



Physikalisch-Technische Bundesanstalt



DECKBLATT

	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
		N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	X A A X X	A A	N N N N
EU 024	9K	351315		EB	ER	0001	01

Titel der Unterlage: Schachtförderanlage Schacht Konrad 2 Vorsorgemaßnahmen	Seite: I.
	Stand: 28.08.87

Ersteller: WBK	Textnummer:
-------------------	-------------

Stempelfeld:

PSP-Element TP...9K/21272		zu Plan-Kapitel: 3.5.2	
		PL  Freigabe für Behörden	PL 04.11.87  Freigabe im Projekt

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der PTB.

Revisionsblatt



EU 024	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
	9K	351315		EB	ER	0001	00

Titel der Unterlage: <div style="text-align: center; padding: 10px;"> Schachtförderanlage Schacht Konrad 2 Vorsorgemaßnahmen </div>	Seite: <div style="text-align: center; padding: 10px;"> II. </div>
	Stand: <div style="text-align: center; padding: 10px;"> 28.08.87 </div>

Rev.	Revisionsst. Datum	verant. Stelle	Gegenzeichn. Name	rev. Seite	Kat. *)	Erläuterung der Revision
01	4.11.87	SE-B	[REDACTED]	3	-	Ergänzung zum Gutachten vom 09.07.85 hinzugefügt

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Änderung
 Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.



REVISIONSBLATT



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNN.NN	NNAAANN	AA NNNA	AA NN	X A A X X	A A	NNNN	NN

9K	21272					D	ED		01
----	-------	--	--	--	--	---	----	--	----

Titel der Unterlage: WBK-Gutachten Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen - lfd. Nr. 24							Seite 1
							Stand 04.11.87

Rev.	Revisionsst. Datum	verant. Stelle	Gegenzeichn. Name	rev. Seite	Kat. *)	Erläuterung der Revision
1	4.11.87	SE-B		3	-	Ergänzung zum Gutachten vom 09.07.85 lfd. Nr. 24

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Änderung
 Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

V 86 / 718 / 2

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE

Bergmannsone Schul-, Prüf- und Forschungsanstalten



SEILPRUFSTELLE
INSTITUT FÜR FÖRDERTECHNIK UND WERKSTOFFKUNDE

Institutsleiter

Der Sachverständige:

E r g ä n z u n g zum Gutachten vom 09.07.1985

hinsichtlich Planung der Schachtschleuse;
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

In einer Besprechung am 14.08.1987 in der WBK-Seilprüfstelle (Teilnehmer waren die Herren) wurde mitgeteilt, daß die Schachtschleusenplanung eine stationäre Lösung vorsieht, d. h. die Förderkörbe erhalten keinen Dichtboden.

In diesem Zusammenhang ergeben sich zum o. a. Gutachten noch folgende ergänzende Hinweise:

Zu 4.1.1: _ Beschickeinrichtungen über Tage

Für das Beschicken des Förderkorbes, der sich im Schacht mit Unterdruck befindet, ist eine Schleusenkammer notwendig.

Es gibt grundsätzlich drei mehr oder weniger gängige Problemlösungen für die Konstruktion der Schleusenkammer:

1. Der Zugang zum Schacht führt durch zwei luftdicht verschließbare Tore hintereinander, wobei der Raum zwischen den Toren von der Außenwelt abgeschlossen ist und dem Druckunterschied standhalten muß.

2. Der Zugang zum Schacht führt durch ein luftdicht verschließbares Tor unmittelbar am Schacht, wobei der zweite, für das Schleusenprinzip notwendige Luftabschluß durch den Korb selbst mit einem Dichtboden erfolgt.

Die Schleusen-kammer wird durch den an dieser Stelle luftdicht verkleideten Schacht gebildet mit einer Trennwand zwischen den Trummen, wobei diese Trennwand zusammen mit dem Dichtboden für die Lösung kennzeichnend ist.

3. Der Zugang zum Schacht führt durch kein luftdicht verschließbares Tor, weil ein Schachtdeckel über und ein Dichtboden unter dem Korb zusammen mit dem verkleideten Schacht und der Trennwand zwischen den Trummen die Schleuse bilden.

Bei Korbabwesenheit verschließt ein Deckel den Schacht in Gleisebene. Sobald der Korb langsam einfährt, wird der Deckel, bestehend aus Spiel-, Zwischengeschirr- und Hauptdeckel angehoben, wobei der untere Luftabschluß durch den Dichtboden am Korb bereits geschehen ist.

Für die Lösung nach 1. spricht, daß sie sehr solide ist, den geringsten Luftverlust mit sich bringt und Sicherheitseinrichtungen mit einfachen, überschaubaren Verriegelungen möglich sind. Während des Betriebes werden hierbei die wenigsten Störungen erwartet gegenüber den anderen Konstruktionen.

Die vorgesehenen beiden stationären Schleusen-kammern vor und hinter dem Schacht sind vom geplanten Beschickführerstand nicht einsehbar. Je eine Fernsehkamera für den bei offenem Schachttor sichtbaren Korbteil und für den auf der Drehscheibe stehenden Wagen wird für beide Kammern empfohlen mit entsprechender Beleuchtung. Ferner wird es notwendig sein, für diese Kammern seitlich je eine Personenschleuse vorzusehen, damit bei Störungen und eventuell nicht schließbaren Schachttoren Personen in die Kammer gelangen können.

Die notwendigen Verriegelungen sind eindeutig. Die beiden Schleusentore unmittelbar am Schacht dürfen nur geöffnet werden können, wenn der Korb vorsteht, die Fahrbremse der Fördermaschine geschlossen ist und die zugehörigen Außentore der Kammer geschlossen sind. Die Auf- und Abschiebeseite sollten getrennt gesteuert werden können, weil z. B. bei Seilfahrt oder in Sonderfällen nur eine Öffnung notwendig ist.

In den Sonderfällen mit abgestelltem Lüfter müssen auch beide Schleusentore einer Kammer geöffnet werden können, freigegeben durch eine entsprechende Druckdifferenzüberwachung.

Bei Selbstfahrerseilfahrt, falls vorgesehen, müssen die Tore einer Schachtseite örtlich von innen und außen gesteuert werden können (auch vom Korb). Hierbei gelten wieder die Abhängigkeiten wie oben, jedoch mit der Besonderheit, daß das Schachttoröffnen vom Korb aus bei geschlossenem Außentor auch bei nicht exakt vorstehendem Korb möglich sein muß.

Hierbei erscheint es notwendig, den Personen auf dem Korb die Öffnungsbereitschaft des Schachttores am Betätigungsorgan anzuzeigen und eventuell über Telefon auf dem Korb sich im Notfalle bemerkbar machen zu können.

Die Verriegelung zwischen Korbanwesenheit und Innentoröffnungsbereitschaft bzw. die Abhängigkeit zwischen Innen- und Außentor sollte elektrisch redundant geschaltet sein im Sinne von zweifach. In diesem Falle kann auf zusätzliche Gittertore, wie im Gutachten vom 09.07.1985 auf Seite 10 unter 4.1.1.6 empfohlen, verzichtet werden.

Im übrigen gelten auch die im o. a. Gutachten enthaltenen Hinweise.



**Physikalisch - Technische
Bundesanstalt**

Plan

Endlager für radioaktive Abfälle

Schachtanlage Konrad

Salzgitter

Erläuternde Unterlage

zu Kap. II.2 5.2



Revisionsblatt

9 K 2 1 2 7 2 E D + 3 0 0 0 zu Kap. II.2 5.2

Projekt PSP-Nr. UA Objekt Sachbegriff

Titel der Unterlage: Auslegungsstörfälle
Gutachten Schachtförderanlage
Konrad 2
- Vorsorgemaßnahmen -

Rev.	Rev.-Stand	verantwortl. Bearbeiter	Gegenzeichnung Org.Einheit/Name	rev. Seite	Kat *)	Erläuterung der Änderung

*) Kategorie R: redaktionelle Korrektur
V: verdeutlichende Verbesserung
S: substantielle Änderung
Zumindest bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

PTB-SE24-9141.05 Nr 2.85

WESTFÄLISCHE
BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Bergmännische Schul-, Prüf- und Forschungsanstalten



SEILPRÜFSTELLE
INSTITUT FÜR FÖRDERTECHNIK UND WERKSTOFFKUNDE

Institutsleiter [REDACTED]

Die Sachverständigen: [REDACTED]

G u t a c h t e n

Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

Projekt Endlager Konrad

Teilaufgabe 2241.04

Gliederung

- 1 Auftragsumfang (4 Auslegungsfälle)
 - 1.1 Absturz von Abfallgebinden bei der Beschickung des Förderkorbes
 - 1.2 Absturz von Abfallgebinden bei der Förderung nach unter Tage
 - 1.3 Übertreiben des Förderkorbes
 - 1.4 Absturz von Lasten auf Abfallgebände im Förderkorb

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 2 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

2 Grundlage

- 2.1 Feuersicherheit im Schleusenbereich
- 2.2 Mehrseilförderung
- 2.3 Beschickeinrichtungen
- 2.4 Führungseinrichtungen
- 2.5 Bremsstrecken an den Enden der Spurlatten
- 2.6 Fahrtregler der Fördermaschine
- 2.7 Bremseinrichtungen der Fördermaschine
- 2.8 Seilrutschsicherheit
- 2.9 Festhaltevorrichtungen

3 Abgrenzung und Bearbeitungstiefe

4 Ergebnisse

- 4.1 zu Störfallgruppe 1.1
 - 4.1.1 Beschickeinrichtungen ü. T.
 - 4.1.2 Beschickeinrichtungen u. T.
 - 4.1.3 Festhaltevorrichtungen

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 3 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

4.2 zu Störfallgruppe 1.2

4.2.1 Feuersicherheit im Schleusenbereich

4.2.2 Mehrseilförderung

4.2.3 Führungseinrichtungen

4.3 zu Störfallgruppe 1.3

4.3.1 Bremsstrecken an den Spurlattenden

4.3.2 Fahrtregler der Fördermaschine

4.3.3 Bremseinrichtungen der Fördermaschine

4.3.4 Seilrutschsicherheit

4.4 zu Störfallgruppe 1.4

4.4.1 Sicherung der Anschläge bei abwesendem Korb

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 4 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

1. Auftragsumfang:

In der Störfallliste im Plan Konrad 3/85 sind im Bereich der Schachtförderanlage vier Ereignisse als Auslegungsstörfälle aufgeführt:

1.1 Störfallgruppe	Störfalldefinition/ Ereignis	Bemerkungen
Absturz von Abfallgebunden bei der Beschickung des Förderkorbes	Mechanische Einwirkung auf Abfallgebände infolge Absturzes eines Plateauwagens in den Schacht	Durch Auslegung der Beschickungs- und Verriegelungseinrichtungen und durch Auslegung und Betrieb der Anlage gemäß bergbehördlicher Vorschriften wird der Absturz vermieden.
1.2 Absturz von Abfallgebunden bei der Förderung nach unter Tage	Mechanische Einwirkung auf Abfallgebände infolge Förderkorbabsturzes	Durch Auslegung und Betrieb der Schachtförderanlage gemäß bergbehördlicher Vorschriften und durch zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen werden diese Störfälle vermieden.

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 5 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

1.3 Übertreiben des
Förderkorbes

Mechanische Einwirkung auf Abfallgebinde infolge schweren Übertreibens in den Schachtsumpf oder Festsetzens des Förderkorbes in der Spurlattenverdickung

Durch Auslegung und Betrieb der Schachtförderanlage gemäß bergbehördlicher Vorschriften und durch zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen wird das schwere Übertreiben vermieden. Die beim Festsetzen in der Spurlattenverdickung auf die Abfallgebinde wirkenden Verzögerungskräfte werden durch die Auslegung der Abfallgebinde beherrscht.

1.4 Absturz von
Lasten auf Abfallgebinde im
Förderkorb

Mechanische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge Lastabsturzes

Eine Freisetzung radioaktiver Stoffe wird durch Auslegung und Betrieb der Schachtförderanlage gem. bergbehördlicher Vorschriften und durch zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen vermieden.

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 6 zum Gutachten vom 09.07.1985
 Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

2. Grundlage

Grundlage für das Gutachten bilden die konkrete Planung für die Schachtförderanlage Schacht Konrad 2, Stand Juni 1985, sowie 2 Fachgespräche am 25.10.1984 und 05.12.1984.

Der Inhalt der Fachgespräche betraf besonders folgende Punkte:

- 2.1 Feuersicherheit im Schleusenbereich
- 2.2 Mehrseilförderung
- 2.3 Beschickeinrichtungen
- 2.4 Führungseinrichtungen
- 2.5 Bremsstrecken an den Enden der Spurlatten
- 2.6 Fahrtregler der Fördermaschine
- 2.7 Bremseinrichtungen der Fördermaschine
- 2.8 Seilrutschsicherheit
- 2.9 Festhaltevorrichtungen für das Fördergestell

Diese Punkte werden wie folgt in die vier Störfallgruppen eingeordnet:

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 7 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

zu Störfallgruppe 1.1

Absturz von Abfallgebinden bei der Beschickung des Förderkorbes

(2.3) Beschickeinrichtungen

(2.9) Festhaltevorrichtungen

zu Störfallgruppe 1.2

Absturz von Abfallgebinden bei der Förderung nach unter Tage

(2.1) Feuersicherheit im Schleusenbereich

(2.2) Mehrseilförderung

(2.4) Führungseinrichtungen

zu Störfallgruppe 1.3

Übertreiben des Förderkorbes

(2.5) Bremsstrecken an den Enden der Spurlatten

(2.6) Fahrtregler der Fördermaschine

(2.7) Bremseinrichtungen der Fördermaschine

(2.8) Seilrutschsicherheit

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE

Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 8 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

3 Abgrenzung und Bearbeitungstiefe

Den Rahmen für die Bearbeitung ergeben die behördlichen Vorschriften (BVOS vom 20.07.1977, § 7, Abs. 2 TAS) sowie Erfahrungen über mehrere Jahrzehnte bei regelmäßigen und außerplanmäßigen Untersuchungen von Schachtförderanlagen in den Oberbergamtsbezirken der Länder Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen sowie der übrigen Bundesländer und des europäischen Auslandes.

4 Ergebnisse

4.1 Zu Störfallgruppe 1.1. Durch folgende Maßnahmen erscheint der Absturz von Abfallgebinden bei der Beschickung des Förderkorbes ausreichend verhindert.

4.1.1 Beschickeinrichtungen über Tage

Bedingt durch enge Platzverhältnisse an der Rasenhängebank verlaufen Zu- und Ablaufgleis in einem Abstand von 12,5 m zueinander parallel südwestlich des Schachtes. Der Schacht liegt am Gleisende zwischen beiden Gleisen. Unmittelbar vor und hinter dem Schacht befindet sich je eine Drehscheibe. An beiden Drehscheiben sind teleskopartige Einrichtungen angeordnet zum Ziehen und Schieben der Plateauwagen. Die zweiachsigen Plateauwagen mit einem Gesamtgewicht von 25 t (Eigengewicht 5 t, Zuladung 20 t) werden im Zulaufgleis von einer besonderen Transportanlage bewegt und 6,25 m vor der Zulaufdrehscheibe abgestellt. Diese Position wird durch eine Wagen Sperre mit Rücklaufsicherung festgehalten.

Wegen der gesicherten Stellung können Zulauftransportanlage und Drehscheibe unabhängig voneinander betrieben werden. Der abgestellte Wagen wird durch den teleskopartigen "Aufschieber" auf die Zulaufdrehscheibe gezogen und nach Drehung um 90° auf den Korb ge-

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 9 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

schoben. Das Abziehen des Wagens auf der Schachtrückseite erfolgt in umgekehrter Weise durch Ziehen auf die Ablaufdrehscheibe und nach Drehung um 90° durch Schieben in die Abstellposition auf dem Ablaufgleis. Eine Wagensperre und eine Rücklaufsicherung stellen das Festhalten des Wagens sicher.

Für das Be- und Entladen des Förderkorbes sind folgende Abhängigkeiten und Maßnahmen vorgesehen:

4.1.1.1 Die Fördermaschine kann nur bewegt werden, d. h. die Bremsen können nur geöffnet werden, wenn die beiden Drehscheiben quer zum Schacht stehen.

4.1.1.2 Der Förderkorb kann nur beschickt bzw. entladen werden, wenn die Bremseinrichtung der Fördermaschine geschlossen ist, der den Plateauwagen tragende Zwischenboden auf Absetzklinken aufliegt, die Haltebolzen im Zwischenboden abgesenkt sind und die Schachttore (Schleusenhub- sowie Gittertore) geöffnet sind.

4.1.1.3 Die Drehscheiben können nur gedreht werden, wenn die Teleskopaufschieber bzw. -abzieher sich in Nullstellung befinden, d. h. ganz zurückgezogen sind.

4.1.1.4 Der Teleskopaufschieber bzw. -abzieher ist mit der Wagen-transportanlage so abgestimmt, daß an den Wagenabstellpunkten nur jeweils ein Antrieb wirken kann.

4.1.1.5 Der Plateauwagen findet nach dem Aufschieben seine Position in Schienenmulden. Das Festhalten des Plateauwagens auf dem Korb geschieht durch sog. Haltebolzen, die beim Absenken des Zwischenbodens selbsttätig wirksam werden. Das Lichtraumprofil des Korbes ist in Anlehnung an TAS 2.5.4.2.7 überwacht.

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE

Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 10 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

4.1.1.6 Bei ausziehenden Schächten mit oben stehendem Grubenlüfter besteht bei Störungen im Schleusenbereich die Gefahr eines Wetterkurzschlusses. Die Schachtgittertore sollen bei solchen Störungen Personen an der Rasenhängebank vor den Sogwirkungen des Schachtes schützen. Diese Gittertore sind mit den Schleusenhubtoren so verriegelt, daß sie nur bei offenen Schleusentoren geöffnet und geschlossen werden können.

Selbstfahrer öffnen oder schließen beide Tore einer Anschlagseite vom Korb oder vom Anschlag aus zwangsweise in der richtigen o. a. Reihenfolge.

Die teilweise oder ganz geöffneten Hubtore fallen bei Energieausfall nicht zurück.

4.1.2 Beschickeinrichtungen unter Tage, Füllort 1000 m und 850 m

Schachtsperre und Rücklauf Sperre an der Aufschiebeseite und Rücklauf Sperre an der Ablaufseite sind entsprechend den TAS geplant. Schwingbühnen können entfallen, weil der Förderkorb mit seinem beweglichen Absetzboden auf Klinken gesetzt wird, so daß stets absolute Bündigkeit gegeben ist. Andererseits bleibt der Korb mit den drei Unterseilen beim Be- und Entladen ständig mit den 8 Förderseilen kraftschlüssig verbunden. Die Klemmkauschen werden zu keinem Zeitpunkt vom Gewicht des leeren Korbes einschließlich der Unterseile entlastet. Die Fördermaschine und die Förderseile übernehmen die Nutzlast erst beim Abheben des Korbes, sobald der Absetzboden vom unteren Tragboden erfaßt wird.

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 11 zum Gutachten vom 09.07.1985

Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

Das Auf- und Übernehmen der Nutzlast wird von der geregelten Fördermaschine so gesteuert, daß der zeitliche Lastanstieg in den Förderseilen nicht höher ist, als bei der Beschickung von Gefäßen oder Förderkörben in üblicher Weise. Diese Eigenschaft der geregelten Fördermaschine ist auch beim Abfahren von der Rasenhängebank wirksam.

Die sicherheitlichen Abhängigkeiten entsprechen denen der Anlage über Tage. Die Schachtsperre darf erst abgesenkt werden können, wenn die Fördermaschinenbremseinrichtung geschlossen ist, der Absatzboden auf den Klinken liegt und die Haltebolzen auf dem Korb den Plateauwagen freigegeben haben. Die Abfrage der Korb-anwesenheit erfolgt über Magnetschalter zweifach redundant.

Der Aufschieber wird erst in Bewegung gesetzt, wenn die Schachtsperre gesenkt und die Schachttore geöffnet sind.

Weil der beladene Wagen unter Tage nach dem Abschieben gleich entladen und wieder nach oben gefördert wird, genügt am Anschlag die übliche und vorgeschriebene Schachtsperre. Das Lichtraumprofil ist überwacht.

4.1.3 Festhaltevorrichtungen für den Förderkorb

Festhaltevorrichtungen oder ähnlich wirkende Aufsetzvorrichtungen sind stets mit besonderen sicherheitlichen Auflagen verbunden gewesen.

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 12 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

Es wird daran erinnert, daß sowohl in der bis 1977 gültigen Vorschrift BVOHS vom 01.08.1957 § 10 als auch in der folgenden ab 1978 anzuwendenden Vorschrift BVOS vom 20.07.1977 § 7 (Abs. 2) TAS 2.5.4.1.8 Vorrichtungen o. a. Art unzulässig sind. Falls Festhaltevorrichtungen aus technischen Gründen bei der Güterförderung unerlässlich sind, bleiben sie bei der Seilfahrt unzulässig.

Das richtige Eingreifen bei der Güterförderung, insbesondere auch an der Zwischensohle sowie der sichere freie Durchgang für das Fördermittel bei der Seilfahrt wird über Magnetschalter zweifach redundant überwacht.

Ähnlich der Torüberwachung bei der Selbstfahrerseilfahrt sind die Geber für den freien bzw. nicht freien Durchgang einerseits und für das sichere Aufsetzen mit dem Korb einschließlich Abfallgebinde andererseits doppelt und voneinander unabhängig. Der Ausfall eines Gebers löst bereits eine Störmeldung in üblicher Weise und Sondermaßnahmen aus.

4.2 Zu Störfallgruppe 1.2. Durch folgende Maßnahmen erscheint der Absturz von Abfallgebinden bei der Förderung nach unten ausreichend verhindert.

4.2.1 Feuersicherheit im Schleusenbereich

Abgesehen von der Feuersicherheit im allgemeinen werden die Stellen im Schleusenbereich besonders beachtet, wo durch unver-

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE

Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 13 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

meidliche Luftdurchströmöffnungen hohe Luftgeschwindigkeiten und damit ein entsprechender Sauerstoffanfall auftritt (z. B. Spieldeckel an den Seildurchtrittsöffnungen). In der Umgebung dieser Stellen sind alle Konstruktionselemente z. B. aus Stahl oder anderem, nicht brennbarem Material angefertigt.

4.2.2 Mehrseilförderung

Die Fördermittel mit mehreren Förderseilen zu verbinden, hat sicherheitliche und technische Vorteile.

Die laufenden Untersuchungen dünnerer Seile sind weniger schwierig, wenn auch zeitlich etwas aufwendiger. Das Auswechseln mehrerer Seile erfolgt ebenso in einem Arbeitsgang, wie das Wechseln eines Seiles. Da die Durchmesserhältnisse (D/d) von Treib-, Umlenkscheiben und Seilen aus wirtschaftlichen Gründen Mindestwerte haben müssen, lassen sich diese Scheiben kleiner bauen (TAS 3.3.1). Besonders vorteilhaft ist dann bei Wahl entsprechend vieler dünner Seile und Turmanordnung der Wegfall von Ablenkscheiben. Die ständige Gegenbiegung der Seile entfällt und damit eine Ursache vorzeitiger Drahtermüdungen.

Da die höchsten Seilgeschwindigkeiten festliegen und in der Regel Maschinenumfangsgeschwindigkeiten sind, führen dünne Förderseile bei festen Durchmesserhältnissen zu schneller laufenden und damit räumlich kleineren Antrieben. Schließlich ist die Anordnung von Mehrfachelementen als besonders sicher anzusehen.

Die Zwischengeschirre hängen achtfach parallel nebeneinander und sind unmittelbar mit den Fördermitteln verbunden.

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 14 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

Verbindungselemente horizontal zwischen den Klemmkauschenoberkanten beider Fördermittel verhindern ein Ausknicken bzw. Zusammenschlagen der Geschirre.

Der Aufwand für Zwischengeschirre ist bei Mehrseilförderung größer, weil die Seilkräfte vierwöchentlich auf unzulässige Unterschiede geprüft werden müssen. Der halbjährliche Prüfungsaufwand für die Seileinbände ist ebenfalls größer, jedoch wegen der geringeren Gewichte weniger aufwendig.

4.2.3 Führungseinrichtungen

Obwohl 300 Züge je Fördertag nicht erreicht werden, wird entsprechend § 20 Abs. 2 Nr. 4 BVOS verfahren, d.h. die Spurlatten werden jährlich geometrisch vermessen.

Für das Messen der Spurweite vom Förderkorb aus können die Seitenwände teilweise entfernt werden.

Für die Befestigung der Konsolen wird ein Prüfprogramm aufgestellt werden derart, daß stichprobenartig regelmäßig die Ankerschrauben mit Drehmomentschlüsseln geprüft werden.

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 15 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

4.3 Zu Störfallgruppe 1.3. Durch folgende Maßnahmen erscheint das Übertreiben des Förderkorbes ausreichend verhindert.

4.3.1 Bremsstrecken an den Enden der Spurlatten

Entsprechend TAS Nr. 2.4.8.3 werden im Bereich der freien Höhe und der freien Teufe verdickte Spurlatten angebracht. Obwohl die Bremswirkungen solcher Holzkeile wegen der vielen Unwägbarkeiten (Spurweitenspiel, Holzqualität u. a.) sich einer Berechnung entziehen, sind zahlreiche Beispiele bekannt, wo ein Übertreiben mit mittleren Geschwindigkeiten (10 - 12 m/s) nicht zu wesentlichen Schäden geführt hat. Vor allem sind die Förderseile und Zwischengeschirre in diesen Fällen nahezu unbeschädigt geblieben.

Soweit es die Platzverhältnisse erlauben, wird zusätzlich eine in Großbritannien mehrfach verwendete Bremseinrichtung eingebaut. Es handelt sich um das System Selda (Fairport Engineering Limited), vertrieben durch die Fa. [REDACTED] GmbH., Maschinenfabrik [REDACTED]
[REDACTED]

Hierbei werden die Bremsenergien in Formänderungsarbeit von Stahlbändern umgewandelt. Über einen Rahmen bewegt der abzubremsende Förderkorb Rollenapparate mit versetzten Rollen an festen Stahlbändern entlang. Die für das Hin- und Herbiegen der Stahlbänder erforderlichen Kräfte können berechnet werden. Im Jahre 1984 hat bei der WBK-Seilprüfstelle im Beisein von Vertretern der Bergbehörden und des Bergbaues ein erfolgversprechender Versuch stattgefunden.

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 16 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

4.3.2 Fahrtregler für Fördermaschinen

In diesem Zusammenhang wird auf das Gutachten des [REDACTED] vom 12.07.1983 verwiesen: "Schadens- und Unfälle an Schachtfördermaschinen seit ca. 1950, entnommen den Jahresberichten der Oberbergämter".

Zusammenfassend ergibt sich folgendes:

Die punktweise Verzögerungsüberwachung ist ausreichend bestückt, wenn je Trumm fünf magnetische Schachtschalter vorgesehen werden. Die Positionen liegen bei ca. 57 m, 30 m, 16 m, 7,5 und 2,5 vor der Rasenhängebank. Diese Verteilung errechnet sich unter folgenden Voraussetzungen: Die elektrische Verzögerung der Fördermaschine beträgt $0,8 \text{ m/s}^2$, die minimale Sicherheitsbremsverzögerung beim Einhängen der größten Überlast 2 m/s^2 ; die Seilrutschgrenze beträgt auf Grund der vorläufigen Betriebsdaten im ungünstigsten Fall ca. $2,9 \text{ m/s}^2$; Korb oder Gegengewicht kommen selbst bei ungünstigster Auslösung durch die stufenförmige Hüllkurve vor Erreichen der Bremsstrecke innerhalb der Führungseinrichtungen zum Stehen.

Die zusätzlich vorgesehene kontinuierliche Verzögerungsüberwachung arbeitet mit Zählern und Digitalanalogwandlern. Die dadurch gebildete Hüllkurve wird ständig mit der tatsächlichen Geschwindigkeit verglichen. Der erste Schachtschalter bei ca. 57 m wird zugleich dafür benutzt, das Absenken der Hüllkurve selbsttätig zu prüfen.

Am Ende jedes Zuges werden sowohl alle Schachtschalter als auch der vollständige Rückgang der Hüllkurve selbsttätig geprüft. Weiterhin sind in die ständige Kontrolle einbezogen die Höchstgeschwindigkeit sowie Winkelschrittgeber und beide Tachomaschinen (gegenseitige Überwachung).

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 17 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

4.3.3 Bremseinrichtungen der Fördermaschine

Auf das Gutachten des Unterzeichneten Morisse vom 23.05.1985 für die PTB wird verwiesen: "Qualitäten von Bremseinrichtungen an Fördermaschinen" (Teilaufgabe 2224.03).

Als Bremseinrichtung sind hydraulische Scheibenbremsen vorgesehen, die als Auslaßbremsen arbeiten. Sie sind zugleich Fahr- und Sicherheitsbremsen. Die für 8 Förderseile breit ausgelegte Treibscheibe besitzt an beiden Stirnflächen je eine Bremsscheibe. Beide Scheiben werden von je 4 Bremskrafterzeugerpaaren erfaßt.

Aus Sicherheitsgründen werden die beiden Hydraulikaggregate ständig betrieben und damit je 4 Krafterzeugerpaare unabhängig voneinander versorgt.

Aus Gründen der Verfügbarkeit werden beide Aggregate so ausgelegt, daß sie über geeignete Umschalteneinrichtungen im Notfall einzeln alle 8 Krafterzeugerpaare versorgen können.

Beide Stirnflächen der Bremsscheiben werden mit Hilfe von je einem Strahlungswärmefühler ständig geprüft, ob durch Störungen der Bremseinrichtung sich die Bremsscheiben unzulässig erwärmen (d.h. wärmer als etwa 70 - 100 °C).

Im Ansprechfalle wird die Fördermaschine, wie in allen Störungsfällen, von denen der Fördermotor nicht betroffen ist, durch elektrisches Bremsen stillgesetzt. Die Fahr-Bremse dient beim Stillstand als Haltebremse.

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 18 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

4.3.4 Seilrutschsicherheit

Wegen der verhältnismäßig großen Totlasten gegenüber dem Übergewicht ist die Sicherheit gegenüber Seilrutsch ungewöhnlich groß. Diese Eigenschaften sind bei Gegengewichtsförderungen oft gegeben, wo zu Lasten einer hohen Förderleistung für jeden Transport zwei Förderzüge erforderlich sind. Die Überlast beträgt nur die Hälfte der Nutzlast.

Die Seilrutschgrenze beim Einhängen der größten Überlast, d. h. beim Abwärtsfördern des beladenen Plateauwagens, liegt auf Grund der vorläufigen Gewichte bei $2,9 \text{ m/s}^2$. Der Förderzug mit dem leeren, ca. 5 t schweren Plateauwagen ist ebenfalls ein Einhängezug, weil laut Definition damit abwärtsgehende Überlasten verbunden sind. Das Gegengewicht ist dann schwerer als der Korb. Wegen der fehlenden 20 t Beladung und infolgedessen geringerer Anpreßkräfte auf das Treibscheibenfutter sinkt die Seilrutschgrenze auf ca. $2,8 \text{ m/s}^2$. Dieser Wert ist im Vergleich mit anderen Schachtförderanlagen immer noch vorteilhaft hoch. Durchschnittswerte liegen bei $1,8$ bis $2,2 \text{ m/s}^2$.

Wie bereits im Abschnitt Fahrtregler ausgeführt, sollte die Sicherheitsbremskraft so eingestellt werden, daß eine Verzögerung durch die Sicherheitsbremse beim Einhängen des beladenen Plateauwagens von etwa $2,0 \text{ m/s}^2$ eintritt. Die dafür erforderliche Bremskraft würde den Einhängezug mit aufgehendem leeren Plateauwagen mit etwa $2,2 \text{ m/s}^2$ verzögern, ein Wert, der noch einen ausreichend sicheren Abstand von $2,8 \text{ m/s}^2$, der Seilrutschgrenze, hat.

In diesem Zusammenhang wird daran erinnert, daß Reibwerte von Bremsbelägen gewissen Veränderungen unterliegen, verursacht durch Alterung sowie Umwelteinflüssen und daß geringe Überladungen außerhalb des Regelfalles nicht gleich zu unlösbaren Problemen werden dürfen.

WESTFÄLISCHE BERGGEWERKSCHAFTSKASSE
Seilprüfstelle · Institut für Fördertechnik und Werkstoffkunde

Blatt 19 zum Gutachten vom 09.07.1985
Schachtförderanlage Konrad 2 - Vorsorgemaßnahmen -

Im übrigen wird die Sicherheitsbremse bei eingefahrenen Förderanlagen nur noch selten eingreifen müssen.

Es wird der Standpunkt vertreten, daß im Hinblick auf bisher bekannte Störungen an Schachtförderungen auch aus jüngster Zeit eine kraftvolle Sicherheitsbremse mit sicherem Abstand zur Seilrutschgrenze die beste Problemlösung in dieser Hinsicht darstellt. Die Qualität eines Treibscheibensystems wächst mit dem Abstand zwischen der Sicherheitsbremsverzögerung und dem Wert $1,2 \text{ m/s}^2$, solange ein ausreichender Abstand zur Seilrutschgrenze vorhanden ist. Ab $1,2 \text{ m/s}^2$ Bremsverzögerung sind Treibscheibensysteme unzulässig und müssen durch Trommel- oder Bobineneinrichtungen ersetzt werden.

4.4 Zu Störfallgruppe 1.4. Durch folgende Maßnahmen erscheint ausreichend verhindert, daß Lasten im Schacht auf Abfallgebände im Korb stürzen.

4.4.1 Sicherung der Anschläge bei abwesendem Korb

Die Schleusenanlage über Tage mit den Hubtoren sowie die vor und hinter dem Schacht quer stehenden Drehscheiben sorgen in ausreichendem Maß dafür, daß bei abwesendem Korb weder Personen noch Gegenstände in den Schacht gelangen können.

An den Anschlägen der Sohlen sind die nach TAS geforderten Schachtsperren vor dem Schacht und Rücklaufsperrern hinter dem Schacht angebracht. Als zusätzliches Hindernis vor und hinter dem Schacht werden die geschlossenen Schachttore angesehen. Dafür sind die unteren Querriegel dieser Tore so stabil ausgeführt, daß sie sich bei Krafteinwirkung in Gleisrichtung im Notfall vor beide Schachtpfosten legen.

