
- Druckentlastungseinrichtungen
- Rohrweichen
- Molchschleusen.

Die Rohrleitungskomponenten sind im Kapitel 4 näher beschrieben.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01



4 Komponenten zum Betrieb und zur Reinigung der Salzbetonförderleitungen

Die Salzbetonförderleitungen müssen vorbeugend zur Verhinderung größerer Anbackungen von Salzbeton in bestimmten Zeitabständen gereinigt werden (siehe Kapitel 3, 5 und 6). Außerdem muss bei längeren Stillstandzeiten, z. B. vor nichtbelegter Nachtschicht oder an Wochenenden, der Salzbeton in den Salzbetonförderleitungen gegen Wasser ausgetauscht werden, da er sonst in den Rohrleitungen abbinden würde.

Deshalb sind folgende Komponenten zum Betrieb und zur Reinigung der Salzbetonförderleitungen erforderlich:

- Spülwasserleitungen,
- eine Spülwassersammlung und
- Rohrleitungskomponenten (Armaturen, Mess- und Sicherheitseinrichtungen).

Die notwendigen Mess- und Steuerkabel werden auf der Rohrtrasse mitgeführt und verlagert.

4.1 Spülwasserleitungen

Die Spülwasserleitungen des Rohrleitungssystems (siehe Kapitel 3), eingeteilt nach Einbauort bzw. Verwendungszweck, bestehen im Wesentlichen aus den Rohrleitungsabschnitten:

- Spülwasserleitung über Tage
- Schachtförderleitung für Spülwasser
- Spülwasserrückführleitung unter Tage
- Spülwasserhebeleitung unter Tage
- Spülwasseranschlussleitung.

Alle Komponenten des Spülwasserleitungssystems (Rohrleitungen und Armaturen) in den jeweiligen Rohrleitungsabschnitten werden entsprechend des maximal auftretenden Betriebsdruckes von ca. 86 bar in der Nenndruckstufe PN 100 ausgeführt. Die Rohrleitungsabschnitte des Spülwasserleitungssystems unter Tage, die beim An- und Abfahrbetrieb (siehe Kapitel 4) mit der Salzbetonförderleitung verbunden werden, sind durch die in der Salzbetonförderleitung eingebaute Berstsicherung PN 100 abgesichert.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

Zur Aufnahme des bei Störungen bei der Rohrförderung anfallenden Spülwassers werden Auffangbehälter in ausreichender Anzahl und ausreichendem Volumen vorgehalten.

Die Rohrleitungskomponenten zur Überwachung und Steuerung der Spülwasserförderung sind im Kapitel 4.3 näher beschrieben.

Spülwasserleitung über Tage

Die Spülwasserleitung über Tage führt bis zum Schachtkeller. Sie wird mit einer Wärmedämmung und Begleitheizung als Stahlleitung mit Schalenkupplungen ausgeführt (siehe auch Kapitel 3.1).

Zur Überwachung und Steuerung des Spülwassertransportes sind in der Spülwasserleitung über Tage folgende Rohrleitungskomponenten enthalten:

- Absperrarmaturen
- Durchflussmesseinrichtungen

Schachtförderleitung für Spülwasser

Die in den Wetterkanal eingefädelt horizontale Spülwasserleitung wird im Schachtkeller Bartensleben an die Schachtförderleitung für Spülwasser angeschlossen (siehe auch Kapitel 3.2). Im Schachtkeller wird die Schachtförderleitung für Spülwasser verlagert und über den Schacht bis auf die -291 mNN Sohle geführt. Im Schacht wird die Rohrleitung als freihängende API Schachtförderleitung mit Muffenverbindungen am Schachtstoß eingebaut. Auf der 2. Sohle Bartensleben (-291 mNN) wird die Schachtförderleitung für Spülwasser aus dem Schacht herausgefädelt.

Die Schachtförderleitung für Spülwasser dient der Hebung des Spülwassers von unter Tage über den Schacht nach über Tage.

Spülwasserrückführleitung

Die Spülwasserrückführleitung schließt an die Schachtausfädeltung der Schachtförderleitung für Spülwasser im Füllort der -291 mNN Sohle an und führt bis zu den Bohr-/Verfüllorten. Sie wird entsprechend den Salzbetonleitungen so verlegt, dass nach dem Verfüllen eines Abschnittes nur ein Teil der Leitung beim Wechsel zum jeweils nächsten Bohr-/Verfüllort umgelegt werden muss. Über Anschlüsse mit Absperrarmaturen kann die Spülwasserrückführleitung zur Stopferbeseitigung mit der Salzbetonförderung verbunden werden. Die Spülwasserrückführleitung wird als Stahlleitung mit Schalenkupplungen ausgeführt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01



Spülwasserhebeleitung

Die Spülwasserhebeleitung verbindet die Spülwasserhebe-
pumpe in der zentralen Spülwassersammlung (siehe Kapitel 4.2) mit der Spülwasserrückführleitung. Die Spülwasserhebeleitung wird als Stahlleitung mit Schalenkupplungen ausgeführt.

Spülwasseranschlussleitung

Die Spülwasseranschlussleitung verbindet die Spülwasserpumpe der örtlichen Spülwassersammelbehälter mit der Spülwasserrückführleitung. Die örtlichen Spülwassersammelbehälter (siehe Kapitel 4.2) werden in den Versatzbetriebspunkten aufgestellt. Beim Spülvorgang (Anfahren siehe Kapitel 5) wird die Salz-
betonförderleitung an der Molchstation Bohr-/Verfüllort durch die Spülwasseranschlussleitung mit der Spülwasserrückführleitung verbunden. Die Spülwasseranschlussleitung wird als flexible Hochdruckschlauchleitung mit Schalenkupplungen ausgeführt.

4.2 Spülwassersammlung

Das Spülwasser wird beim Anfahren aus den Salz-
betonförderleitungen verdrängt und über parallel zu den Salz-
betonförderleitungen verlegte Spülwasserrückführleitungen der zentralen Spülwassersammlung unter Tage zugeführt oder nach über Tage gefördert.

Der abgesetzte Schlamm (Feststoffe aus dem Spülvorgang) wird getrennt und unter Tage in Versatzabbau verbracht.

Zentrale Spülwassersammlung

Die bereits vorhandene zentrale Spülwassersammlung auf der 2. Sohle (-291 mNN) wird weiter genutzt und bei Bedarf erweitert. Die hierfür erforderlichen Anlagenkomponenten werden im Rahmen der Stilllegung installiert. In der zentralen Spülwassersammlung befinden sich Spülwassersammelbehälter sowie die Spülwasserpumpen mit allen zugehörigen Armaturen, Mess- und Steuereinrichtungen (siehe Kapitel 4.3). Bei Bedarf wird das Spülwasser mit einer Spülwasserpumpe nach über Tage in die Wasservorlagebehälter zur Verwendung als Anmachwasser gepumpt oder entsorgt.

Zur Leckageüberwachung der mit Wasser gefüllten Schachtförderleitungen sind Durchflussmessgeräte und Druckmesssonden vorgesehen. Unregelmäßigkeiten (z. B. nicht übereinstimmende Durchflussmessungen über und unter Tage bzw. Druckabfall in den wassergefüllten Schachtförderleitungen) werden als Störungsmeldung in der zentralen Warte Bartensleben angezeigt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

Örtliche Spülwassersammlung

Zum Auffangen des Wassers, das beim Rückbau der mit Wasser gefüllten Salzbetonförderleitungen, sowie bei der Reinigung der Anschlussleitungen (Hochdruckschläuche) anfällt, werden örtliche Spülwassersammelbehälter in der Nähe der Versatzbetriebspunkte bzw. der Umbauorte aufgestellt. Die Entfernung der Molchstationen unter Tage zu den Bohr-/Verfüllorten kann dabei je nach vorhandenen Platzverhältnissen bis zu ca. 100 m betragen. Im Bereich eines örtlichen Spülwassersammelbehälters befindet sich jeweils eine örtliche Spülwasserpumpe mit allen zugehörigen Armaturen, Mess- und Steuereinrichtungen.

Das Spülwasser aus dem örtlichen Spülwassersammelbehälter wird bei Bedarf mit der örtlichen Spülwasserpumpe über Spülwasserrückführleitungen in die Spülwassersammelbehälter der zentralen Spülwassersammlung gepumpt.

ERT
Morsleben

01
01
01

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01



4.3 Rohrleitungskomponenten

Zum sicheren Betrieb des Versatztransportes sind in dem Rohrleitungssystem Rohrleitungsarmaturen zum Absperrern, Verteilen und Molchen sowie Mess- und Sicherheitseinrichtungen eingebaut.

4.3.1 Rohrleitungsarmaturen

In dem Versatztransportsystem sind im Wesentlichen folgende Rohrleitungsarmaturen enthalten:

- Absperrarmaturen
- Rohrweichen
- Drosselventile
- Molchschleusen.

Absperrarmaturen

Als Absperrarmaturen zum Absperrern von Rohrleitungsabschnitten bei Umbau der Rohrleitungen und bei Förderstillständen werden weitestgehend Kugelhähne in den Salzbetonförder- und Spülwasserleitungen eingesetzt.

Rohrweichen

Zum Umleiten der Salzbetonförderung in andere Rohrleitungsstränge und zum Zuschalten von zusätzlichen Drosselstrecken in den Salzbetonförderleitungen werden Rohrweichen (z. B. Dreiwegehähne) eingesetzt.

Drosselventile

Zum geregelten An- und Abfahren der Salzbetonförderung werden Drosselventile in den Spülwasserleitungen eingesetzt. Sie sind erforderlich, damit die eingesetzten Molche mit kontrollierter Geschwindigkeit in die Molchschleuse einfahren können.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

Molchschleusen

Zum Ein- und Ausschleusen der Molche (z. B. Trenn-, Reinigungsmolche und Schaumstoffbälle) beim An- und Abfahren der Salzbetonförderung sind über Tage und unter Tage Molchschleusen (z. B. Molchkugelhähne) eingesetzt, an denen die Molche in die Rohrleitung ein- bzw. aus der Rohrleitung ausgeschleust werden können. Die Reinigungs- und Entleerungsarbeiten werden mit o. g. Molchen durchgeführt. Die Molche werden entweder mit dem Salzbeton oder mit Wasser bzw. Druckluft durch die Rohrleitung transportiert (siehe Kapitel 5 und 6). Die Molchschleusen zum Einschleusen der Molche befinden sich über Tage. Die Molchschleusen zum Ausschleusen der Molche werden am Ende der Streckenleitung am Versatzbetriebspunkt in der Nähe der Bohr-/Verfüllorte (Molchstation Bohr-/Verfüllort) aufgebaut. Bei erforderlichen Reduzierungen der Förderleitungen auf kleinere Durchmesser werden in Schachtnähe, bzw. an den sonst erforderlichen Orten, zum Aus- und Einschleusen der Molche weitere Molchschleusen in sogenannten Molch- und Reduzierstationen aufgebaut.

Zum Reinigen der Salzbetonförderleitungen werden z. B. Reinigungsmolche und zum Trennen von Wasser und Suspensionen werden Trennmolche (z. B. Lippenmolche) eingesetzt. Zum Reinigen der Reduzierstücke sowie der Anschluss- und Verfüllleitungen werden z. B. Schaumstoffbälle eingesetzt.

Die Armaturen sind für den jeweiligen Rohrleitungsabschnitt (DN/PN) ausgelegt. Die Armaturen in der Salzbetonförderleitung sind für die erhöhte Beanspruchung durch die Salzbetonsuspension zur Erzielung einer ausreichenden Standzeit (z. B. metallisch dichtend) auszuführen. Zum Herausspülen der aushärtbaren Suspensionsreste, die während der Schaltvorgänge in die Toträume in den Armaturen eindringen, sind die o. g. Rohrleitungsarmaturen mit einer Spülmöglichkeit ausgestattet.

Alle fördertechnisch relevanten Rohrleitungsarmaturen haben zur Vermeidung von Fehlstellungen eine Endlagenüberwachung (auf - zu); Drosselventile verfügen weiterhin zum geregelten An- und Abfahren über eine analoge Stellungsrückmeldung (0 - 100%). Bei motorisch betriebenen Komponenten wird zusätzlich das Drehmoment zum Schutz der Drehantriebe überwacht.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

4.3.2 Mess- und Sicherheitseinrichtungen

Als Mess- und Sicherheitseinrichtungen sind im Versatztransportsystem folgende Komponenten enthalten:

- Berstsicherungen
- Druckentlastungseinrichtungen
- Druckmesseinrichtungen
- Durchflussmesseinrichtungen
- Füllstandmesseinrichtungen.

Zum Schutz der Rohrleitungen vor unzulässigen Drücken werden in die in Förderrichtung nachfolgenden Rohrleitungsabschnitte mit niedrigerer Druckstufe Berstscheiben (Ansprechdruck = 1,2 x PN des nachfolgenden Rohrleitungsabschnittes) in den Salzbetonförderleitungen als Berstsicherungen eingesetzt. Zur Überwachung der Berstscheiben werden z. B. Drahtbruchsensoren eingesetzt.

Zur Druckentlastung sind in den Salzbetonförderleitungen in Abständen von ca. 200 bis 500 m Druckentlastungseinrichtungen angeordnet. Sie werden vor dem Trennen von unter hohem Druck stehenden Rohrleitungsabschnitten (beim planmäßigen Umbau der Rohrleitungen und bei Störungen z. B. bei Stopfern) vorsichtig geöffnet. Die mechanischen Druckentlastungseinrichtungen sind zur Erzielung eines guten Reinigungseffektes beim Spülen der Rohrleitung mit einem möglichst wandnahen Abschluss versehen.

In Abständen von ca. 200 bis 500 m sind in den Rohrleitungen entlang der Trasse Druckmesseinrichtungen eingebaut. Sie sind erforderlich um z. B. bei abweichendem Druckverlauf Störungen (Stopfer, Leckagen) erkennen zu können. Alle Messumformer sind zum wandbündigen Einbau geeignet, molchbar und tottraumarm in die Salzbetonförderleitung eingebaut. Alle Druckaufnehmer sind für die jeweiligen Nenndrücke ausgelegt und können zusätzlich auftretende Druckstöße sowie Prüfdrücke (bis ca. 1,5 x PN) über den Nenndruck hinaus ohne Beschädigung aufnehmen.

In den Rohrleitungen sind Durchflussmesseinrichtungen eingebaut, um z. B. Störungen frühzeitig zu erkennen. Die Durchflussmesseinrichtungen in der Salzbetonleitung sind molchbar und tottraumarm ausgeführt. Sie sind für den Durchsatz von bis zu ca. 75 m³ Salzbeton pro Stunde geeignet. Alle Durchflussmesseinrichtungen sind für die jeweiligen Nenndrücke ausgelegt und können zusätzlich auftretende Druckstöße sowie Prüfdrücke (bis ca. 1,5 x PN) über den Nenndruck hinaus ohne Beschädigung aufnehmen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

Weiterhin sind zur Steuerung und Betriebsüberwachung des Spülwassersystems Füllstandmesseinrichtungen erforderlich, um Überfüllungen der Behälter bzw. Trockenlauf der Pumpen zu verhindern. Die Füllstandmesseinrichtungen bestehen jeweils aus einer analogen Messeinrichtung, die den Füllstand [0 - 100%] anzeigt, einem Grenzwertmelder [MIN], z. B. als Trockenlaufschutz für die Pumpen, sowie einem Grenzwertmelder [MAX] als Überfüllsicherung.

Durch Messen der Volumenströme und Drücke über und unter Tage werden frühzeitig Unregelmäßigkeiten oder Störungen erkannt. Der aufintegrierte Wert (Tagesmenge, Gesamtmenge) der Durchflussmesseinrichtungen wird zu Kontrollzwecken verwendet.

Alle o. g. Mess- und Sicherheitseinrichtungen, die direkt mit dem Salzbeton oder Spülwasser in Berührung kommen, sind aus geeigneten Materialien gefertigt.

ERFA
Morsleben

01
01
01

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

5 Anfahren und Förderbetrieb

Zu Beginn des Förderbetriebes muss die jeweilige Salzbetonförderleitung vollständig mit Wasser gefüllt sein. Deshalb verbleibt z. B. das Spülwasser aus dem letzten Abfahrvorgang (siehe Kapitel 6) in den Rohrleitungen. Die zur Steuerung der Betriebsvorgänge (Förderung, Reinigung, An- und Abfahrbetrieb) erforderlichen Komponenten sind in Kapitel 3 und 4 beschrieben.

Anfahren

Bei Förderbeginn mit Salzbeton, also dem Austausch des Spülwassers gegen Salzbeton wird darauf geachtet, dass Vermischungen von Wasser und Suspension vermieden werden, da hierdurch die Gefahr der Sedimentation und somit eines Stopfers in der Salzbetonförderleitung entsteht. Vor dem Befüllen der Rohrleitung mit Salzbeton von über Tage wird deshalb ein Trennmolch eingesetzt. Der Salzbeton (ggf. mit einer Vorlage-Schmierspülung) drückt den Trennmolch und das Wasser durch die Rohrleitung, ohne dass sich das Wasser mit dem Salzbeton vermischen kann.

Vor Beginn des Pumpvorganges wird unter Tage die Salzbetonförderleitung über einen flexiblen Hochdruckschlauch (Anschlussleitung) an die Spülwasserrückführleitung angeschlossen (siehe Anhang 2). Die durch den Salzbeton verdrängte Wassermenge (geregelt mittels Drosselventil) wird durch diese Spülwasserleitung direkt nach über Tage oder in die zentrale Spülwassersammlung unter Tage geleitet, bis der Trennmolch in der Molchstation am Versatzbetriebspunkt in der Nähe der Bohr-/Verfüllorte angekommen ist.

Danach wird die Anschlussleitung von der Spülwasserrückführleitung getrennt und nach Entnahme des Trennmolches und dem Einlegen eines Schaumstoffballes in die Molchschleuse mit Druckluft in den örtlichen Spülwassersammelbehälter entleert. Anschließend wird die Anschlussleitung an die Verfüllleitung angeschlossen und der Salzbeton in die zu verfüllenden Grubenbaue gepumpt.

Das Spülwasser aus dem örtlichen Spülwassersammelbehälter wird bei Bedarf mit einer Spülwasserpumpe in die Spülwassersammelbehälter der zentralen Spülwassersammlung gepumpt. Der abgesetzte Schlamm wird getrennt und unter Tage in Versatzabbaue verbracht.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

Förderbetrieb

Beim anschließenden Förderbetrieb wird die Suspension durch die Salzbetonförderleitungen bis in die zu verfüllenden Grubenbaue in den einzelnen Feldesteilen des ERAM gefördert. Die Salzbetonförderung wird so gesteuert, dass sich der Druck in der Salzbetonförderleitungen unter Tage infolge der Wahl der Salzbetonförderleitungsdurchmesser und -längen soweit abgebaut hat, dass bei den Bohr-/Verfüllorten nur noch ein theoretischer Verfülldruck von ca. 10 bar ansteht.

Auch während des Fördervorganges ist in bestimmten zeitlichen Abständen ein Reinigen der Förderleitung erforderlich. Dazu wird während des Förderbetriebes bei Bedarf ein Reinigungsmolch in den Förderstrom eingeschleust und am Versatzort wieder ausgeschleust. Bei erforderlichen Reduzierungen der Förderleitungen auf kleinere Durchmesser werden in Schachtnähe, bzw. an den sonst erforderlichen Orten, zum Aus- und Einschleusen der Molche weitere Molchschleusen aufgebaut.

Die Reinigungsarbeiten in den Stahlleitungen werden mit Reinigungsmolchen (z. B. Bürstenmolchen) durchgeführt, die direkt mit dem Salzbeton durch die Rohrleitung transportiert werden. Die beim Fördern des Salzbetons und beim Förderstillstand sich ablagernden und an der Rohrwandung anhaftenden Partikel werden durch den Reinigungsmolch mechanisch gelöst und mit der Salzbetonsuspension weggespült. Zum Reinigen der Reduzierstücke werden Schaumstoffbälle eingesetzt.

Der letzte Leitungsabschnitt, bestehend aus Anschlussleitung und Verfüllleitung, wird bei Bedarf mit einem Schaumstoffball und mit Druckluft aus einem mobilen Druckluftheizer gereinigt. Dazu wird nach Entnahme des Reinigungsmolches ein Schaumstoffball in die Molchschleuse eingesetzt und der Salzbeton mit Druckluft in den zu verfüllenden Grubenbau gedrückt. Der Schaumstoffball geht dabei verloren und verbleibt im Versatz.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

6 Abfahren des Förderbetriebes

Vor längeren Stillstandzeiten, z. B. vor nichtbelegter Nachtschicht, an Wochenenden oder vor einem Umbau der Rohrleitungen unter Tage, wird der Salzbeton in der Rohrleitung gegen Wasser ausgetauscht.

Abfahrvorgang

Ausgangszustand beim Abfahren vor geplanten Förderstillständen ist die mit Salzbeton gefüllte Salzbetonförderleitung. Bei Förderbeginn mit Wasser, also dem Austausch des Salzbetons gegen Wasser ist darauf zu achten, dass Vermischungen von Wasser und Suspension vermieden werden, da hierdurch die Gefahr der Sedimentation und somit eines Stopfers in der Salzbetonförderleitung entsteht. Beim Befüllen der Rohrleitung mit Wasser von über Tage wird deshalb ein Trennmolch eingesetzt und der Pumpvorgang mit Wasser fortgesetzt. Das Wasser drückt den Trennmolch und den Salzbeton durch die Rohrleitung, ohne dass sich das Wasser mit dem Salzbeton vermischen kann. Zusätzlich werden die beim Fördern des Salzbetons und bei Förderstillstand sich ablagernden und an der Rohrwandung anhaftenden Partikel gelöst und weggespült.

Wenn der Trennmolch in der Molchschleuse unter Tage am Versatzbetriebspunkt in der Nähe der Bohr-/Verfüllorte angekommen ist, wird er entnommen. Bei erforderlichen Reduzierungen der Förderleitungen auf kleinere Durchmesser werden in Schachtnähe, bzw. an den sonst erforderlichen Orten, zum Aus- und Einschleusen der Molche weitere Molchschleusen aufgebaut.

Die Salzbetonförderleitung bleibt bis zum nächsten Anfahren mit Spülwasser gefüllt.

Der letzte Leitungsabschnitt, bestehend aus Anschlussleitung und Verfüllleitung, wird mit Schaumstoffbällen und mit Druckluft aus einem mobilen Drucklufterzeuger gereinigt. Dazu wird nach Entnahme des Trennmolches ein Schaumstoffball in die Molchschleuse eingeschleust und der Salzbeton mit Druckluft in den zu verfüllenden Grubenbau gedrückt. Der Schaumstoffball geht dabei verloren und verbleibt im Versatz.

Danach wird bei Bedarf die Anschlussleitung an die Spülwasserrückführleitung angeschlossen und gespült. Weiterhin werden bei Bedarf alle in der Salzbetonförderleitung geschalteten Rohrleitungsarmaturen gereinigt.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

7 Qualitätssicherung

Im Rahmen eines QS- Plans für das Versatztransportsystem werden qualitätssichernde Maßnahmen für alle Bauteile, Komponenten und Teilsysteme festgelegt. Der QS- Plan enthält Regelungen wie Festlegung der anzuwendenden Vorschriften, des Prüfumfanges, der Zeitpunkte für die Durchführung der Prüfungen und für die Dokumentation wie z. B.:

- Herstellungsüberwachung
- Druck- und Dichtheitsprüfungen
- Wanddickenmessungen.

Durch diese qualitätssichernden Maßnahmen wird sichergestellt, dass die jeweils erforderliche Qualität geplant, erzeugt, nachgewiesen und nach Vorschriften dokumentiert wird.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01



8 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme umfasst Funktionsprüfungen des Versatztransportsystems im gesamten Verfüllablauf von einzelnen Baugruppen sowie der kompletten infrastrukturellen Einrichtungen. Ziel der Inbetriebnahme ist der Nachweis der sicheren und ordnungsgemäßen Funktion aller Bauteile hinsichtlich der gestellten Auslegungsanforderungen.

Die Inbetriebnahme erfolgt in zwei Phasen:

Phase A:

Erstmalige Funktionsprüfung von Komponenten oder von Teilsystemen am endgültigen Aufstellungsort zum Nachweis der sicheren und bestimmungsgemäßen Funktion. Im Rahmen der Funktionsprüfung in der Phase A wird die Einhaltung der Betriebsplanzulassungen und Genehmigungen nachgewiesen. Voraussetzung für die Funktionsprüfungen ist eine planungsgerechte Fertigstellung und Montage aller Anlagenteile unter Einschluss der begleitenden Prüfungen zum Nachweis der Auslegungsdaten während der Planung, Fertigung und Montage.

Phase B:

Überprüfung des erstmaligen Zusammenwirkens der Komponenten und Teilsysteme. Überprüfung der vorgesehenen Funktionsabläufe der infrastrukturellen Einrichtungen.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01	

9 Betrieb

Die Durchführung des Betriebes des Versatztransportsystems erfolgt entsprechend den erteilten Genehmigungen sowie den einschlägigen Regeln der Technik.

ERA
Morsleben

01

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01



Anhang 1: Auslegungsrandbedingungen

Das Versatzmaterial wird als pumpfähige Suspension angeliefert.

Auslegungsdaten des Versatztransportsystems

Förderkapazität: Gesamtmenge bis ca. 2.520 m³/d (Auslegung: max. 970 m³ Salzbeton pro Tag bei 3 - schichtigem Betrieb je Rohrleitung)

Versatzmaterial: ca. 4,0 Mio. m³ Salzbeton

(Die Förderung geringer Mengen Magnesiabinder und anderer Baustoffe erfolgt mit dem Fördergestell der Schachtförderanlage Bartensleben)

Förderentfernungen:

Über Tage: ca. 300 m, weitgehend horizontale Rohrleitungsführung bis zum Schacht

Im Schacht: ca. 425 m, vertikale Rohrleitungsführung vom Schachtkeller bis zur Ausfädelung im Füllort 2. Sohle

Unter Tage: bis zu ca. 4.000 m, weitgehend horizontale Rohrleitungsführung vom Füllort 2. Sohle bis zum Bohr-/Verfüllort.

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Funktion	Komponente	Baugrup-	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26119011		QRB			GH	BZ	0001	01



Anhang 2: Verfahrensschema Versatztransport Bartensleben

