

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9H1						DA	EB	0001	00

Bericht zur Erteilung der Strahlenschutzgenehmigung
gemäß § 5 der Kernanlagen - Genehmigungsanordnung

- Zustimmung zur Errichtung eines Zentralen
Endlagers für radioaktive Abfälle

BI - E - 36 - 69

Textband

Verbindliche Dienstleistungen				
Abteilung	Proj. Nr.	Blatt	Ausf. Nr.	Stück
BI-S	43	73	12	1-218

Bericht zur Erteilung der Strahlenschutzgenehmigung
gemäß § 5 der Kernanlagen - Genehmigungsanordnung

- Zustimmung zur Errichtung eines Zentralen End-
lagers für radioaktive Abfälle -

BI - E - 36 - 69

Erarbeitet im Brennstoffinstitut Freiberg
Fachbereich Kerntechnik
Forschungskollektiv Endlagerung

und VEB Kombinat Kraftwerksanlagenbau
Berlin

Direktionsbereich Projektierung und Vorbe-
reitung Kernkraftwerke

Titelblatt
zum Abschlußbericht
der Forschungs-, Entwicklungs- und Standardisierungsarbeit

Allgemeine Angaben		Schlüssel- nr.	Loch- spalten
Name der F/E-Stelle bzw. des Betriebes: Brennstoffinstitut Freiberg Anschritt: 92 Freiberg Halsbrücker Straße Fernamt: Freiberg Nr.: 530 Bearbeiter: [REDACTED] App-Nr.: 218	Kreis	0612	1-4
	Zählnummer	1213	5-8
	Eigentumsform	111	9-11
	Wirtschaftsleitendes Organ	0113	12-15
	Wirtschaftsgruppe	10132	73-77
	Kennziffer der F/E-Stelle lt. Org. Nomenklatur	01.9300	
	Kartenart	728	78-80

I. Charakterisierung der Arbeit

Thema der Forschungs-, Entwicklungs- bzw. Standardisierungsarbeit mit Darstellung des Ziels der Arbeit	
Bericht zur Erteilung der Strahlenschutzgenehmigung gem. § 5 der Kernanlagen-Genehmigungsanordnung -Zustimmung zur Errichtung einer Kernanlage- (EI-E-38-69)	
Kurzbezeichnung der Forschungs-, Entwicklungs- bzw. Standardisierungsarbeit	
Bericht gemäß § 5 der KAGAO	
Gehheimhaltungsgrad	Schlüssel-Nr. der volkswirtschaftlich strukturbestimmenden F/E- und Standardisierungsaufgabe
VD	
Kenn -Nr. der WTV/des Programms/des Aufgabenkomplexes	Kenn -Nr. der WK
Konzeption zur Entwicklung der KBW in der DDR	
Name und Anschrift der auftraggebenden Stelle (Nur für Arbeiten, die im Rahmen der auftragsgebundenen Forschung und Entwicklung als Auftragnehmer durchgeführt wurde)	Wirtschaftsleitendes Organ der auftraggebenden Stelle (Schlüssel-Nr.)
VEB Kernkraftwerke Greifswald-Rheinsberg, Zentrales Endlager Grube Bartensleben 3241 Borsleben	VVB Kraftwerke
Für die Gesamtarbeit verantwortlicher wiss.-techn. Bearbeiter	An der Durchführung der wiss.-tech. Arbeit entscheidend beteiligte Mitarbeiter
[REDACTED]	[REDACTED]

	Lochkarten-Nr.	Beginn		Abschluß			Bearbeitungsdauer der Arbeit 1)
		der Arbeit	mit Arbeitsstufe	der Arbeit	mit Arbeitsstufe	Schlüssel-Nr. der Arbeitsstufe	
		Monat/Jahr		Monat/Jahr			Monate
0		1	2	3	4	5	6
Plan einschlagender Änderung	20-21			22 - 27		28 - 33	34 - 39
	10	9/72		6/1973	AF 3		6
Ist		9/72		40 - 45	AF 3	46 - 51	52 - 57
				6/1973			6

Alle Angaben ohne Dezimale

	Lochkarten-Nr.	Mittelaufwand insgesamt	darunter Ausgaben für		von Spalte 7
			themengebundene Grundmittel	Experimentalbauten und Versuchsanlagen	ist leistungsabhängiger Zuschlag für auftragsgebundene Forschung u. Entwicklung als Auftragnehmer
		1000 Mark			
0		7	8	9	10
Plan einschlagender Änderung	20-21	22 - 27	28 - 33	34 - 39	40 - 45
	11	165			
Ist		46 - 51	52 - 57	58 - 63	64 - 69
		Abrechnung der verbrauchten Mittel erfolgt im Rahmen der Abrechnung der Gesamtmittel			

Die Arbeitsergebnisse wurden verteidigt am:

Der Bericht besteht aus	Textband	mit	Seiten
	Protokoll über das Ergebnis der Verteidigung	mit	Seiten
	Zustimmungserklärung zu den Standards mit Anlagen	mit	Seiten
1 Textband			
1 Anlagenband			
Anzahl der angefertigten Exemplare		Nummer des Exemplares	

Die Arbeitsstufen UX 12 bzw. UV 10 (alt) oder B (neu) sind nicht einzubeziehen.

Ort: Freiberg, den 9.7.73

Leiter der F/E-Einrichtung
Institutsdirektor

Für die Arbeit verantwortl.
wiss.-techn. Mitarbeiter

FK-Leiter

Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorbemerkungen	
1. Beschreibung des Zentralen Endlagers	1/1
1.1. Standort der Anlage	1/1
1.2. Typ der Anlage	1/2
1.3. Angaben über die einzulagernden radioaktiven Abfälle	1/2
1.3.1. Abfallarten	1/2
1.3.2. Nuklidzusammensetzung	1/3
1.3.3. Abfallmengen	1/4
1.4. Aufbau der Anlage	1/7
1.4.1. Übertageanlagen	1/7
1.4.2. Schacht	1/20
1.4.3. Untertageanlagen	1/21
1.5. Geologische Situation	1/24
1.5.1. Geologie der Lagerstätte	1/24
1.5.2. Die geologischen Verhältnisse im Einlagerungsbereich	1/25
1.6. Transportsystem radioaktiver Stoffe	1/28
1.6.1. Transportverpackungen	1/28
1.6.2. Transporttechnologie	1/30
1.6.2.1. Antransport der radioaktiven Abfälle	1/31
1.6.2.2. Innerbetriebliches Transportsystem	1/32
1.7. Technologie der Einlagerung radioaktiver Abfälle	1/35

Literatur

2.	Überwachungs- und Kontrollbereich, Schleusen, Einstufung des Personals	2/1
2.1.	Einteilung im Überwachungs- und Kontrollbereich	2/1
2.2.	Aufzählung der Räume des Kontroll- bereiches	2/2
2.3.	Beschreibung der Schleusen	2/3
2.4.	Einstufung des Personals Literatur	2/5
3.	Gefährdung des Personals durch Strahlung und Kontamination - Beschreibung der ent- sprechenden Schutzmaßnahmen	3/1
3.1.	Gefährdung des Personals durch Strahlung	3/1
3.1.1.	Primärcontainer	3/1
3.1.2.	Unterteilung der strahlenbelasteten Stellen in Dosisniveaus	3/1
3.1.3.	Maximale Oberflächendosiswerte an Abfall- containern und aktiven Behältern	3/2
3.1.4.	Charakterisierung der Gammastrahlung	3/3
3.1.5.	Abschirmungen über Tage	3/4
3.1.6.	Abschirmungen unter Tage	3/5
3.1.7.	Analyse der äußeren Strahlenbelastung ausgewählter Arbeitsorte	3/6
3.2.	Gefährdung des Personals durch Kontamination	3/7
3.2.1.	Kontamination der Luft	3/8
3.2.1.1.	Luftkontamination beim Verstürzen	3/8
3.2.1.2.	Luftkontamination beim Zementieren	3/9
3.2.2.	Kontamination von Oberflächen	3/10
3.2.3.	Arbeitsschutzbekleidung Literatur	3/11
4.	Beschreibung der Dekontaminationseinrich- tungen	4/1
4.1.	Dekontaminationslösungen	4/1
4.2.	Dekontaminationsmethoden und -einrich- tungen Literatur	4/2

5.	Beim Einlagerungsbetrieb entstehende radioaktive Abprodukte - Behandlung und Beseitigung	5/1
5.1.	Feste Abfälle	5/1
5.1.1.	Entstehung und Aufkommen	5/1
5.1.2.	Behandlung und Beseitigung	5/1
5.2.	Flüssige Abfälle	5/2
5.2.1.	Entstehung und Aufkommen	5/2
5.2.2.	Spezielle Kanalisation	5/2
5.3.	Auswurf kontaminierter Abluft	5/4
5.3.1.	Bildung radioaktiver Aerosole	5/4
5.3.2.	Spezielle Lüftungstechnik	5/4
5.3.2.1.	Lüftung über Tage	5/4
5.3.2.2.	Lüftung unter Tage	5/6
5.4.	Radioaktive Abfälle und Auswürfe bei Havariefällen	5/7
5.4.1.	Freisetzung radioaktiver Flüssigkeiten	5/7
5.4.2.	Freisetzung von Aerosolaktivität	5/8
5.5.	Zur Auslegung des Schornsteins Literatur	5/9
6.	Beschreibung der Einrichtungen für die Strahlenschutzüberwachung (SSÜ)	6/1
6.1.	Übersicht über die Einrichtungen der Strahlenschutzüberwachung	6/1
6.2.	Einrichtungen zur Personenkontrolle	6/1
6.2.1.	Individuelle Personenkontrollen zum Nachweis einer evtl. erfolgten Strahlenbelastung	6/1
6.2.2.	Personenkontrollen mit Geräten zur Kontaminationsbestimmung	6/2
6.3.	Einrichtungen zur Kontaminationskontrolle an Gegenständen	6/3
6.4.	Einrichtungen zur stationären Überwachung im Kontrollbereich	6/3
6.4.1.	Kontrolle der Gamma-Dosisleistung	6/3
6.4.2.	Kontrolle der Aerosolaktivität	6/4
6.4.3.	Alarmwarnsignalisation	6/4
6.4.4.	Sonstige Signalisationen	6/5

6.5.	Einrichtungen zur mobilen Überwachung im aktiven Bereich	6/5
6.6.	Einrichtungen zur Umgebungsüberwachung	6/5
	Literatur	
7.	Reparatur- und Wartungsarbeiten unter Einwirkung ionisierender Strahlung	7/1
7.0.	Vorbemerkungen	7/1
7.1.	Mögliche Reparatur- und Wartungsarbeiten	7/1
7.1.1.	Versturzeinrichtung für feste Abfälle	7/1
7.1.1.1.	Umsetzen der Versturzeinrichtung	7/2
7.1.1.2.	Laufende Reparatur- und Wartungsarbeiten	7/3
7.1.2.	Entleerungsvorrichtung für EDR	7/5
7.1.3.	Zementierungsanlage	7/6
7.1.4.	Sonstige Reparatur- und Wartungsarbeiten	7/6
	Literatur	
8.	Langzeitsicherheits- und Havariebetrachungen	8/1
8.0.	Vorbemerkung	8/1
8.1.	Einschätzung der Langzeitsicherheit	8/2
8.1.1.	Geohydrologische Verhältnisse in den Schächten Bartensleben und Marie und deren Ausbauzustand	8/2
8.1.2.	Hydrologische Verhältnisse in den Gruben Bartensleben und Marie	8/6
8.1.3.	Geomechanische Verhältnisse in den Gruben Bartensleben und Marie	8/8
8.1.4.	Verwahrungsmaßnahmen	8/10
8.2.	Einschätzung von Havariesituationen	8/12
8.2.1.	Havarien - bedingt durch bergbauliche Einflüsse	8/12

8.2.2.	Havarien - bedingt durch technologische Einflüsse	8/15
8.2.3.	Warnsysteme für Havariesituationen	8/20
8.2.3.1.	Bergtechnisches Warnsystem	8/20
8.2.3.2.	Übertägiges Warnsystem	8/20
8.2.3.3.	Strahlenschutztechnisches Warnsystem	8/21

Literatur

9.	Ergebnisse der während der Investitionsvorbereitung durchgeführten ergänzenden Untersuchungen zur Umgebung	9/1
9.1.	Angaben zur derzeitigen und geplanten Besiedlung der Umgebung	9/1
9.2.	Angaben zur derzeitigen und geplanten Nutzung der Umgebung	9/3
9.2.1.	Angaben zur Land- und Forstwirtschaft	9/3
9.2.2.	Angaben zur Industrie	9/3
9.2.3.	Angaben zur Grundwassernutzung	9/4
9.3.	Sonstige Untersuchungen und Gutachten	9/4
	Literatur	
10.	Nachzureichende Unterlagen	10/1
11.	Zusammenfassung	11/1
	Anlagenverzeichnis	
	Anlagen	

Vorbemerkungen

Das ehemalige Steinsalzbergwerk Bartensleben wurde mit Wirkung vom 1. 7. 1970 in die Rechtsträgerschaft des VEB Kernkraftwerke Greifswald-Rheinsberg übernommen, mit dem Ziel des Ausbaues als Zentrales Endlager der DDR zur Beseitigung radioaktiver Abprodukte aller Aktivitätskategorien. Die Standortgenehmigung wurde am 31. 7. 1973 durch den Rat des Bezirkes Magdeburg nach Vorliegen der Zustimmung der Staatlichen Zentrale für Strahlenschutz zum Standort erteilt / 1 /.

Als nächste Etappe im Rahmen des Verfahrens zur Erteilung der Strahlenschutzgenehmigung muß die Zustimmung zur Errichtung der Anlagen für den technischen Großversuch der Einlagerung niedrig- bis mittelaktiver Abfälle in der Grube Bartensleben durch die Staatliche Zentrale für Strahlenschutz erreicht werden.

Der Beginn des technischen Großversuches ist für den 01. 01. 77 vorgesehen / 2 /.

K a p i t e l 1

Beschreibung des Zentralen Endlagers

Bearbeiter: [REDACTED]

Brennstoffinstitut Freiberg

1. Beschreibung des Zentralen Endlagers

1.1. Standort der Anlage

Die Schachtanlage Bartensleben befindet sich verwaltungs-territorial gesehen im Kreis Haldensleben des Bezirkes Magdeburg, 1 km südöstlich der Staatsgrenze West und 500 m nordwestlich der Ortslage Morsleben.

Verkehrstechnische Verbindungen zur Schachtanlage bestehen über die Autobahn Berlin - Magdeburg - Braunschweig (1,1 km südliche Entfernung), die ehemalige Fernverkehrsstraße F 1 Magdeburg - Helmstedt (300 m südlich), die Landstraße von Beendorf nach Morsleben (300 m östlich) sowie über die Reichsbahnstrecke Magdeburg - Helmstedt und ein Anschlußgleis hierzu vom Bahnhof Marienborn (ca. 3 km Entfernung), das jedoch rekonstruiert werden muß / 3 /.

Die der Schachtanlage Bartensleben benachbarte Grube Marie, die im Zusammenhang mit der Wetterwirtschaft sowie der Langzeitsicherheit bzw. Havariesituationen zu beachten ist, liegt 1,5 km nordwestlich des Schachtes Bartensleben und 600 m südlich der Ortschaft Beendorf sowie 400 m westlich der Landstraße Morsleben - Beendorf. Die Staatsgrenze West verläuft etwa 500 m westlich vom Schacht Marie.

Der Schacht Marie ist wie der Schacht Bartensleben über Werkstraßen erreichbar.

Die topographische Lage der Schachtanlagen Bartensleben und Marie kann aus Anlage 1.1 entnommen werden.

Die Entfernungen der Schächte zu den derzeitigen künftigen Hauptentstehungsorten radioaktiver Abprodukte betragen ca. 350 km (SAAS, Außenst. Lohmen) und ca. 400 km (KKW Greifswald).

Einen Übersichtsriß der Grubengebäude der Schachtanlagen Bartensleben und Marie mit den übertägigen Verkehrswegen zeigt Anlage 1.1.

1.2. Typ der Anlage

Das als kerntechnische Anlage einzustufende Zentrale Endlager Grube Bartensleben (ZEGB) dient der Endbeseitigung von festen und flüssigen radioaktiven Abprodukten aller Aktivitätskategorien, wobei in der 1. Etappe zunächst nur die Einlagerung niedrig- bis mittelaktiver Abfälle im Rahmen des großtechnischen Versuches vorgesehen ist.

Im Gegensatz zu kerntechnischen Kraftwerks-Aufbereitungs- und Anreicherungsanlagen wird im Zentralen Endlager kein Kernbrennstoff eingesetzt bzw. verarbeitet, so daß hier keine Abfallprodukte neu entstehen. Somit werden im ZEGB nur die in den oben angeführten kerntechnischen Anlagen entstehenden Abprodukte sowie in der übrigen Industrie oder in anderen Institutionen anfallenden radioaktiven Abfälle in unterirdischen Hohlräumen gelagert.

Das Ziel dieses Versuches ist es, die für die Einlagerung erforderlichen Einrichtungen und die vorgesehenen Teiltechnologien für die spätere industrielle Einlagerung zu erproben und gleichzeitig praktische Erfahrungswerte über bestimmte Parameter und Einflußgrößen, wie z. B.

- Oberflächenkontamination
- Auswürfe radioaktiver Medien im Normalbetrieb
- Reparatur- und Wartungsarbeiten

u. a., zu erhalten, die dann bei der Vorbereitung der industriellen Einlagerung Verwendung finden.

1.3. Angaben über die einzulagernden radioaktiven Abfälle

1.3.1. Abfallarten

Als niedrigaktive feste Abfälle werden schwachaktive Sorptionsmittel, Aerosolfilter, Anlagenkleinteile, Textilien und Plaste eingelagert, deren Aktivität 10^{-5} Ci/l / 4 / nicht überschreitet.

Zu den mittelaktiven festen Abfällen (keine toxischen mittelaktiven Abfälle) sind die mittelaktiven Ionenaustauscherharze der Primärkreislaufreinigung, Aerosolfilter und Armaturen mit einer spezifischen Aktivität von $10^{-5} - 1 \text{ Ci/l}$ / 4 / zu zählen.

Flüssigabfälle, die bei der Aufarbeitung radioaktiver Abwässer als sogenannte Eindampfrückstände (EDR) anfallen, werden als Flüssigabfall in gemischter Form (niedrig- und mittelaktiv) im Endlager angeliefert und dort untertägig mittels Bindemitteln verfestigt.

1.3.2. Nuklidzusammensetzung

In Tabelle 1 sind die Kenndaten der in Kernkraftwerken anfallenden radioaktiven Abprodukte aufgeführt, die neben der chemischen Zusammensetzung und der spezifischen Aktivität auch die Hauptnuklide der verschiedenen Abfallarten enthalten / 5 /.

Die beiden letzten Angaben basieren auf der Annahme einer einjährigen Abklingzeit.

Tabelle 1: Kennwerte radioaktiver Abprodukte des KKW Nord / 5 /

Abfallart	chem. Zusammensetzung	Spez. Aktivität (Ci/l)	Hauptnuklide	
Eindampfrückstände	schwach alkalische Lösung	$1 \cdot 10^{-4}$ ($1 \cdot 10^{-3}$)	Co ⁶⁰	13 %
			Cs ¹³⁷	85 %
Mittelaktive Sorptionsmittel	IAT-Harze, feucht A-Kohle, feucht	0,1	Fe ⁵⁵	45 % +
			Fe ⁵⁹	13 %
			Co ⁶⁰	13 %
			Zr ⁹⁵	6 %
			Cs ¹³⁷	16 %

+ nach einer Abklingzeit von 4 000 h / 29 /

Abfallart	chem. Zusammen- setzung	Spez. Aktivität (Ci/l)	Hauptnuklide
-----------	----------------------------	---------------------------	--------------

Niedrigaktive Sorptionmittel		$1 \cdot 10^{-8}$	Co ⁶⁰ 2 % Cs ¹³⁷ 90 %
---------------------------------	--	-------------------	--

Niedrigaktive
Festabfälle

- Filter		10^{-6}	undefiniert
- weiche Rück- stände		bis 10^{-8}	
- Anlagenteile			

1.3.3. Abfallmengen

Die während des großtechnischen Versuches einzulagernden Abfälle sind, unterteilt nach ihren Anfallorten (Kernkraftwerke sowie Isotopenproduktion und -anwendung), in den Tabellen 2 und 3 zusammengestellt.

Zu den Tabellen ist zu bemerken, daß die dort angeführte Jahreszahl von 1990 nicht mit der Beendigung des großtechnischen Versuches übereinstimmen muß. Die Dauer des Versuches wird durch den Hohlraum der Abbaukammern im Südfeld der 5. und 5a-Sohle bestimmt, wobei eine weitestgehende Auslastung der Hohlraumkapazität angestrebt wird.

Die Entwicklung des Aufkommens niedrig- bis mittelaktiver fester und flüssiger Abprodukte in der DDR bis zum Jahre 2000 (kummulativ) ist in den Anlagen 1.2.1 - 1.2.7 graphisch dargestellt.

Tabelle 2: Aufkommen niedrig- bis mittelaktiver fester und flüssiger Abprodukte aus der Isotopenproduktion und -anwendung der DDR in m³ / 6 /

Jahr	flüssig	jährlich	$\Sigma n + m$	$\Sigma n.a$	fest	$\Sigma m.a$	jährlich
	Σ flüssig				jährlich		
74	60	60	120	116	116	4	4
1975	130	70	250	242	126	8	4
76	210	80	390	378	136	12	4
77	300	90	540	523	145	17	5
78	400	100	700	678	155	22	5
79	510	110	880	852	174	28	6
1980	630	120	1 080	1 046	194	34	6
81	760	130	1 290	1 250	204	40	6
82	900	140	1 510	1 463	213	47	7
83	1 050	150	1 740	1 686	223	54	7
84	1 210	160	1 990	1 928	242	62	8
1985	1 380	170	2 260	2 190	262	70	8
86	1 560	180	2 540	2 462	272	78	8
87	1 750	190	2 830	2 743	281	87	9
88	1 950	200	3 130	3 034	291	96	9
89	2 160	210	3 450	3 344	310	106	10
1990	2 380	220	3 790	3 676	330	116	10

VU Bl. 9/43 / 43 / 42 . Ausl. Bl. 12

Tabelle 3: Aufkommen niedrig- bis mittelaktiver fester und flüssiger Abprodukte
aus Kernkraftwerken der DDR in m³ / 6 /

Jahr	EDR		Harze				feste Abfälle		
	kummulativ	jährlich	kummulativ n + m.a	kummulativ n.o.a	jährlich n.a	kummulativ m.a	jährlich m.a	kummulativ	jährlich
74	100	100	20	15	15	5	5	50	50
1975	300	200	60	45	30	15	10	150	100
76	500	200	100	75	30	25	10	250	100
77	800	300	160	120	45	40	15	400	150
78	1 200	400	240	180	60	60	20	600	200
79	1 700	500	340	255	75	85	25	850	250
1980	2 400	700	480	360	105	120	35	1 200	350
81	3 300	900	660	495	135	165	45	1 650	450
82	4 400	1 100	820	660	165	220	55	2 200	550
83	5 700	1 300	1 140	855	195	285	65	2 850	650
84	7 200	1 500	1 440	1 080	225	360	75	3 600	750
1985	8 900	1 700	1 780	1 335	255	445	85	4 450	850
86	10 750	1 850	2 150	1 620	275	540	95	5 380	930
87	12 900	2 150	2 580	1 965	315	655	115	6 470	1 090
88	15 350	2 450	3 070	2 370	355	790	135	7 720	1 250
89	18 100	2 750	3 620	2 835	395	945	155	9 130	1 410
1990	21 150	3 050	4 230	3 360	435	1 120	175	10 700	1 570

1.4. Aufbau der Anlage

Ausgehend von dem ursprünglichen Zweck und dem Erhaltungszustand der Anlagen des ehemaligen Steinsalzbergwerkes Bartensleben, sind für eine Nutzung dieses Bergwerkes als Zentrales Endlager für radioaktive Abprodukte umfangreiche Rekonstruktionsmaßnahmen erforderlich / 7 /. Im folgenden wird der vorgesehene Aufbau der Anlage für die 1. Etappe - Technischer Großversuch - untergliedert nach den Bereichen

- Übertage
- Schacht
- Untertage

beschrieben. Dabei läßt es sich nicht vermeiden, auf Anlagen und Einrichtungen mit einzugehen, die erst im Zusammenhang mit der Realisierung späterer Etappen genutzt werden, aber bereits vor Aufnahme des Einlagerungsbetriebes errichtet sein müssen, um eine spätere Beeinflussung des Betriebsgeschehens bzw. zusätzliche Aufwendungen zu vermeiden.

Entsprechendes gilt für die Anlagen des Schachtes Marie.

1.4.1. Übertageanlagen

Die für den Ausbau der Schachtanlage Bartensleben als Zentrales Endlager für radioaktive Abfälle im Rahmen des Technischen Großversuches zu errichtenden übertägigen Anlagen zeigen der Lageplan des ZEGB (Anlage 1.3), die Grundrißübersicht (Anlage 1.4.1) sowie das Modell des Endlagers (Anlage 1.4.2).

Bezüglich ihrer Funktion im Rahmen des Einlagerungsprozesses werden die Übertageanlagen in Haupt- und Nebenanlagen eingeteilt.

Hauptanlagen sind solche Objekte bzw. Einrichtungen, die für die Realisierung der Transporttechnologien der jeweiligen Aktivitätskategorien unbedingt erforderlich sind.

Zu den Hauptanlagen gehören / 8, 9 /:

Containerhalle I (Anlage 1,5, 1.6)

Die Containerhalle I dient dem Umschlag der niedrig- bis mittelaktiven Primärcontainer. Sie schließt an der Ostseite des U-förmigen Anbaues an den Förderturm mit einer Längswand an.

Die Abmessungen der Containerhalle I betragen:

Breite	24,00 m
Länge	48,00 m
Höhe	10,80 m
OK - Kranbahn	8,10 m
Traufenhöhe	12,63 m

Die Tragkonstruktion der Halle, die aus Fachwerkstützen und Dachbindern im Binderabstand von 12 m besteht (Ausführung Stahl), gestattet durch die vorhandenen Kranbahnträger die Aufnahme eines Zweiträger-Brückenkranes von 20,0/8,0 Mp Tragfähigkeit und 21,50 m Spannweite.

Die nördliche Giebelwand der Halle ist mit zwei Stahltoren 3,60/4,20 m versehen. Die südliche Giebelwand bleibt dagegen offen. Das Dach der Halle wird als Satteldach mit 10 % Gefälle ausgeführt.

Durch die Halle verläuft ein Normalspurgleis, das über die nördliche Giebelwand hinausgeht. Zwischen den Schienen sind Betonfertigteile ausgelegt.

Containerlager mit Freikranbahn (Anlage 1.6)

Das Containerlager schließt sich südlich an die Containerhalle an. Es dient zur Zwischenlagerung der Primärcontainer bzw. zu deren Umschlag. Für den großtechnischen Versuch beträgt seine Länge 35 m bei einer Lagerbreite von 24 m. Die Lagerfläche wird in Ortsbeton ausgeführt und erhält eine Sonderbehandlung (Fluat, Bitumenauflage) zur besseren Dekontaminierbarkeit. Das Zufahrtsgleis zur Containerhalle I verläuft über das Containerlager und wird analog dem Teil des Gleises in der Con-

tainerhalle ausgeführt.

Das Containerlager wird mit einer Freikranbahn ausgerüstet, die an die Kranbahn der Containerhalle anschließt. Sie ermöglicht damit ein durchgängiges Bestreichen des Containerlagers und der Containerhalle.

Die Abmessungen der Freikranbahn, die aus einer Stahlkonstruktion mit Blechträgern und Fachwerkstützen besteht, betragen:

Breite	21,50 m
Länge	36,00 m
Stützenabstand	12,00 m
OK - Kranbahn	8,10 m

Mehrzweckgebäude (Anlage 1.7, 1.8)

Das Mehrzweckgebäude wird als U-förmiger Anbau am Förderturm errichtet. Es hat folgende Abmessungen:

Breite	12,00 m
Längen	2 x 31,00 m und 36,00 m
Höhen	Kellergeschoß 4,80 m
	Erdgeschoß 5,60 m
	Obergeschoß i.L. 3,50 m
Traufenhöhe	10,60 m

Im Mehrzweckgebäude, das in Stahl ausgeführt wird, sind folgende Räume und Einrichtungen untergebracht:

Im Obergeschoß

- Kaue für den Einlagerungsbetrieb mit Nebenräumen
- Kaue für den Grubenbetrieb mit Nebenräumen

Im Erdgeschoß

- Magazin
- Werkstatt
- Deko-Box und Entleerungsstation für Container mit Flüssigabfall für die Phase der industriellen Einlagerung
- Zufahrt zum Schacht
- Umfahrung für das Ein- und Ausfahren der Transportmittel aus dem Fördergestell

tigten des Einlagerungsbetriebes über die Treppe von der 5,60-m-Bühne zur Ackersohle zum Fördergestell.

Das Magazin ist im Überwachungsbereich angeordnet und dient als Lagerhaltung für den gesamten Betrieb. Die Materialien werden in Regalen gestapelt.

In der Werkstatt (Anlage 7) werden alle Reparaturen, die im Kontrollbereich übertage anfallen, durchgeführt.

Als Ausrüstungen sind u. a. vorgesehen:

Drehmaschine,
Hobelmaschine,
Fräsmaschine,
Bohrmaschine,
Einträger-Brückenkran.

Kontaminierte Ausrüstungen werden in dem Dekontaminationsraum gesäubert. Die hierbei anfallenden Deko-Wässer werden den Stapelgefäßen im Keller zugeführt.

Die Zufahrt zum Schacht stellt die Verbindung zwischen Schacht und Containerhalle dar und ist durch eine Schranke von dieser getrennt. Die Umfahrung dient der Rückführung der aus dem Fördergestell kommenden Fördermittel und Fahrzeuge. Sie ist notwendig, damit diese den Kontrollbereich nicht zu verlassen brauchen.

Das für den Kauenbetrieb erforderliche Warmwasser wird in einer Umformerstation bereitet. Die Zuführung der Dampfleitungen erfolgt unter Benutzung des neu zu errichtenden Wetterkanals.

Technischer Komplex (Anlage 1.9)

Der sogenannte Technische Komplex wird auf dem jetzigen Standort des Fördermaschinengebäudes neu errichtet. In ihm befinden sich im nördlichen Teil die Schaltanlage und die Trafostation

sowie im südlichen Teil die Werkstätten für den inaktiven Bereich. Die Abmessungen des in Stahlbeton auszuführenden Komplexes betragen:

Breite	12,30 m
Länge	37,00 m
Höhe	3,15 m

wobei ein Teil unterkellert wird.

Die für den Betrieb aller Anlagen und Einrichtungen erforderliche elektrische Schaltanlage wird als zentrale Schaltanlage für Hoch- und Niederspannung neu errichtet.

Sie unterteilt sich in die 15-kV-Schaltanlage, in die die vom Versorgungsnetz zugeführten 15-kV-Leitungen einspeisen, in die 6-kV-Schaltanlage für die Fördereinrichtung und den Schacht im wesentlichen sowie in die 0,4-kV-Schaltanlage für die Niederspannungsversorgung.

Zu der 15-kV-Schaltanlage gehören die Transformatoren:

2 x	2500 kVA	15/6 kV
2 x	1000 kVA	15/0,4 kV
1 x (Reserve)	1000 kVA	15/0,4 kV

Als Werkstätten im Überwachungsbereich sind vorgesehen:

- Elektrowerkstatt
- Malerwerkstatt
- Klempner- und Schlosserwerkstatt
- Tischlerwerkstatt

Im Keller des Technischen Komplexes sind angeordnet:

Batterieraum, Laderaum, Kabelboden, Kabelpritschen und die Kompressorenstation.

Förderturm (Anlage 1.10)

Der Förderturm wird als Stahlkonstruktion über dem vorhandenen Schacht errichtet.

Seine Abmessungen betragen:

Breite	12,00 m
Länge	20,00 m
Höhe	52,80 m

Der Förderturm dient zur Aufnahme aller Haupt- und Nebenausrüstungen für die Schachtförderung. Dazu sind im Turm Bühnen eingezeichnet, die folgende Funktionen zu erfüllen haben.

± 0,00-m-Bühne (Ackersohle), getrennt in einen Kontroll- und Überwachungsbereich

- | | |
|-------------------|--|
| Aktiver Bereich | - Seilfahrt für den Einlagerungsbetrieb |
| | - Be- und Entladung der unteren Fördergestelletage mit Spezialtiefladern u. a. |
| | - Aufnahme der Einrichtungen für die Notfahrun |
| | - Aufnahme der Umlenkscheiben für das Seilauflegen |
| Inaktiver Bereich | - Zufahrt zum Aufzug |
| | - Zugang zu den Bühnen des Turmes über das Treppenhaus |
| | - Zufahrt zur Montageöffnung für die Anfuhr schwerer Fördermaschinenteile |

+ 5,60-m-Bühne

- Zugang zu den Kauen für den Gruben- und Einlagerungsbetrieb
- Seilfahrt und Materialtransport für den Grubenbetrieb
- Einsatzpunkt der Schachthauer

+ 9.00-m-Bühne

- Aufstellung der Abluftzentrale für den Übertagebereich

+ 14-m-Bühne

- Aufstellung der Zuluftzentrale für den Übertagebereich

+ 20.00-m-Bühne

- frei

+ 25.00-m-Bühne

- Aufstellung der Belüftungsanlagen für die Fördermaschine
- Montage der Seilscheibe für die Notfahrun
- Aufnahme der Seilscheibe für die Bereitstellung des Gestells

+ 30.00-m-Bühne

- Aufnahme der Ablenkscheiben

+ 35.00-m-Bühne

- Aufnahme des Bremsgestänges

+ 39.00-m-Bühne

- Maschinenbühne

In 47,50 m Höhe befindet sich die OK Kranbahn (32,0-Mp-Zweitträger-Brückenkran) und in 52,80 m Höhe die Oberkante des Turmes.

Von den Ausrüstungsbühnen getrennt sind in sich geschlossen an der südlichen Schmalseite von Osten nach Westen angeordnet:

- Abluftschacht zum Abführen der Abwetter aus dem Gruben-
gebäude (2 Lutten, $\varnothing$ je 800 mm) und der
Abluft aus der Abluftzentrale auf der
Bühne + 9,00 m.
- Kabelschacht für die Zuführung der Kabel zu den Ver-
brauchern im Turm.
- Treppenhaus zum Erreichen aller Bühnen des Turmes, des
Aufzugsmaschinenraumes, des Kranbahnlauf-
steges und des Kabelschachtes.
- Aufzugschacht für die Montage eines kombinierten Perso-
nen-Lastenaufzuges (Tragfähigkeit 2 Mp),
der von Norden zugänglich ist.

Außerdem ist im Förderturm noch eine durchgehende Montageöffnung
(4,0 m x 4,50 m) vorhanden, die mit Klappen abgedichtet wird.

- Führungsgerüst für das Großflächengestell und das Gegen-
gewicht.
- Stahlbehälter für die Wasserversorgung des Betriebes
(V = 50,0 m³) (Bereich Treppenhaus unterhalb der + 47,50-
m-Kranbahn).

Umformergebäude

Der Standort des Umformergebäudes befindet sich ca. 6,00 m süd-
lich des Förderturmes. Im Umformergebäude werden ein Leonard-Um-
formersatz mit seinen Nebenausrüstungen für die Elektroenergie-
versorgung der Fördermaschine sowie zwei Trafoszellen unterge-
bracht. Für die Montage des Umformers erhält das Umformergebäude
einen Zweiträger-Brückenkran (Tragkraft 20 Mp, Spannweite 10,0 m,
Hubhöhe 7,0 m, flurbedient).

Das Gebäude hat folgende Abmessungen:

Breite	13,00 m
Länge	13,00 m
Höhe	11,20 m

bei teilweiser Unterkellerung (10,00 m x 13,00 m x 4,00 m).

Es wird in Stahl (Gebäude) bzw. Stahlbeton (Keller) ausgeführt.

Fördermaschine

Die Fördermaschine hat die Aufgabe, die erforderlichen Personen- und Materialtransporte nach untertage bzw. übertage durchzuführen. Zum Einsatz kommt im Zentralen Endlager Grube Bartensleben eine 22-Mp-Treibscheibenfördermaschine mit Mehrseilaufhängung, Großflächengestell und Gegengewicht. Ihre technischen Daten können dem Abschnitt 1.6 der Tabelle 9 entnommen werden.

Wetterkanal und Schachtwetterheizung

Der Wetterkanal dient der Zuführung der aufgeheizten Frischwetter zum Schacht und außerdem als Rohrkanal für Dampf- und Kondensatleitungen. Er wird aus Stahlbetonfertigteilen zusammengesetzt und hat die Abmessung von 2,00 m x 2,00 m bei ca. 68 m Länge.

Die Schachtwetterheizung ist in einem Gebäude von

5,75 m Breite
7,45 m Länge und
6,50 m Höhe

untergebracht, das in Mauerwerk ausgeführt wird.

Zur Schachtwetterheizung gehören die Wärmeaustauscher und ein Lüfter. Die vom Lüfter angesaugten Wetter durchströmen den Wärmeaustauscher und werden anschließend in den Wetterkanal gedrückt.

Zu den Nebenanlagen im Übertagebereich des Zentralen Endlagers gehören / 8, 9 /:

Betriebsgebäude (Anlage 1.11)

Im Betriebsgebäude, das südlich des Technischen Komplexes neu errichtet wird, werden untergebracht:

- 40 Arbeitsplätze
- Sitzungszimmer
- Betriebssanitätsstelle und Frauenruheraum
- Raum für Kampfgruppe und Zivilschutz
- Telefonzentrale und Fernschreiber
- Lichtpauserei und Fotolabor
- Technisches Kabinett und Archiv
- Meßgerätelager

Die Abmessungen betragen:

Breite	40,76 m
Länge	12,46 m
Höhe (2 Geschosse u. Keller)	7,58 m

Die Fernsprechanlage dient der schnellen Nachrichtenbeförderung sowohl innerhalb des Betriebes als auch nach außen. Sie verfügt über 10 Amtsleitungen und ca. 100 Nebenstellen, die im gesamten Betriebsbereich untergebracht sind. Bei Nichtbesetzung der Vermittlung erfolgt die Schaltung über das Pfortnergebäude. Außerdem wird eine Direktleitung zwischen dem ZEGB und den Kernenergieanlagen aufgebaut. Ein weiteres Mittel zur Nachrichtenbeförderung ist der an das öffentliche Netz angeschlossene Fernschreiber.

HO-Verkaufsstelle, Frühstücks- und Versammlungsraum

Diese Einrichtungen werden in der jetzigen Küche und ihren Nebenräumen untergebracht. Der Frühstücksraum dient als Versammlungsraum und der Belegschaft des Einlagerungsbetriebes zur Einnahme von Mahlzeiten, da dies in ihrem Arbeitsbereich nicht zulässig ist.

Die Außenabmessungen dieses Gebäudes betragen ca. 6,20 m x 18,00 m.

Garagen (Anlage 1.12)

Die Garagen werden auf dem ehemaligen Standort der Mischkaue, des Wasserturmes und des Speisesaales errichtet. Hierfür werden die alten Anlagen abgetragen. Das Gebäude, das aus Stahlbetonfertigteilen errichtet wird, hat folgende Abmessungen:

Breite	7,70 m
Länge	32,40 m
Höhe	3,50 m

In ihm wird außerdem die Kraftfahrzeugwerkstatt mit Reparaturgrube untergebracht.

Pförtnergebäude

Es wird am neuen Werkseingang (Anlage 1.3 und 1.4) mit den Abmessungen 5,00 m x 5,00 m x 2,80 m neuerrichtet.

Heizwerk mit Öllager (Anlage 1.13)

Für die Wärmeversorgung wird ein Heizwerk errichtet, das auf Heizölbasis arbeitet. Das Heizwerk hat seinen Standort nordöstlich der jetzigen Grubenrettungsstelle. Seine geplante Wärmeleistung beträgt 5,4 G cal/h. Von ihm werden versorgt:

- Schachtwetterheizung
- Luftheizung
- Gebäudeheizung
- Warmwasserbereitung
- Ölaufwärmung und Begleitheizung

Zum Heizwerk gehören auch der Rauchgassammelkanal (Länge ca. 13,00 m) sowie der gemauerte Schornstein (Höhe 40,0 m, Durchmesser 1,0 m).

Das Öllager, das das Heizwerk kontinuierlich mit Brennstoff versorgt, wird nördlich der Grubenrettungsstelle gebaut. Zum Öllager gehört das Pumpenhaus, in dem alle Regelungssysteme, Pumpen-, Verteiler- und Meßeinrichtungen untergebracht sind, die für die Beheizung des Ölumschlages, das Entladen der Transportfahrzeuge

und das Überpumpen in die Tagesbehälter erforderlich sind. Das Öllager selbst besteht aus zwei Tanks mit einem Fassungsvermögen von je 300 m³.

Die Abmessungen der einzelnen Einrichtungen betragen:

	Breite	Länge	Höhe
Heizwerk	20,00 m	20,40 m	6,00 m
Öllager	14,50 m	25,25 m	1,50 m
Pumpenhaus	5,50 m	7,50 m	4,00 m

Betriebsgaststätte

Die Betriebsgaststätte wird außerhalb des Werksgeländes im Bereich der Kreuzung des ehemaligen Gleisanschlusses mit der F 1 errichtet.

Die Gaststätte versorgt die Belegschaft des ZEGB mit kalten und warmen Mahlzeiten und dient zur Durchführung von Veranstaltungen des Betriebes und des Territoriums sowie als öffentliche Gaststätte.

Das Gebäude wird in Stahlbetonbauweise errichtet. Seine Abmessungen betragen:

Breite	48,00 m
Länge	30,00 m
Höhe	6,00 m

Nähere Angaben über die Übertageanlagen des Zentralen Endlagers Grube Bartensleben können aus / 8, 9 / entnommen werden.

Die Übertageanlagen des Schachtes Marie werden zum größten Teil vom jetzigen Rechtsträger - VEG Mast Beendorf - genutzt.

Es gehören dazu (Anlage 14) / 10 /:

- Schachtgebäude mit Grubenlüfter
- Fördermaschinengebäude
- Werkstattengebäude

- Wirtschaftsgebäude mit Kauen und Umkleideräumen;
Verwaltung, Schlächtereie und Kühlhaus

Die Gebäude und Einrichtungen befinden sich in einem guten Zustand.

1.4.2. Schächte

Der mit einem Durchmesser von 5,25 m und einer Endteufe von 524 m niedergebrachte Schacht Bartensleben ist für den Einlagebetriebsbetrieb sowohl aus bergbaulicher als auch aus technischer Sicht zu rekonstruieren, um ein sicheres und effektives Betreiben des Schachtes und der Fördereinrichtungen auf lange Sicht zu gewährleisten.

Die einzelnen Sohlen des Schachtes sind auf folgenden Teufen-niveaus angeschlagen / 7 /:

- | | | |
|----------|---|--------------------------------|
| 1. Sohle | - | 386,5 m |
| 2. " | - | 424,5 m |
| 3. " | - | 465,7 m (Fluchtweg nach Marie) |
| 4. " | - | 506,0 m Hauptfördersohle |

Bei der Rekonstruktion des Schachtes sind folgende Maßnahmen durchzuführen / 8 /:

- Demontage der alten Fördereinrichtungen (Haupt- und Nebenförderung)
- Demontage des Wetterscheiders
- Rauben der Schachteinbauten der Haupt- und Nebenförderung
- Abtastung der Schachtröhre, besonders in Schwäche-zonen
- Erneuerung des zerstörten Mauerwerkes und Verpressen des Ausbaues in undichten Bereichen
- Einbau von Traufenrinnen zur Erfassung der Zuflüsse
- Erweiterung der Füllorte auf der 4. und auf der 2. Sohle, wobei letzteres als Hauptumschlagpunkt für die künftige industrielle Einlagerung ausgebaut wird. Für die Mannschaftsfah-

rung werden die derzeitig vorhandenen Schachtabgänge der 1. bis 4. Sohle ausgebaut.

- Einbau der durch die neue Fördereinrichtung und die Neuaufteilung der Schachtscheibe bedingten Einbauten.

Anlage 1.15 zeigt die neue Schachtscheibe für den Schacht Bartensleben und Anlage 1.16 den Umfang der Baumaßnahmen in den Füllörtern der 3. und 4. Sohle. Eine Prinzipskizze des Aufbaues der Schächte Bartensleben und Marie zeigt Anlage 1.15.1

Schacht Marie wurde mit einem lichten Durchmesser von gleichfalls 5,25 m bis zu einer Teufe von 520 m abgeteuft (Anlage 1.17). Von den zwei Anschlagpunkten im Schacht kann z. Z. nur die 1. Sohle im Teufenniveau von 360 m angefahren werden. Die 2. Sohle (500 m Teufe) steht voll Lauge.

Angaben über erforderliche Sanierungsmaßnahmen bei Nutzung des Schachtes Marie sind in / 11 / gemacht worden, wobei über den Bereich des Schachtes unterhalb der 360-m-Sohle noch ein gesondertes Gutachten anzufertigen ist.

1.4.3. Untertageanlagen

Auf eine ausführliche Beschreibung des gesamten Grubengebäudes des Schachtes Bartensleben kann verzichtet werden, da diesbezüglich umfangreiche Arbeiten vorliegen / 3, 7 /.

Im folgenden werden nur die untertägigen Anlagen im Bereich des Einlagerungsfeldes sowie die für die Durchführung der Versuchseinlagerung erforderlichen Maßnahmen erläutert.

Die als Hauptfördersohle dienende 4. Sohle des ehemaligen Grubenbetriebes Bartensleben (Anlage 1.18) verfügt im Bereich des Südfeldes über ein Streckenprofil von 5 m x 2,2 - 3,0 m. Für die großtechnische Versuchseinlagerung werden die unterhalb der 4. Sohle gelegenen Abbaue 1, 2 und 3 der 5. bzw. 5a-Sohle genutzt (Anlage 1.19). Sie verfügen über einen nutzbaren Hohlraum von 46 000 m³, wobei zu berücksichtigen ist, daß Abbau 1 (Anlage 1.20.1) zu ca. 30 % und Abbau 2 (Anlage 1.20.2) zu 80 % ver-

setzt sind sowie sich in Abbau 3 (Anlage 1.20.3) noch ca. 25 % Haufwerk befinden / 7 /. Die Abbaue liegen in folgenden Bereichen (Entfernung vom Schacht):

Abbau 1	Bereich von 306 - 393 m
" 2	" " 403 - 498 m
" 3	" " 517 - 592 m

Die Abbaue sind durch mehrere Rolllöcher mit der 4. Sohle und der darunter liegenden Sohle verbunden / 7 /.

Zur Realisierung der Versuchseinlagerung sind im Bereich des Südfeldes der 4., 5a- und 5. Sohle hauptsächlich folgende Arbeiten durchzuführen / 8, 9, 12 /:

- Demontage bestehender Fördereinrichtungen (Gleise, Fahrschacht, Seilbahnantrieb, Förderwagenumschlag) im Ostquerschlag und in der Südstrecke 4. Sohle
- Schaffung der wettertechnischen Voraussetzungen für die Gewinnungs- und Ladearbeiten bei der Regulierung der Strecken bzw. bei Neuauffahrungen
- Neuauffahrung und Regulierung von Strecken im Schachtbereich (Streckenprofil 5,5 m x 3,5 m), (Anlage 1.21)
- Regulierung der Transportstrecken bis zum Einlagerungsbereich auf ein Profil von 4,0 m x 3,5 m (Anlage 1.22)
- Ankerung der firstfallgefährdeten Streckenabschnitte
- Ausbau der Transportstrecken in den Bereichen des Salzton, Anhydrit und der Kalilager
- Fahrbahnbau in den Transportstrecken (Fahrbahnbreite 4,0 m)
- Neuauffahrung von Versturzstrecken über den Einlagerungsräumen einschließlich Fahrbahnbau
- Auffahrung von Versturzrolllöchern (Anlage 1.23)
- Regulierung der für die Einlagerung ausgewählten Abbaue
- Aerosoldichte Abdichtung der Einlagerungsräume (Verbindungsstrecken, Rolllöcher)

Hierfür sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- (-) Abdichtung der von den Strecken der 5. und 5a-Sohle an und in die Abbaue der 5a-Sohle führenden Hochbrüche und Rolllöcher mittels Tonmehl, Feinsalz und einer Zementplombe .
- (-) Errichtung eines aerosoldichten Damms zwischen dem Abbau 2 und dem Abbau 3 auf der 5a-Sohle
- (-) Errichtung eines Mauerdamms auf der 6. Sohle, an den beiderseits Haufwerk zum Zwecke der Sättigung von evtl. zufließenden, nicht vollständig gesättigten Lösungen angrenzt
- (-) Abdichtung der Versatzrolllöcher der Abbaue mit Magnesiabeton, Tonmehl, Feinsalzbettung, Magnesiabeton
- Schaffung eines Tank- und Öllagers (Anlage 1.22)
- Auffahrung eines Raumes für den Montejus
- Auffahrung von Räumen für Personal- und Materialschleusen
- Auffahrung von Spezialräumen (Strahlenschutzüberwachungs-labor usw.)
- Neuausrüstung der alten Werkstatt

Durch das bei den Regulierungsarbeiten anfallende Haufwerk verringert sich der nutzbare Hohlraum der genannten drei Abbaue auf 28 000 m³.

Die Anlagen 1.24 - 1.26 zeigen die Anordnung der untertägigen Einrichtungen für die Versuchseinlagerung / 13 /.

Die für den Betrieb der untertägigen Anlagen und Einrichtungen erforderliche Elektroenergieversorgung erfolgt über zwei 6 KV-Schachtkabel, die in die Trafostation auf der 2. Sohle einspeisen. Hier befinden sich auch die Schaltanlage für die 220 V - Verteilung (Beleuchtung) und für die 660 V - Verteilung, die im wesentlichen für den Betrieb der Einrichtungen Verwendung findet.

- Wettertechnische Maßnahmen

Für die Phase der Versuchseinlagerung verläuft die untertägige Wetterführung für die Frischwetter über den Schacht, das Füllort 4. Sohle, den Hauptquerschlag nach Osten und die Südstrecke bis zum Ende des Einlagerungsfeldes. Die Abwetter ziehen über den Kollochbereich 9 bis zur 1. Sohle und über die Abbaustrecke Süd in Richtung Füllort. Von dort drückt eine Lüfterbatterie (Leistung $800 \text{ m}^3/\text{min}$) die Abwetter aus 386 m Teufe durch die im Schacht eingehängene Doppellüttentour von 850 mm Durchmesser zur Rasensohle und weiter über den Luftschacht des Förderturmes ins Freie /14/.
(s. auch Anlage 1.22.1)

Hinsichtlich der sicherheitsmäßigen Beurteilung des künftigen Endlagers für radioaktive Abfälle interessieren die zur benachbarten Grube Marie bestehenden Verbindungen durch vorhandene Strecken und Rollöcher / 14 /:

- Fluchtstrecke 3. Sohle Bartensleben, Streckenquerschnitt $3 \text{ m} \times 2 \text{ m}$.
Bildet den Fluchtweg sowohl für die Belegschaft der Grube Bartensleben zum Schacht Marie (hier 1. Sohle) als auch für die der Grube Marie zum Schacht Bartensleben im Katastrophenfall.
- Von Bartensleben aus Strecke auf der 2. Sohle nördlich Abbau 5, Streckenquerschnitt $2,4 \text{ m} \times 2,0 \text{ m}$.
Diese Strecke hat fallend gefahren einen Abbau von Marie angefahren (abgemauert).
- Wetterrolloch ($1,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$ im Profil), von der 4. Sohle Bartensleben über die 3. Sohle Bartensleben zur ca. 15 m höher bei 450 m Teufe liegenden Bausohle (Kaliabbau) im Grubenfeld Marie.

- Wetterrolloch (1,5 m x 1,5 m im Profil) von der 3. Sohle Bartensleben (Abbau 4) zur 450-m-Bausohle im Grubenfeld Marie.

Das Grubenfeld des Schachtes Marie wurde in / 3, 10 / umfangreich beschrieben. Es kann deshalb auf Ausführungen hierzu verzichtet werden, da das Grubenfeld Marie nicht in direkter Verbindung mit dem Einlagerungsfeld für den Technischen Großversuch steht.

Anlage 1.27 zeigt den Grundriß der 360-m-Sohle des Grubenfeldes Marie. Zwischen den Grubenfeldern der Schächte Bartensleben und Marie besteht derzeit keine Wetterverbindung.

1.5. Geologische Situation

1.5.1. Geologie der Lagerstätte

Die Salzlagerstätte des oberen Allertales stellt einen Spalterdiapir dar, der sich vermutlich mit einer Breite von ungefähr 1,5 km über eine Länge von ca. 30 km von Seehausen in SO bis Rothenfelde in NW erstreckt. Im Gegensatz zur Südwestflanke des Diapirs, für die ein relativ allmähliches Abtauchen unter die diskordant dazu auflaufenden Gesteinsschichten der Lappwaldmulde angenommen wird, muß als Nordostbegrenzung zur Weferlingen-Schönebecker Triasplatte die steil mit 65° nach SW einfallende Allertalspalte selbst angesehen werden. Das Hangende bilden im Bereich des Allertalgrabens jüngere Schichten des Mittleren Keu-

pers, teilweise des Oberen Keupers und des Jura, auf denen tertiäre und pleistozäne Lockergesteine lagern. Der im Hangenden bei ca. 270 m Teufe unter Gelände durch einen relativ ebenen Salzspiegel begrenzte Salzstock baut sich aus zechsteinzeitlichen Gesteinsbildungen unterschiedlicher Art und unterschiedlichen Alters, die eng miteinander verfaltet sind, auf. Die Gesteinsschichten sind dabei oft ihrem ursprünglichen Lagerungsverband entglitten. Infolge dessen ist die Salzlagerstätte in NNW-SSO streichende und mit vorwiegend NO-Vergenz versehenen Mulden und Sättel untergliederbar, die spitzwinklig zum Generalstreichen durch eine NW-SO streichende und verschiedentlich Abschnürungen hervorrufoende Kulissenfaltung weiter unterteilt sind. In unmittelbarer Flankennähe treten analog zur Hauptfaltung zusätzlich Spezialfalten auf (Anlagen 1.28 und 1.29). Die starke salztektonische Beanspruchung führte zu einer tektonischen Selektion der spröden Gesteine (besonders Hauptanhydrit und Grauer Salzton) im jeweiligen Muldentiefsten. Deshalb bildet das Staßfurt-Steinsalz pilz- und keulenartige Aufsattelungen, die vom Salzspiegelhorizont angeschnitten werden, während die erwähnten spröden Gesteine nur selten in dieses Niveau hinausragen / 15 /.

Eine ausführliche Beschreibung der geologischen Verhältnisse in der Grube Bartensleben und Marie kann / 15, 16 / entnommen werden.

1.5.2. Die geologischen Verhältnisse im Einlagerungsbereich

Die Einlagerungsräume des auszuführenden technischen Großversuches befinden sich im Südfeld des Grubenfeldes Bartensleben, das in geologischer Hinsicht als Südmulde oder Schachtmulde bezeichnet wird / 17, 18 /. Diese Südmulde ist sackartig dem Hauptsattel (Schachtsattel) eingebettet. Sie weist ein NNW-SSO verlaufendes Streichen auf, wobei der westliche Schachtsattel (Hauptsattel Westteil) ihre Südwestbegrenzung und der östliche Schachtsattel (Hauptsattel Ostteil) ihre Nordostbegrenzung bil-

den. Die Muldenachse schiebt mit ca. 12° nach Südosten ein und verursacht deshalb ein unlaufendes Streichen dieser Mulde im Südfeld der 360-m-Sohle im nordwestlich benachbarten Grubenfeld Marie / 19 /.

Mit nur relativ schwach verbogenen Flanken weist die nordostvergente Südmulde trotz ihres schmalen Baues (im Vergleich zu der östlich anschließenden Haupt- und Ostmulde) eine mehr oder weniger ausgeprägte Zwiebelform - besonders im Bereich des Südgesenkes - auf / 20 /.

Die Hauptabmaße dieser Mulde betragen:

breiteste Stelle:		schmalste Stelle:	
1. Sohle	160 m	1. Sohle	20 m
2. Sohle	160 m	2. Sohle	5 m
3. Sohle	140 m	3. Sohle	5 m
4. Sohle	130 m	4. Sohle	75 m

Es ist generell von den tieferen zu den höheren Bereichen mit einer Mächtigkeitsabnahme des Muldenquerschnittes zu rechnen. Darüber hinaus treten infolge einer spitzwinklig zum Generalstreichen hauptsächlich NW-SO streichenden Kulissenfaltung, deren Achsen steil im Raum stehen, mit durchschnittlich 70 bis 90° in die Tiefe tauchen und bei nur geringer seitlicher Verschiebung ihre Sattel- und Muldenachsen sich gegenüberstehen läßt, abwechselnd Einschnürungen und Ausbuchtungen im Streichen des Großfaltenbaus auf / 20 /.

Der innere Aufbau dieser Mulde, die wie jede andere vom Staßfurt-Steinsalz umhüllt wird, ist asymmetrisch. Sie besitzt einen vollständig ausgebildeten Ostflügel, dem stark reduzierte oder gänzlich unterdrückte Schichtenfolgen im Westflügel gegenüberstehen. Hauptsächlich baut sie sich aus folgenden Gesteinsschichten auf:

1. Sohle	
Hauptanhydrit	(bis zu 30 m)
Liniensalzzone	(bis zu 80 m)

- | | |
|--------------------|----------------|
| Anhydritmittelsalz | (bis zu 50 m) |
| 2. Sohle | |
| Hauptanhydrit | (bis zu 60 m) |
| Linien-salzzone | (bis zu 80 m) |
| 3. Sohle | |
| Hauptanhydrit | (bis zu 80 m) |
| Linien-salzzone | (bis zu 60 m) |
| 4. Sohle | |
| Hauptanhydrit | (bis zu 50 m) |
| Linien-salzzone | (bis zu 100 m) |
| Anhydritmittelsalz | (bis zu 40 m) |

Der Ostflügel der Mulde ist durch das Vorhandensein eines normalmächtigen Kalisalzflözes Staßfurt (5 m), das an der Muldensohle als Carnallitit und oberhalb der 4. Sohle als Hartsalz ansteht, eines normalmächtigen Grauen Salztones (3 m) und eines teilweise angestauten Hauptanhydrites (bis zu 80 m) in seinem Aufbau von außen nach innen gekennzeichnet. Der Muldenkern wird vom Linien-salz gebildet (50 bis 100 m mächtig), das an der Westflanke und zum Teil an der Basis des Muldenkernes vom Basissalz (bis zu 5 m) als Übergangshorizont zum Hauptanhydrit begrenzt wird. In Richtung Südmuldenwestflügel befinden sich geringmächtige (bis 5 m) Partien des Anhydritmittelsalzes steil im Linien-salz anstehend. Als Hüllgestein dieser Steinsalzpartien tritt am Westflügel nur das Kalisalzflöz Staßfurt in Hartsalzfazies mit einer Mächtigkeit von 1 bis 3 m auf. Der Muldenboden, bestehend aus Kalisalzflöz, Grauem Salzton und Hauptanhydrit (vom Liegenden zum Hangenden), ist infolge der Kulissenfaltung stark gefaltet. Demzufolge ragt der Hauptanhydrit in Form von Spießen steil in das darüberlagernde Leine-Steinsalz hinein. Teilweise ist dabei das mobile Kalisalz durch die zerborstenen Anhydritfaltenscheitel apophysenartig in das hangende Steinsalz des Muldenkernes intrudiert / 20 /.

Die Geologie im Bereich der Einlagerungskammern ist durch deren Position im Kristallsalzhorizont im Muldenkern charakterisiert. Dementsprechend stehen als östliche Begrenzung dieser Kammern ca. 25 m Liniensalz an, ehe Basissalz und Hauptanhydrit folgen. Westlich der Kammern befindet sich dieser Salzhorizont dagegen nur wenige Meter mächtig ausgebildet bis zum anstehenden Kalisalzflöz (Hartsalz) als Muldenwestbegrenzung. Darüber hinaus ist hier der Liniensalzzone teilweise noch das geringmächtig ausgebildete Anhydritmittelsalz eingelagert. Im Liegenden der Kammern stehen 20 bis 80 m mächtig (von Ost nach West) die Gesteine der Liniensalzzone an. Im Hangenden der Kammern steht im Ostteil das Orange-Speisesalz mit großer Mächtigkeit an, während es im Westteil durch das Liniensalz und Anhydritmittelsalz vertreten wird.

Eine detailliertere Darstellung der geologischen Verhältnisse im Grubenfeld von Bartensleben ist in einem Sonderbericht gegeben worden / 15 /.

1.6. Transportsystem radioaktiver Stoffe

Das Transportsystem des Zentralen Endlagers hat die Aufgabe, die von den Kernkraftwerken und sonstigen Abfallerzeugern in Primärcontainern angelieferten radioaktiven Abprodukte niedriger bis mittlerer Aktivität zu den untertägigen Einlagerungs-orten zu transportieren. Neben dieser Aufgabe sind noch die für die Zementierung der Eindampfrückstände erforderlichen Bindemittel nach untertage zu transportieren.

Bestimmend für die Auslegung des Transportsystems sind die anfallenden Mengen der radioaktiven Abprodukte, die Aktivität der Abprodukte sowie die Transportentfernungen.

1.6.1. Transportverpackungen

Die Art der Transportverpackung wird durch die zu transportierende Aktivitätsmenge und den Aggregatzustand der Abprodukte bestimmt.

Einen Überblick über die zu transportierenden Güter, ihre spezifische Aktivität, die Quellengeometrie und die Abschirmdicken der einzusetzenden Primärbehälter für Abfälle des KKW Nord für den Technischen Großversuch gibt Anlage 1.30.
Die Abschirmdicken wurden nach Gussew / 22 / in / 23 / ermittelt.
Für die Abfälle der SZS sind die erforderlichen Abschirmdicken in Tabelle 4 zusammengestellt / 5 /.

Tabelle 4: Abschirmdicken für Abfälle der SZS / 12 /

Abfallkategorie	Dosisleistung in rem/h	Abschirmdicke Fe in mm
niedrigaktive Abfälle	0,2 0,5 1,0	0 50 69
mittelaktive Abfälle	5 10 25 50 75 100	120 144 170 190 195 210

Bei der Festlegung einer wirtschaftlichen Behältergröße spielen folgende Faktoren eine Rolle:

- erforderliche Abschirmdicke
- Ermöglichung rationeller Fertigung der Container
- hoher Standardisierungsgrad in fertigungstechnischer Ausbildung
- günstiges Stauschema im Transcontainer (Nutzlast/Totlast-Verhältnis)
- Stapelfähigkeit der PC
- Möglichkeit der Entleerung der verschiedenen Typen der PC (außer EDR) auf einer Vorsturzeinrichtung

- sicherheitstechnische Belange (Dichtheit der PC, Manipulation)
/ 21 /.

Den in Anlage 1.31 aufgeführten Primärcontainern für feste Abfälle liegt von konstruktiver Seite als grundsätzliche Lösung die "Topfvariante" zugrunde.

Der PC besteht hierbei aus zwei Behältern, und zwar einem dünnwandigen Behälter, dem sogenannten Topf, in den die Abfälle eingebracht werden, und dem äußeren Behälter (Containergehäuse), auch Abschirmglocke genannt, der über den Behältertopf gesetzt wird.

Der Behältertopf ist im Containergehäuse mit Hilfe von Verriegelungsbolzen verriegelt. Das Containergehäuse ist mit einem oberen Deckel, der für den Füllvorgang abgenommen wird, und einem unteren Deckel, der für den Entleerungsvorgang gelöst und abgesetzt wird, versehen. Die äußeren Abmessungen sind bei allen Behältern gleich ($D_A = 1120 \text{ mm}$, $H_A = 1900 \text{ mm}$). Eine Ausnahme bilden die EDR-Behälter, die aus einem einwandigen Behälter bestehen, in die die Abfälle ein- bzw. ausgespült werden. Die EDR-Behälter haben einen Durchmesser von 1650 mm. Viele Teile und Baugruppen der Primärcontainer sind so gestaltet, daß sie universell für verschiedene Typen verwendbar sind / 24 /.

Die Kennwerte der einzelnen Primärcontainertypen können einer Zusammenstellung in Anlage 1.31 entnommen werden.

Die konstruktive Ausführung der verschiedenen Primärcontainer zeigen die Anlagen 1.32.1 - 1.32.5.

Detaillierte Angaben zur konstruktiven und fertigungstechnischen Ausbildung der Primärcontainer sind in / 24 / zu finden.

1.6.2. Transporttechnologie

Im folgenden werden ein kurzer Abriß über den technologischen Ablauf des Transports radioaktiver Abfälle im Zentralen Endlager und die dafür erforderlichen Einrichtungen gegeben. Detail-

liertere Angaben können den jeweils angegebenen Literaturstellen entnommen werden.

1.6.2.1. Antransport der radioaktiven Abfälle

Mitbestimmend für das System des innerbetrieblichen Transports im ZEGB ist die Konzeption des Transports radioaktiver Abprodukte von den Entstehungsorten (KKW bzw. Isotopenproduzenten und -anwender) zum ZEGB. Diese Konzeption sieht für den Zeitraum des Technischen Großversuches den Transport der Primärcontainer mit Hilfe von Spezialcontainerfahrzeugen in 20'-Transcontainern bzw. mit Spezialfahrzeugen vom Typ W 50 (Isotopensammeltransport) vor. Die hierbei verwendeten Transcontainer dienen als Sekundärverpackung und ermöglichen eine rationelle Gestaltung der Umschlageinrichtungen. Anlage 1.33 zeigt das vorgesehene Stau- und Belastungsschema der fünf Primärcontainertypen für 20'-Transcontainer / 18 /. Die je TC unterzubringende PC-Anzahl, das zu transportierende Nutzvolumen sowie das Gesamtgewicht der TC sind für die verschiedenen PC-Typen aus Tabelle 5 ersichtlich.

Tabelle 5: PC-Anzahl, Nutzvolumen und Gesamtgewicht je TC-Ladung / 24 /

PC-Typ	Anzahl PC	Nutzvolumen		Gewicht	
		je PC	je TC	PC	TC
n.aktiv	8	1,1	8,8	2,2	17,6
Form 90	2	0,83	1,66	6,39	12,66
Form 145	2	0,65	1,3	7,55	15,1
Form 183	2	0,52	1,04	8,68	17,36
EDR	2	2,52	5,04	7,84	15,68

1.6.2.2. Innerbetriebliches Transportsystem

Einen schematischen Überblick über den Ablauf des innerbetrieblichen Transports für die Versuchseinlagerung gibt Anlage 1.34.

Die PC werden, wie oben aufgeführt, mit Straßenfahrzeugen zum Endlager befördert. Die Zufahrt erfolgt über die Werkstraßen 2.1.2 bzw. 2.1.4 und das Containerlager 2.3.1 zur Umschlagstelle (Anlage 1.34.5). Hier werden die PC mit Hilfe einer Zweiträger-Brückenkrananlage (Kennwerte Tabelle 6) vom TC auf das innerbetriebliche Transportmittel - 10-Mp-Niederplattformanhänger - umgeschlagen oder auf dem Containerlagerplatz gestapelt. Der Kran ist mit einer verdrehsicheren Hakentraverse ausgerüstet, so daß für den Umschlagvorgang kein Anschläger erforderlich ist. Das Anschlagen der PC an die Krantraverse geschieht von oben, da der TC mit einem abnehmbaren Dach, das vom Kran mittels eines Spreaders abgenommen wird ausgerüstet ist.

Tabelle 6: Kennwerte der Zweiträger-Brückenkrananlage

Trogkraft:	20/	Haupthub
	5 Mp	Hilfshub
Spannweite:	21,5 m	
Hubhöhe:	8 m	
Hubgeschwindigkeit:	10 m/min	Haupthub
	20 m/min	Hilfshub
Fahrgeschwindigkeit:	50 m/min	Kran
	32 m/min	Katze
Stromart:	Drehstrom 380 V, 50 Hz	

Die Rückfahrt der Fahrzeuge erfolgt durch die Containerhalle I, über den Platz nördlich der Containerhalle I sowie die Werkstraße 2.1.2.

Die 10-Mp-Niederplattformanhänger (Kennwerte siehe Tabelle 7) werden als Transportmittel des innerbetrieblichen Transportsystems sowohl im Übertage- als auch im Untertagebereich eingesetzt.

Tabelle 7: Kennwerte 10-Mp-Niederplattformanhänger

Typ:	SNPV 10-C (Rollpalette für den Containertransport)
Tragkraft:	10 Mp
Plattformgröße:	3000 mm lang 2450 mm breit 520 mm hoch
Spurweite:	1530 mm
Radstand:	2030 mm
Wenderadius außen:	3880 mm
Bereifung:	8fache Vollgummibereifung
Eigenmasse:	ca. 1250 kg
max. Geschwindigkeit:	8 km/h

Aus Anlage 1.36 ist das Stauschema der einzelnen PC-Typen für die Niederplattformanhänger (NPFA) ersichtlich. Als Zugmittel für die NPFA im übertägigen Bereich dient ein Dieselschlepper des Typ ZT 300. Im untertägigen Bereich werden die im ZEGB bereits vorhandenen Zugmaschinen des Typs GTF 307 als Zugmittel eingesetzt. In Tabelle 8 sind die Kennwerte der einzusetzenden Zugmittel zusammengestellt.

Tabelle 8: Kennwerte der Zugmittel

	ZT	GTF 307
Motorleistung in PS:	90	68
Eigenmasse:		5140 kg
Fahrzeug-Höhe in mm:	2620	1625
Breite " :	2117	2286
Länge " :	4650	4967
Spurweite in mm:	1650	1780
Radstand in mm:	2800	2150
Wendekreisradius in mm:	5000	5675

	ZT.	GTF 307
Anhängemasse (ungebremst):	3500 kg	13000 kg
max. Geschwindigkeit km/h:		42,6

Zum Beladen des Fördergestells der Schachtfördereinrichtung mit dem NPFA durchführt der Dieselschlepper das Gestell. Die Abmessungen des Fördergestells ermöglichen das Einfahren eines Niederplattformanhängers sowie das Durchfahren des ZT 300. Mit Hilfe der Fördermaschine wird das Gestell bis zur 4. Sohle getrieben. Die Kennwerte der Fördermaschine sind aus Tabelle 9 ersichtlich / 25 /.

Tabelle 9: Kennwerte der 22-Mp-Turmfördermaschine

Leistung:	4820 kW
Umformer:	1 Leonhardtsatz
Umformerleistung:	3600 kW
Stromart:	Drehstrom 6 kV, 50 Hz
Durchmesser der Treib- scheibe:	3800 mm
Geschwindigkeit:	
Seilfahrt	6 m/s
Materialförderung	6 m/s
Fördermittel:	Großflächengestell mit Gegengewicht
Abmessungen Gestell:	
Länge	3800 mm
Breite	2600 mm
Gegengewicht:	
Länge	2000 mm
Breite	400 mm
Fördermittelführung:	Schichtenverleimte Spurlatten
Nutzlast:	
Seilfahrt	2,7 Mp
Materialförderung	22 Mp

Am Füllort werden die NPFA mit den Primärcontainern vom GTF 307 aus dem Fördergestell gezogen und zum Einlagerungsfeld gefahren. Die Anlagen 1.18 und 1.19 zeigen die Lage des Einlagerungsfeldes zum Schacht und die der Hohlräume für die Versuchseinlagerung im Feld. Am untertägigen Umschlagsdepot (Anlage 1.25) werden die Primärcontainer mit Hilfe der installierten Zweischienenlaufkatze (Kennwerte siehe Tabelle 10) vom Niederplattformanhänger abgehoben und den Entleerungseinrichtungen zugeführt. Nach dem Entleeren der PC und der dosimetrischen Kontrolle werden die PC auf dem NPFA wieder nach übertage transportiert.

Die für die Zementierung der einzulagernden Lindampfückstände benötigten Bindemittel werden in Behältern, die mit Förderschnecken für die Be- und Entladung ausgerüstet sind, auf Niederplattformanhänger nach untertage befördert.

Tabelle 10: Kennwerte der 12,5-Mp-Zweischienenlaufkatze

Tragkraft:	12,5 Mp
Hubhöhe:	8 m
zulässige Lastspiele:	30/h
Hubgeschwindigkeit:	6,3 m/min
Fahrgeschwindigkeit:	32 m/min
Spurweite:	1600 mm
Breite:	2050 mm
Länge:	1254 mm
Stromart:	Drehstrom 380 V, 50 Hz

1.7. Technologie der Einlagerung radioaktiver Abfälle

Folgende Einlagerungstechnologien sind für die im Abschnitt 1.5.1. erläuterten Abfallarten vorgesehen:

Die festen niedrig- bis mittelaktiven Abfälle (einschließlich Harze) werden mit Hilfe einer speziellen Versturzeinrichtung (Anlage 1.37) über Rollöcher in die Abbaukammern verstürzt.

Die flüssigen Abfälle werden von der Entleerungsvorrichtung mit Hilfe von Druckluft aus den Behältern in die Tanks gepumpt. Von dort gelangen sie über eine Rohrleitung zum Druckbehälter

Der zeitliche Verlauf der Einlagerung im Rahmen des Technischen Großversuches sieht vor, daß die festen Abfälle zunächst in Abbau 1 und danach bei Erreichung des möglichen Verfüllungsgrades in Abbau 2 verstürzt werden. Das Flüssigabfall-Bindemittel-Gemisch wird zuerst in Abbau 3 und dann zur vollständigen Verfüllung in die Abbaue 1 und 2 eingebracht / 26 /.

Im folgenden werden die erforderlichen Umschlags- und Entleerungsvorgänge kurz angeführt.

1. Transport der PC durch die 12,5-Mp-Laufkatze zur Ver-
sturzeinrichtung.
2. Kurzzeitiges Aufsetzen auf eine Speichervorrichtung
neben der Versturzeinrichtung zum automatischen Lösen
und Absetzen des unteren Abschirmdeckels.
3. Aufsetzen des PC auf den Dichtring der Versturzeinrich-
tung. (Anlage 1.39)
4. Betätigen der hydraulischen Verriegelungs- und Koppel-
einrichtungen - Lösen Topfverriegelung im PC sowie
Kuppelung von Rollochverschluss und PC-Einsatz.
5. Absenken des Rollochverschlusses einschließlich PC-
Einsatz.
6. Drehen des Topfes und Versturz der Abfülle.
7. Zurückdrehen des Topfes.

8. Betätigen der hydraulischen Verriegelungs- und Koppelinrichtungen - Lösen der Verriegelung Rollockverschluß - PC-Einsatz und Verriegelung des PC-Einsatzes in der Abschirmglocke.
9. Abheben des PC von der Versturzeinrichtung und Ankuppeln des Abschirmdeckels auf der Deckelspeicherung.
10. Transport der PC zur Dosimetrie (Wischtest) und eventuelle Bedarfsdekontamination.
11. Transport der PC zum NPFA.

(2) flüssige Abfälle / 26 /,

1. Transport der PC vom NPFA zum 20-Mp-Plattformwagen.
2. Transport der PC auf dem Plattformwagen zur Abfüllanlage.
3. Abnahme des Verschlußdeckels und Aufsetzen der Kuppelvorrichtung.
4. Entleeren des PC-Inhaltes mittels Druckluft in die Tanks.
5. Absetzen der Kuppelvorrichtung, Aufnahme des Verschlußdeckels.
6. Transport der PC zur dosimetrischen Kontrolle (Wischtest) und eventuelle Bedarfsdekontamination.
7. Transport der PC zum NPFA.

Nach dem Entleeren der PC werden die flüssigen Abfälle in gewissen Zeitabständen über ein Rohrleitungssystem von den Tanks in den Druckbehälter (Montejus), der gleichzeitig durch ein Druckluftsystem als Fördereinrichtung dient, geleitet. Durch das Einsetzen des Montejus in ein Rolloch oder einen entsprechend aufgefahrenen Raum, dessen Niveau unter der Strecke liegt, ist das Zufließen der Flüssigabfälle aus dem Tanklager durch Eigengefülle möglich. Vom Montejus werden die Flüssigabfälle (EDR) mittels Druckluft über Rohrleitungen zur Mischschnecke befördert, hierbei ist die Aerosolbildung beim Transport zu beachten,

in der sie mit entsprechenden Bindemitteln (Zement, Filterasche u. dgl.) vermischt werden und dann in den Abbau eingebracht werden.

Eine ausführliche Beschreibung der Systeme der Entleerung und Zementierung von EDR wird in einem Nachtrag zu diesem Bericht gegeben / 28 /.

Detaillierte Angaben über die untertägige Versturzeinrichtung fester Abfälle sind in / 27 / enthalten.

Literatur

- / 1 / Schreiben des Rates des Bezirkes Magdeburg an
VEB Kernkraftwerke Greifswald-Rheinsberg, Bereich
Zentrales Endlager Grube Bartensleben,
vom 15. 8. 1973

- / 2 / Protokoll über eine Beratung beim BI Freiberg
am 26. 1. 1973

- / 3 / Untersuchungen zur Nutzung von Salzbergwerken zur
Endlagerung radioaktiver Abfälle
Studie DBI-E-5-8
Deutsches Brennstoffinstitut Freiberg, 1969

- / 4 / Vortrag über radioaktive Abfälle vom 24. 3. 1972
Staatliche Zentrale für Strahlenschutz, Berlin

- / 5 / Projektstudie "Transport radioaktiver Abfälle des
Kernkraftwerkes Nord und der SZS Lohmen zum Zentra-
len Endlager in Bartensleben"
IfK Berlin, Okt. 1971

- / 6 / Aufkommen niedrig- bis mittelaktiver fester und
flüssiger Abprodukte der DDR
Schreiben des IfK Berlin an Zentrales Endlager
Grube Bartensleben vom 13. 9. 1972

- / 7 / Technologische Untersuchungen zur Einlagerung
niedrig- bis mittelaktiver Abfälle in der Stein-
salzgrube Bartensleben
Studie DBI-E-11-21
Deutsches Brennstoffinstitut Freiberg, 1970

- / 8 / Teilunterlagen zur Grundsatzentscheidung -
Zentrales Endlager für radioaktive Abfälle Bartens-
leben
VEB Kombinat Kali, Bereich Projektierung Erfurt, 1972
- / 9 / Teilunterlagen zur Grundsatzentscheidung -
Zentrales Endlager für radioaktive Abfälle Bartens-
leben (Überarbeitung)
VEB Kombinat Kali, Bereich Projektierung Erfurt, 1973
- / 10 / Technisch-ökonomische Betrachtungen zur Einlagerung
hochaktiver Abfälle aus kerntechnischen Anlagen in
ein Steinsalzbergwerk der DDR
DBI-E-12-24
Deutsches Brennstoffinstitut Freiberg, 1970
- / 11 / Gutachten über die Standsicherheit des Ausbaues
der Schächte Bartensleben und Marie und Maßnahmen
zur Verbesserung des Ausbauszustandes
Bergakademie Freiberg, Sektion Geotechnik und
Bergbau, Sept. 1971
- / 12 / Regulierung und Neuauffahrung der Zufahrtsstrecken
zum Südfeld 4. Sohle
VEB Kombinat Kali, Bereich Projektierung Erfurt, 1971
- / 13 / Projektstudie ZEGB Teil 8; Transportsystem
(Überarbeitung)
BI-T-5-44
Brennstoffinstitut Freiberg, 1972
- / 14 / Dokumentation und Angaben zur Erteilung der Strah-
lenschutzgenehmigung für Kernanlagen - Zustimmung
zum Standort
Deutsches Brennstoffinstitut Freiberg, 1971

- / 15 / Abriß der geologischen Verhältnisse im Grubenfeld
Bartensleben
DBI-E-8-18
Deutsches Brennstoffinstitut Freiberg, 1970
- / 16 / Untersuchungen zur Endlagerung hochaktiver Abfälle
im Steinsalzbergwerk Bartensleben
Teil I - Auswahl der Feldesteile für die Einlagerung
hochaktiver Abfälle einschließlich eines Untersuchungs-
und Meßfeldes im Grubenfeld Bartensleben/Marie auf
der Grundlage bergtechnischer und geologischer Bedin-
gungen
BI-E-18-42
Brennstoffinstitut Freiberg, 1972
- / 17 / Löffler, J.
Die Kali- und Steinsalzlagerstätten des Zechsteins
in der DDR
Teil III - Sachsen-Anhalt
Freiberger Forschungshefte C 97/III (Berlin) 1962
- / 18 / Vorratsberechnung des VEB Steinsalzbergwerk Bartens-
leben - Stand 1. 1. 1962
- / 19 / Krzywidi, E.
Die Geologie des Kali- und Steinsalzbergwerkes
Bartensleben/Allertal
Unveröff. Archiv G.D. Halle, Berlin 1949
- / 20 / Schulze, G.
Bericht der Staatlichen Geologischen Kommission,
Außenstelle Halle, über die geologischen und wirt-
schaftlichen Ergebnisse durch die geologischen Auf-
schlußarbeiten auf dem Steinsalzbergwerk Bartens-
leben/Allertal vom 1. 1. 1954 bis 31. 12. 1954
Halle 1955

- / 21 / Konstruktionsunterlagen zum Komplex Primärcontainer
 (K 3/1)
 BI-T-9-61
 Brennstoffinstitut Freiberg, 1972
- / 22 / Gussew, N. G.
 Leitfaden für Radioaktivität und Strahlenschutz
 VEB Verlag Technik Berlin, 1957
- / 23 / Gerullis, W.; Pötzsch, M.
 Abschirmberechnungen für Container zum Transport
 radioaktiver Abfälle
 IfK Berlin, April 1971
- / 24 / Konstruktionsunterlagen zum Komplex Primärcontainer
 (K 3/2)
 Brennstoffinstitut Freiberg - unveröffentlicht
- / 25 / Untersuchungen über den Einsatz einer 22-Mp-
 Turmfördermaschine
 Deutsches Brennstoffinstitut Freiberg, 21. 1. 1971
- / 26 / Projektstudie
 Anordnung und transporttechnische Gestaltung der
 untertägigen Entleerungseinrichtungen für die Ver-
 suchseinlagerung
 BI-T-7-57
 Brennstoffinstitut Freiberg, 1972
- / 27 / Betrachtungen zum Komplex Primärcontainer -
 Versturzeinrichtung (K 2)
 DBI-T-2-38
 Deutsches Brennstoffinstitut Freiberg, 1972

/ 28 / Protokoll über eine Beratung in Lohmen am 11.5.1973
zur Problematik "Sicherheitsbericht gemäß § 5 der
Kernanlagen-Genehmigungsanordnung"

/ 29 / R. Pulzer
Abschirmungen im Zwischenlager und in der Abfüll-
station für radioaktive Rückstände des Kernkraft-
werkes Nord
KKWB 31-72-0
Kombinat Kraftwerksanlagenbau Berlin

K a p i t e l 2

Überwachungs- und Kontrollbereich, Schleusen,
Einstufung des Personals

Bearbeiter: [REDACTED]

VEB Kombinat Kraftwerksanlagenbau Berlin

2. Überwachungs- und Kontrollbereich, Schleusen, Einstufung des Personals

2.1. Einteilung in Überwachungs- und Kontrollbereich

Gemäß Strahlenschutzverordnung /1/ wird das gesamte Betriebsgelände des Zentralen Endlagers über Tage und unter Tage in Kontroll- und Überwachungsbereich eingeteilt. Zum Kontrollbereich gehören alle aktiven Räume und Freiflächen über und unter Tage. Im Kontrollbereich sind nur Personen der Kategorie A beschäftigt. Das gesamte übrige Betriebsgelände ist Überwachungsbereich, in dem Personen der Kategorie A und B beschäftigt werden können. Die beiden Bereiche werden über Tage durch Personen- und Containerschleuse voneinander getrennt.

Da in der Schachtanlage Personen der Kategorien A und B befördert werden müssen, ist durch die noch auszuarbeitende spezielle Arbeitsordnung für das Zentrale Endlager eine genaue Trennung zu sichern. Diese Trennung ist durch das Vorhandensein von zwei Etagen im Schachtfördergestell zu erreichen.

Unter Tage erstreckt sich der Überwachungsbereich auf die gesamte Grube mit Ausnahme der Teile der 4. Sohle im Südfeld, die für die Versuchseinlagerung bzw. für den Transport der radioaktiven Abfälle genutzt werden und die den Kontrollbereich unter Tage bilden. Der Überwachungsbereich unter Tage endet am Übergang zur Grube Marie. Dieser Übergang ist ständig geschlossen und wird nur bei Havarien in der Grube Bartensleben oder in der Grube Marie vom jeweils gefährdeten Personal als Fluchtweg benutzt. Auch in solchen Havariiefällen können Personen aus der Grube Marie die Grube Bartensleben passieren, ohne den Kontrollbereich zu betreten.

Eine Unterteilung des Kontrollbereiches in Zonen entsprechend der "Richtlinie für Bau und Ausrüstung von Räumen für den Umgang mit radioaktiven Stoffen und von Anlagen für den Betrieb von Strahleneinrichtungen" /2/ wird in Übereinstimmung mit den "Grundsätzen des Strahlenschutzes im Zentralen Endlager Bartensleben während des technischen Großversuches" der Staatlichen Zentrale für Strahlenschutz vom 1.12.1972 /3/ nicht vorgenommen, da diese Richtlinie

von ihrem Inhalt her nur für Nuklidlaboratorien, medizinische Bestrahlungsräume und ähnliche Einrichtungen anwendbar ist. Jedoch ist zu beachten, daß es innerhalb des Kontrollbereiches Gebiete unterschiedlicher Gefährdung gibt (vgl. Kap. 3).

2.2. Aufzählung der Räume des Kontrollbereiches

Zum Kontrollbereich über Tage gehören:

- die Räume der Personenschleuse
 - Korridor
 - Dosimetrielabor
 - Lagerräume für Arbeitsschutzmittel
 - Treppenhaus
 - Werkstatt
 - Containerlager
 - Containerhalle
 - Transportwege
 - Dekorraum
 - aktive Etage des Schachtfördergestells
- } Kote + 5,5

Zum Kontrollbereich unter Tage gehören:

- die Transportwege zur Versturzstrecke
- die Versturzstrecke mit Steuerkabine und Bedienungsständen
- Raum für EDR-Entleerung
- Raum für Dekontamination
- Bedienungsraum für EDR-Entleerung
- EDR-Tanklager
- Raum für Montagen und Armaturen
- SSU-Labor, Raum für Wischtestauswertung

Als Bereiche besonderer Gefährdung innerhalb des Kontrollbereiches unter Tage sind zu nennen:

- Versturzeinrichtung
- Einlagerungsräume
- Umgebung des Mischers für die EDR-Zementierung

Diese Bereiche sind während des normalen Betriebes nicht begehbare (vgl. Kap. 3 und Kap. 7).

Im Kontrollbereich u.T. befindet sich außer den o.g. Räumen ein Trockenklosett.

2.3. Beschreibung der Schleusen /4/

Für das Passieren der Grenze zwischen Überwachungsbereich und Kontrollbereich des Zentralen Endlagers durch Personen wird im Mehrzweckgebäude eine Personenschleuse errichtet. Weitere ständige Schleusen innerhalb des Kontrollbereiches sind nicht notwendig, da eine Zonentrennung innerhalb des Kontrollbereiches nicht vorgenommen wird. Lediglich bei Reparatur- und Wartungsarbeiten bzw. bei Störfällen, wenn die besonders gefährdeten Stellen des Kontrollbereiches betreten werden müssen oder wenn durch Störfälle andernorts besonders gefährdete Stellen entstehen, wird der Zugang zu diesen Stellen durch das Aufstellen von Notschleusen strahlenschutztechnisch sicher gestaltet.

Die Personenschleuse im Mehrzweckgebäude liegt auf Kote + 5,5 m in der Förderturmumbauung. Der Zugang erfolgt an der Südseite des Schleusenkomplexes über den inaktiven Korridor. Zu den Außenanlagen und zur Seilfahrt wird die Schleuse über das aktive Treppenhaus verlassen.

Die Schleuse besteht aus folgenden Räumen bzw. Einrichtungen:

- Umkleideraum inaktiv und aktiv, jeweils getrennt für Frauen und Männer
- Waschräume, Duschräume
- Dosimetrie-Kontrollen
- Lagerraum für Waschebehälter
- Lager für Textilien, Plastartikel
- Lampenausgabe, Körperschutzmittelselbstbedienung
- Erste-Hilfe-Punkt
- je eine Toilette für Frauen und Männer im aktiven Teil der Schleuse

Schleusenbegehung: (vgl. Anl. 1.8)

1. Richtung inaktiv - aktiv

Im inaktiven Umkleideraum wird die Straßenbekleidung abgelegt. Der aktive Umkleideraum, in dem die Arbeitskleidung angelegt wird, ist durch zwei Türen zu erreichen, die nur vom inaktiven Raum aus zu öffnen sind. Durch elektrische Verriegelung ist gewährleistet, daß jeweils nur eine der beiden Türen geöffnet werden kann, so daß ein Durchgang vom aktiven in den inaktiven Umkleideraum nicht möglich ist.

2. Richtung aktiv - inaktiv

Nach Ablegen der Individualdosimeter durchlaufen Frauen und Männer vom aktiven Korridor her gemeinsam die Personen-erstkontrolle in einem Körperkontrollschrank; die weitere Schleusenpassage erfolgt für Frauen und Männer getrennt. Bei festgestellter Kontamination der Arbeitskleidung wird diese in markierte Fallrohre geworfen, andernfalls im aktiven Umkleideraum aufbewahrt. Körperreinigung und -trocknung erfolgen im Waschraum. Daran schließt sich die Personen-endkontrolle im Körperkontrollschrank an. Die Tür vom Waschraum zum inaktiven Umkleideraum öffnet sich nur, wenn in der erforderlichen Meßzeit keine Kontamination festgestellt wurde. Durch entsprechende, noch festzulegende Maßnahmen wird gewährleistet, daß sich mehrere Personen nicht gegenseitig zum Verlassen des aktiven Teils ohne Kontrolle verhelfen können.

Eine transportable Skafanderschleuse⁺⁾ wird benutzt, um den Übergang zu den besonders gefährdeten Bereichen, die normalerweise nicht betreten werden (Versturzeinrichtung, Einlagerungsräume, Zementierungsbox) bei Störfällen und zu Reparatur- und Wartungsarbeiten zu ermöglichen. Diese Schleuse enthält ein Gerät zur Kontaminationskontrolle, eine Dekontaminationseinrichtung, Möglichkeit zum An- und Ablegen von Skafandern. Diese Einrichtungen werden in unmittelbarer Nähe der Versturzstrecke untergebracht. Eine Notzuschleuse wird am Abwetterweg, der gleichzeitig als Fluchtweg dient, angeordnet. Sie enthält ein Gerät zur Dekontaminationskontrolle, eine Waschmöglichkeit, Material für Erste Hilfe und Körperschutzmittel.

Die Schleuse für Container- und Materialtransporte dient zum Einbringen von Fahrzeugen mit Containern und Materialien vom Überwachungsbereich über Tage in den Kontrollbereich über Tage. Sie ist mit Einrichtungen zur Messung von Oberflächenkontaminationen ausgestattet. Die Materialübergabestelle im Mehrzweckgebäude dient der Ausschleusung von Materialien, Wäsche-Behältern und verletzten Personen vom aktiven zum inaktiven Korridor durch eine für unbefugte Personen gesperrte Tür unter dosimetrischer Kontrolle (vgl. Anl. 1.8).

⁺⁾ (vgl. Anl. 1.24)

Die Vorsturzeinrichtung ermöglicht ein sicheres Einschleusen der radioaktiven Abfälle in die Einlagerungsräume (vgl. Kap. 1).

2.4. Einstufung des Personals

Bei der Einstufung des Personals in die Kategorien der individuellen Strahlenbelastung wird von folgendem Prinzip ausgegangen:

Außer den ständig im Kontrollbereich beschäftigten Personen müssen alle Leiter und das gesamte ingenieur-technische Personal den Anforderungen genügen, die an Personen der Kategorie A gestellt werden. Ebenfalls zur Kategorie A gehören die Mitglieder der Grubenwehr. Dadurch wird gewährleistet, daß in Mavariellen genügend Kräfte zur Durchführung der notwendigen Maßnahmen vorhanden sind. Insgesamt werden 37 Personen in die Kategorie A eingestuft; vgl. Anlage "Personaleinteilung in die Kategorie A und B gemäß SSV0 auf der Grundlage des Personalprojektes des EEGB vom 5.7.1972".

Zu 2.3.:

Die vorgesehenen Schleusen bzw. dosimetrisch überwachten Punkte für Materialtransporte und Materialübergabe sind in den Anlagen 1.8., 1.24. und 1.35. eingezeichnet.

L i t e r a t u r

- /1/ Verordnung über den Schutz vor der schädigenden Einwirkung ionisierender Strahlung
- Strahlenschutzverordnung - Gesetzblatt Teil II, Nr. 99
18.12.1969
- /2/ Mitteilungen der Staatlichen Zentrale für Strahlenschutz
9 (1972) Nr. 1
- /3/ Staatliche Zentrale für Strahlenschutz
"Grundsätze des Strahlenschutzes im Zentralen Endlager
Grube Bartensleben während des technischen Großversuchs"
Lohmen 1.12.1972
- /4/ VEB KAB Studie zum kerntechnischen Teil des Endlagers
für radioaktive Abfälle Bartensleben. 28.2.1972

A n l a g e zum Kap. 2

Personaleinteilung in die Kategorien A und B
gemäß SSVO auf der Grundlage des Personal-
projektes des ZEGB vom 5.7.1972

Stellenbezeichnung	An- zahl	Kategorie A - Kontroll- bereich -	Kategorie B - Überwachungs- bereich -
1	2	3	4
<u>Übertrag</u>			
Bereichsleiter	1	x	
Abteilungsleiter Ökonomie	1		x
Abteilungsleiter Betriebs- sicherheit	1	x	
Abteilungsleiter Investitionen	1	x	
Sekretärin	3		x
Arbeitsökonom und SV	1		x
Materialwirtschaftler	1		x
Finanzbuchhalter	1		x
Magazinverwalter	1		x
Ökonomen/Planung/Statistik	1		x
Köchin	1		x
Beiköchin	1		x
Küchenhilfskraft	2		x
Telefonistin	1		x
Sachbearbeiter Allgemeine Verwaltung	1		x
Raumpflegerin	3		x
Kraftfahrer	3		x
Materialbeschaffer	1		x
Physiker	1	x	

1	2	3	4
Dosimetrist	2	x	
Laborant	1	x	
Pförtner	5		x
Sachbearbeiter Kader/Sicherheit	1		x
Bauleiter Bergbau	1	x	
ET und EMSE	1	x	
Bau	1	x	
Maschinentechnik	1	x	
Ökonomie/Planung	1		x
Technologen	3	x	
wiss. Mitarbeiter	2	x	
Zeichner	1		x
Anlagenfahrer	2	x	
Fördermaschinist	3	x	
Lampen- und Selbststretter- verwalter	1	x	
Gerätewart Grubenwehr	1	x	
Zimmermann	1	x	
Elektriker	1	x	
Schlosser	2	x	
Heizer	5		x

Untertage

Abteilungsleiter Produktion	1	x	
Gruppenleiter	2	x	
Transportbrigadier	1	x	
Anlagenfahrer	4	x	
Dekewart	2	x	
Maschineningenieur	1	x	
E-Ingenieur	1	x	

1	2	3	4
Bergbaumaschinen- ingenieur	1	x	
Schachtbauer	2	x	
Hauer	3		x
Grubenkraftfahrer	2	x	
Maschinist/Ladefahrer	2		x
Zimmermann	1	x	
Maurer	1	x	
Elektriker	3	x	
IFZ-Brigadier	1	x	
Maschinenbrigadier	1	x	
Schlosser	3	x	
Signalelektriker	1	x	
Gerätewart Grubenwehr	1	x	

Die Grubenwehrmitglieder sind unabhängig von ihrem Arbeitsplatz in die Kategorie A einzuordnen.

K a p i t e l 3

Gefährdung des Personals durch Strahlung und
Kontamination - Beschreibung der entsprechen-
den Schutzmaßnahmen

Bearbeiter:



(3.1.2. bis 3.1.7.)

VEB Kombinat Kraftwerksanlagenbau

Für nicht überwachtes Personal (Kat. B) sind nur 0,5 rem/Jahr zulässig. An allen Stellen mit vorhandener Inkorporationsgefahr stehen davon nur 2,5 rem/Jahr bzw. 0,25 rem/Jahr zur äußeren Belastung zur Verfügung.

Offensichtlich wird jedoch an verschiedenen Arbeitsorten wie IC-Fahrzeug, Containerlager und -halle die Inkorporationsgefahr gering sein und nicht mehr als 30 % der Gesamtbelastung betragen. Als Richtwert für äußere Belastung gilt dann 3,5 rem/Jahr.

Dem obengenannten Wert von 5 rem/Jahr im Kontrollbereich entspricht eine Wochendosis von 100 mrem (Da in ZTCB die Neutronenbelastung vorerst keine Rolle spielt, wird die Bezeichnung Dosis anstelle Dosisäquivalent verwendet.), die weitestgehend einzuhalten ist. Nur in Ausnahmefällen darf dieser Wert überschritten werden, davor, daß maximal 3 rem pro Quartal empfangen werden. Weitere Überschreitungen sind nur mit Sondergenehmigung und zur Lebensrettung möglich.

Ausgehend von den zulässigen Dosiswerten und der wöchentlichen Arbeitszeit wollen wir alle Stellen im Kontrollbereich mit Ortsdosisleistungen $D_1 < 1,25 \text{ } \mu\text{rem/h}$ als voll gewertet (d.h. ständig ohne Einschränkung für Kat. A betreibbar) ansehen.

Der Aufenthalt an Stellen mit Ortsdosisleistungen $D_2 < 1,25 \text{ } \mu\text{rem/h}$ bis $10 \text{ } \mu\text{rem/h}$ - im höheren Dosisniveau - ist eingeschränkt - eine volle Wartung ist nicht möglich. Für Werte $D_3 = 10$ bis $100 \text{ } \mu\text{rem/h}$ - d.h. im hohen Dosisniveau - werden diese Einschränkungen verschärft, der Aufenthalt muß auf wenige Minuten und trainierte Handgriffe beschränkt werden.

Hierbei handelt es sich im wesentlichen um die Nähe der Transformator- und Primärcontainer im beladenen Zustand (vgl. 3.1.3.).

In Übereinstimmung mit den genannten Dosisniveaus wurde die Warnsignalisation für auftretende Dosisleistungen gewählt:

$D = 2,5; 10$ bis 50 und $100 \text{ } \mu\text{rem/h}$ (vgl. Kap. 6).

3.1.3. Maximale Oberflächendosiswerte an Abfallcontainern und aktiven Behältern

Strahlenbelastung und Strahlungsgefahr hängen weitgehend von der Anzahl der Strahlenquellen und der vorhandenen Aktivität ab.

Im ZEGB handelt es sich in einzelnen um folgende für die äußere Strahlenbelastung wichtige Strahler. Die Angabe des Nutzvolumens V [m^3] dient der näheren Kennzeichnung. Die Aktivität A [Ci] und Oberflächendosisleistung D_0 [$mrem/h$] beinhalten maximale Werte.

Strahler (Beladener Container, Behälter)	V	A	D_0
Belad. Transcontainer	--	bis 10^2	< 30
Primärcont. f. niedrigakt. Abf. (10)	1,2	$\approx 0,1$	< 3
dito (70)	0,55	3	100
Primärcont. 1 f. mittelakt. Abf. (145)	0,38	≈ 10	200
Primärcont. 2 f. mittelakt. Abf. (185)	0,38	50	200
Primärcont. für EDR	2,5	2,5	100
Rohrleitung für EDR NW 50	$\approx 0,01$	$\approx 10^{-2}$	3
Montejus für EDR	6	6,0	300
EDR-Tanklager	$> 10^2$	$\approx 10^2$	500
Einlagerungshohlraum, teilweise verf.	$>> 10^3$	$\approx 10^4$	200
Aerosolfilter	$\approx 0,2$	0,01	50

Das in Spalte 4 der Tabelle ausgewiesene hohe Dosisniveau in der näheren Umgebung, insbesondere der Primärcontainers, beschränkt die Aufenthaltszeiten wesentlich und macht einige lokale Abschirmungen nötig. Die hiervon betroffenen Räume und speziellen Arbeitsorte im ZEGB sind folgende:

Containerlager

Containerhalle - Brückenkran - Fahrerkabine, Nachbarräume

Transportstrecke - Fördergestell, Schwerlastfahrzeuge - Fahrerseite

EDR-Rohrleitungen, Montejus und Tanklager u.T.

Bedienungsstände 1 bis 3 u. T.

Mischschnecke der Zementierungsanlage mit Bed. 4 u.T.

3.1.4. Charakterisierung der Gammastrahlung

Für die Abschirmauslegung gegenüber den obengenannten Strahlenquellen ist die Kenntnis der Hauptkomponenten der Gammastrahlung erforderlich. Infolge seines hohen Anteils (20 % der Aktivität) und großen Gammakonstanten ($= 13,2$ [$mrem/h \cdot Ci \cdot cm^2$] und der Härte der Strahlung (E_0 1,25 MeV) bestimmt Co-60 die äußere Strahlenbelastung.

Cs-137 (Gammaaktivität = $3,55 \text{ [mrem/h·cm]}$, $E_0 = 0,66 \text{ MeV}$) ist nur bei fehlender Abschirmung von Bedeutung. Alle anderen Nuklide sind demgegenüber ohne Bedeutung. Infolge der relativ hohen Halbwertszeit von Co-60 ($T_{1/2} = 5,2 \text{ a}$) ändert sich die Strahlungshärte nur unwesentlich mit der Abklingzeit. Diese vorrangig für die Abfälle der Kernindustrie gültige Aussage ist auch für die Abfälle der Isotopenanwendungen ausreichend. Die materielle Schwächungsfunktion der Primärstrahlung $E_0 = 1,25 \text{ MeV}$ hat für Wasser, Beton und Stahl gleichermaßen etwa folgenden Verlauf. Der Flächendichte $F \text{ [g/cm}^2\text{]}$ wird der Schwächungsfaktor K zugeordnet.

$F_1 = 25$	$K_1 = 2$
$F_2 = 50$	$K_2 = 5$
$F_3 = 75$	$K_3 = 15$
$F_4 = 100$	$K_4 = 50$
$F_5 = 200$	$K_5 = 10^4$

Da „offene“ Strahlengquellen nicht vorliegen, ist die Abschirmung von α - und β -Strahlung ohne Bedeutung.

3.1.5. Abschirmungen übertage

Containerlager

Die maximale Oberflächendosisleistung an den Transcontainern beträgt $\approx 30 \text{ [mrem/h]}$. Bei einem Teil der Transcontainer, die mit den Containern für niedrigaktive Abfälle beladen werden, wird diese Dosisleistung auch projektmäßig nicht erreicht. Die mittlere Dosisleistung wird auf dem Containerlager deshalb trotz Maximalwerten bis 50 [mrem/h] , $D = 10 \text{ [mrem/h]}$ auch nach vollem Erreichen des Einlagerungsbetriebes nach 1995 nicht überschreiten. Nach Erreichen einer mittleren Dosisleistung von $D = 5 \text{ [mrem/h]}$ wird im Einlagerungsbetrieb vorgesehen, transportable Betonklötze je nach Bedarf bis 2 m Höhe zwischen den gestapelten Transcontainern zu stellen, so daß eine boxenartige Abtrennung erfolgt. Damit kann eine Absenkung der Strahlenbelastung bei der Manipulation auf etwa $1/4$ erreicht werden.

Containerhalle - Brückenkran - Fahrerkabine

Alle Nachbarräume der Containerhalle sind von den Strahlengquellen durch Betonwände $F \geq 50 \text{ [g/cm}^2\text{]}$ abgetrennt, damit werden außerhalb der Halle jegliche lokale Dosisleistungen über $D = 1,25$

$\mu\text{rem/h}$ - auch kurzzeitig - vermieden.

Ein genauer Wert der mittleren Ortsdosisleistung in der Containerhalle bei einschichtiger Belegung ist schwer anzugeben, er ist aber geringer als der obengenannte Wert für das Containerlager, wird daher $D = 10 \mu\text{rem/h}$ sicher nicht überschreiten. Um die mittlere Ortsdosisleistung in der Fahrerkabine des Brückenkrans unter $D = 5 \mu\text{rem/h}$ sicher zu garantieren, wurde eine Bodenplatte aus $d = 25 \text{ mm}$ Stahl mit dem (Abschirm-)Schwächungsfaktor $K = 2$ vorgesehen. - Eine allseitige Abschirmung ist nicht notwendig, dazu schwer realisierbar. - Mit der in der Tabelle genannten Stundenzahl von 500 Stunden pro Jahr /4/ erhält man eine maximale Strahlenbelastung von $2,5 \mu\text{rem/a}$.

Transportstrecke - Fördergestell. Schwerlastfahrzeuge - Fahrersitze
Neben der Fahrtstrecke befinden sich keine Räume für den Daueraufenthalt von Personal. Gemeinsamer Transport von Containern und Personal ist ebenfalls nicht statthaft, so daß zusätzliche Abschirmungen nicht vorgesehen werden. Die Fahrzeiten der Schwerlastfahrzeuge liegen bei wenigen hundert Stunden pro Jahr, wie auch die Kupplungszeiten, so daß hier lokale Abschirmungen nicht konzipiert wurden. Die nachfolgende Tabelle weist auch die maximal zu erwartenden Ortsdosen aus.

3.1.6. Abschirmungen untertage

EDR-Rohrleitungen. Montejus und Tanklager

Die Rohrleitungen für Dampfrückstände brauchen nicht abgeschirmt zu werden, da zulässige Ortsdosiswerte bereits ab 10 cm Entfernung von der Rohrleitung unterschritten werden. Beim Montejus und für das EDR-Tanklager wird der erforderliche Schutz von $K \approx 50$ durch eine Flächendichte $F \geq 100 \text{ g/cm}^2$ erreicht.

Bedienungsstände 1 bis 3

Infolge der geringen Entfernung von Bedienungsstand 1 - mitlaufende Steuerkabine - zum jeweiligen Primärcontainer muß ohne zusätzliche Abschirmung mit einer mittleren Ortsdosisleistung von $D = 10 \mu\text{rem/h}$ am Fahrersitz gerechnet werden.

In Übereinstimmung mit der Stundenvorgabe /4/ wurde es für richtig angesehen, durch eine Stahlschicht $d = 25 \text{ mm}$ mit $K = 2$ die mittlere Ortsdosisleistung auf $D \leq 5 \mu\text{rem/h}$ abzusenken.

Die Stundenvorgabe für den Bedienungsstand 2 ist gering, so daß auf eine Abschirmung verzichtet werden konnte.

Anders verhält es sich mit der Aufenthaltszeit am Bedienungsstand 3 zur EDR-Abfüllung. Eine Abschirmwand aus Betonblöcken $d = 250$ mm ist hier leicht realisierbar und wurde daher als Schattenabschirmung vorgesehen.

Mischschnecke der Zementierungsanlage mit Bedienungsstand 4

An der Oberfläche der Mischschnecke für EDR - eines Zylinders mit einem Durchmesser $d = 200$ mm - beträgt die Ortsdosisleistung bis $D = 20$ μ rem/h.

Aufgrund der hohen Stundenvorgabe ^{vom} 2 bis 3 m entfernten Bedienungsstand 4 wurde eine (Schatten-)Abschirmung aus transportablen Betonblöcken $d = 250$ mm, $K = 5$ vorgesehen (vgl. Tabelle).

3.1.7. Analyse der äußeren Strahlenbelastung ausgewählter Arbeitsorte
Die nachfolgende Belastungsanalyse, die aufgrund von Arbeitszeiteinschätzungen für die verschiedenen Operationen und die Gesamtzeiten für die Jahre 1977 und 1986 durchgeführt wurde, zeigt, daß vertretbare Strahlenbelastungen infolge äußerer Strahlenquellen nicht überschritten werden. Stundenvorgaben nach /4/ unter Zugrundelegung des Jahres 1986 aufgerundet.

Lfd. Nr.	Arbeitsort und -prozeß	Stunden- vorgabe /Std./ Jahr	Mittlere Po- sition ohne Abs. /mm/h	Abs.	Jahres- dosis mit Abs. /rem	Bem.
1	2	3	4	5	6	7
1	TC-Dachabnahme, EC-Unschlag durch Fahrer in Fahrerkabine des Brückenkrans; Bedienung	500	10	25Fe K=2	2,5	
2	Fahrerkabine TC-Zustellfahrzeug; Lenkung	1000	5	Aufbau- ten, Reifen K=2	2,5	Leer- fahrt D=0
3	Fahrerkabine ZT 300; Lenkg.	250	5	---	1,25	
4	Fahrerkabine GTF 307; Lenkg.	350	5	---	1,75	
5	Fördergestell ü.t.; Kupplg.	100	10	---	1,0	
6	Fördergestell u.t.; Kupplg.	100	10	---	1,0	

1	2	3	4	5	6	7
7	Bed.1, Steuerkabine u.t.; Bedienung	200	10	250B K=2	1,0	
8	Bed.2; Bedienung, Anweisung	50	10	--	0,5	
9	Bed.3, EDR-Abfüllung; Bedienung	400	5	250B K=5	0,4	} demon- strierbar, nicht orts- fest
10	Bed.4; Beobachtung und Be- dienung Mischschnecke der Zementierung	1000	5 (2-20)	250B K=5		
11	Abfertigung; Schließen der PC und Beladen der TC	300	5	--	1,5	
12	Lenkung und Bedienung der Schwerlastfahrzeuge für Ab- fertigung	150	5	--	0,75	
13	Dosimetrie u.t. (vor Abfer- tigung)	100	1	--	0,1	

3.2. Gefährdung des Personals durch Kontamination

Nach Angaben im Technischen Projekt für das KKW Koro enthalten die Abfälle (EDR) folgende Radionuklide:

J-131, J-133, J-135, Cr-51, Cs-137, Zr-95, La-140, Na-24
Fe-55, J-132, Nb-97, Zr-97, Co-60, Sr-91, Mo-99, Sr-89
Ba-140, Mn-56, Mo-95, J-134, Sr-90

Nach einer Abklingzeit von ca. 0,5 a sind in den EDR für die spe-
zifische Aktivität nur noch folgende Nuklide von Bedeutung /1/:

Nuklid	Anteil an d. spezif. Aktivität	MZK _{Luft} (Kat.A)
Fe-55	60 %	$1 \cdot 10^{-6} \mu\text{Ci/cm}^3$
Co-60	20 %	$9 \cdot 10^{-9}$ "
Fe-59	< 10 %	$5 \cdot 10^{-8}$ "
Zr-95	6 %	$3 \cdot 10^{-8}$ "
Cs-137	3 %	$1 \cdot 10^{-8}$ "
Sr-90	< 0,1 %	$1 \cdot 10^{-9}$ "

Als MZK_{Luft} des Gemisches für Personen der Kategorie A ergibt sich
ein Wert von $3 \cdot 10^{-8} \mu\text{Ci/cm}^3$.

Außer den HW-Abfällen mit voraussichtbarer Nuklidzusammensetzung werden im ZECB auch Abfälle aus der Nuklidproduktion und -anwendung eingelagert.

Das Nuklid mit der höchsten Toxizität dürfte auch bei diesen Abfällen das Sr-90 sein. Langlebige α -Strahler mit höherer Radiotoxizität werden nur in sehr kleinen, vernachlässigbaren Mengen anfallen, da in den Institutionen, die mit Radionukliden arbeiten, vorwiegend β - und γ -Strahler und α -Strahler relativ geringer Toxizität, wie z.B. Pu-147, eingesetzt werden.

Im Institut für angewandte Radioaktivität in Leipzig lag in den Jahren 1962 - 1966 die spezifische α -Aktivität der Abwässer nur in wenigen Fällen über dem Nulleffekt der Meßanordnung /5/.

Man liegt damit unbedingt auf der sicheren Seite, wenn man als KZK im ZECB den Wert für Sr-90 annimmt.

Jedoch ist abzusehen, daß bei genauerer Kenntnis der Nuklidzusammensetzung eine höhere maximale Konzentration zugelassen werden kann.

Durch die Art der Einlagerungstechnologie (vgl. Kap. 1) können von vornherein Kontaminationen weitgehend vermieden werden. U.a. wird es Ziel des Versuchsbetriebes sein, die Funktionsfähigkeit der konzipierten Anlagen und der Transporteinrichtungen auch hinsichtlich der Strahlenhygiene zu überprüfen. Die folgenden Abschätzungen zeigen jedoch, daß voraussichtlich alle vorgegebenen Grenzwerte (maximal zulässige Kontaminationen) unterschritten werden.

3.2.1. Kontamination der Luft

Zu einer Kontamination der Luft kommt es beim Verstürzen der Abfälle und beim Zementieren der Eindampfrückstände (EDR).

3.2.1.1. Luftkontamination beim Verstürzen

Da durch die Versturztechnologie (vgl. Kap. 1) in allen Phasen des Versturzvorganges ein aerosoldichter Verschluß der Versturzeinrichtung gewährleistet ist, kann in Normalfall an dieser Stelle keine Luftkontamination auftreten. Eine Verbindung der Einlagerungsräume zu den übrigen Teilen der Grube besteht nur durch die Druckausgleichleitungen. In diese Leitungen sind Aerosolfilter eingebaut, so daß nur die Luft im normalerweise nicht begehbaren Einlagerungsraum selbst kontaminiert wird.

Die Druckausgleichleitungen werden über Rollöcher aus der 4. Sohle in den Wetterstrom der Grube geführt, wo eine Luftmenge von 520 m³/

min zur Verfügung steht.

Bei dieser starken Verdünnung ist mit einer unzulässig hohen Aktivitätskonzentration des Wetterstromes nicht zu rechnen.

Auf der 4. Sohle ist eine Luftkontamination durch die beim Verstärken entstehenden Aerosole praktisch ganz ausgeschlossen.

3.2.1.2. Luftkontamination beim Zementieren

Die Zementierung der EDR erfolgt ferriedient in einer an die spezielle Lüftung angeschlossenen Box. Die Entlüftungsleitung enthält einen Aerosolfilter und wird in gleicher Weise wie die unter 3.2.1.1. beschriebene Leitung durch Rolltücher aus der 4. Sohle in den Hauptwetterstrom geführt. Da durch diese Leitung die Luft der Box abgesaugt wird und bei der intensiven Durchmischung der EDR mit dem Zement eine wesentlich stärkere Aerosolbildung als beim Verstärken erwartet werden kann, ist die Zementierung in Hinblick auf die Luftkontamination ausschlaggebend.

Für die Abschätzung der Kontamination des Wetterstromes durch die beim Zementieren entstehenden Aerosole gelten folgende Voraussetzungen und Annahmen:

- Luftangebot aus dem Hauptwetterstrom für die 4. Sohle:
ca. 30000 m³/h;
- spezifische Aktivität der EDR: maximal 10⁻³ Ci/l
- Durchsatz der Zementierungsanlage: 2 m³/h
- Anteil der beim Mischen freigesetzten Aerosolaktivität (bezogen auf die Gesamtaktivität der EDR): 1 %
- Anteil der aus dem Mischer in die Box gelangenden Aerosolaktivität (bezogen auf die Aerosolaktivität in Mischer): 1 %
- Anteil der Aerosolaktivität, die aus der Box durch das Filter in die Entlüftungsleitung gelangt (bezogen auf die Aerosolaktivität in der Box): 1 %

Bei diesen Annahmen, die insgesamt auf der sicheren Seite liegen, ergibt sich eine Kontamination des Wetterstromes von

$$\text{ca. } 10^{-10} \text{ } \mu\text{Ci/cm}^3.$$

Die MZK_{Luft} für Personen der Kategorie B beträgt 10⁻¹⁰ $\mu\text{Ci/cm}^3$ (für Sr-90, vgl. 3.2.).

Wenn man berücksichtigt, daß in der vorstehenden Abschätzung noch viele Sicherheiten liegen (Überschätzung der spezifischen Aktivität,

Überschätzung des Sr-90-Anteils, der gleich 100 % gesetzt wurde, Unterschätzung des Filterabscheidegrades), kann man feststellen, daß im Hinblick auf Luftkontamination während des Einlagerungsbetriebes - speziell während des Zementierens - für das im untertägigen Überwachungsbereich und Kontrollbereich tätige Personal keine Gefahr besteht.

3.2.2. Kontamination von Oberflächen

Eine unzulässige Kontamination von Oberflächen in den Räumen (Wände) und an Ausrüstungen ist im Normalbetrieb kaum zu erwarten. Die kritischen Punkte im ganzen System der Einlagerung sind die Dichtungen der Primärcontainer und der Versturzmeechanismus. Beim Versagen der Dichtungen bzw. bei Funktionsstörungen im Versturzmeechanismus kommt es zur Kontamination der Containeraußenwände.

Diese Kontamination hat noch keine unmittelbaren Folgen für das Personal, weil das Verstärken der Abfälle fernbedient erfolgt.

Unmittelbar an der Versturzstrecke wird durch Wischtest die Oberfläche an den kritischen Stellen des Primärcontainers (am unteren Deckel) überprüft und gegebenenfalls im Deko-Raum an der Versturzstrecke der Container dekontaminiert. Dem Personal stehen für solche Arbeiten zusätzliche Arbeitsschutzmittel zur Verfügung.

Am Deko-Raum ist eine Waschgelegenheit und ein dosimetrischer Punkt vorgesehen, so daß eine Verschleppung etwaiger Kontamination weitgehend ausgeschlossen ist.

Die gemäß Strahlenschutzverordnung für ständig ohne Vollschutzanzug betretbare Räume vorgegebene maximale abnehmbare Oberflächenkontamination von $10^{-4} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ kann so unter den Bedingungen der Versuchseinlagerung eingehalten werden.

Der Wert von $\leq 10^{-3} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ für die Oberflächenkontamination durchfahrender Container und Anlagenfahrzeuge kann aus den obengenannten Gründen ebenfalls eingehalten werden.

Bei höheren Kontaminationen der Luft oder der Oberflächen infolge von Störfällen bzw. bei Reparatur- und Wartungsarbeiten (vgl. Kap. 7) stehen dem Personal entsprechende Arbeitsschutzmittel zur Verfügung, so daß eine Kontamination der Haut oder eine Inhalation vermieden werden kann.

3.2.3. Arbeitsschutzbekleidung

In allen Räumen des Kontrollbereiches wird eine den jeweiligen Gegebenheiten angepaßte Arbeitsschutzbekleidung getragen.

Einzelheiten hierzu legt die spezielle Arbeitsordnung fest.

Voraussichtlich wird nur ein geringer Teil dieser Arbeitsschutzbekleidung kontaminiert werden. Die kontaminierte Arbeitsschutzbekleidung wird nach dosimetrischer Kontrolle von den übrigen getrennt gesammelt und zur speziellen Wäscherei des KKW Rheinsberg transportiert. Die nicht kontaminierte Arbeitsschutzbekleidung wird in örtlichen Wäschereien gewaschen.

Die Sortierung erfolgt direkt durch das Personal unmittelbar nach Ablegen der Bekleidung. Kontaminierte Stücke werden im aktiven Umkleideraum der Personenschleuse durch markierte Fallrohre ins Wäschelager auf Kote 0,0 m geworfen.

Vor Versand in die örtlichen Wäschereien muß die Bekleidung nochmals dosimetrisch kontrolliert werden. Wegen der oben erwähnten Vorsortierung wird jedoch ein nachträgliches Aussortieren einzelner kontaminierter Stücke aus der großen Menge der nichtkontaminierten Bekleidung nur in Ausnahmefällen notwendig sein.

Zusätzliche Arbeitsschutzmittel für die Arbeit in besonders gefährdeten Bereichen des Kontrollbereichs werden in der Personenschleuse im Mehrzweckgebäude ausgegeben und bei Havariefällen in der Notschleuse bzw. in der transportablen Skafanderschleuse entnommen.

L i t e r a t u r

- /1/ Pulzer, R.
Aktivitäten und Abschirmungen im Zentralen Endlager Gube
Bartensleben (ZEEB)
KKWB-Bericht Nr. 11-73-0, Jan. 1973
- /2/ Anordnung über den Transport radioaktiver Stoffe (ATRS)
GBI. DDR SDR. Nr. 552, 1967
- /3/ Verordnung über den Schutz vor der schädigenden Einwirkung
ionisierender Strahlung - Strahlenschutzverordnung
GBI. DDR Teil II, Nr. 99, S. 635
- /4/ Vorgaben für Abschirmberechnungen - Schreiben des DBI Frei-
berg an KEAB Berlin vom 18.7.73
- /5/ Otto, R., und Hecht, P.
Erfahrungsbericht über die Dekontamination der radioaktiven
Abwässer des Instituts für angewandte Radioaktivität nach
Fällungsmethoden
SZS-Report 9/66, 1968

K a p i t e l 4

Beschreibung der Dekontaminations-
einrichtungen

Bearbeiter: [REDACTED]

VEB Kombinat Kraftwerksanlagenbau Berlin

4. Beschreibung der Dekontaminationseinrichtungen /1/

Im vorliegenden Kapitel wird nur die Dekontamination von Anlagen und Ausrüstungen behandelt. Die Dekontamination von Abluft und Abwasser beschreibt Kapitel 5. Zur Personendekontamination enthält das Kapitel 2 Aussagen.

Im Normalbetrieb des ZEGS werden Kontaminationen von Anlagen und Ausrüstungen, mit denen das Personal direkt in Berührung kommt, weitgehend vermieden. Das wird insbesondere durch die Konstruktion der Primärcontainers und der Vorsturzeinrichtung erreicht (vgl. Kap. 1). Dementsprechend sind Dekontaminationsmaßnahmen nur bei Reparatur- und Wartungsarbeiten und bei Havarien zu erwarten. Da es sich beim ZEGS jedoch zunächst um eine Versuchsanlage handelt, und u.U. mit häufigen Reparaturen und Veränderungen zurechnen ist, werden die Deko-Einrichtungen mit großen Reserven projektiert.

4.1. Dekontaminationslösungen

Folgende Dekontaminationslösungen sind vorgesehen:

- für Kunststoffoberflächen (Raumauskleidungen, Farbstriche) zunächst Spülen und Scheuern mit Trinkwasser von 60-90°C; wenn damit der maximal zulässige Wert für die Oberflächenkontamination nicht unterschritten wird, erfolgt eine Behandlung mit 0,2 %iger Fedoranlösung oder mit einer Lösung aus

0,05 % Ditalon-WO-hochkonzentriert	+) je nach Temperaturbe-
0,3 % Calvasent (Polyphosphat)	ständigkeit des Kunstst.
0,05 % Chelaplex III	
0,05 % Oxalsäure	
0,05 % Zitronensäure;	

 anschließend wird mit Trinkwasser nachgespült.
- für Stahloberflächen zunächst Spülen oder Scheuern mit Trinkwasser von 90°C; wenn damit der maximal zulässige Wert der Oberflächenkontamination nicht unterschritten wird, erfolgt eine Behandlung mit einer Lösung, die 10 g Zitronensäure/l und 8 mg Ammoniak (25 %ig) /l enthält; die Temperatur der Lösung soll 60-90°C und die Einwirkzeit 2 Stunden betragen; anschließend wird mit Trinkwasser nachgespült.

4.2. Dekontaminationsmethoden und -einrichtungen

Die Dekontamination großer Ausrüstungen erfolgt durch Abwischen oder Scheuern vor Ort. Das betrifft im wesentlichen die Primercontainer, die Versturzeinrichtung, Transportfahrzeuge und evtl. die Transportcontainer. Speziell für die Dekontamination der Primercontainer wird unter Tage in unmittelbarer Nähe der Versturzeinrichtung und der EDK-Entleerung ein Dekoraum eingerichtet. Die beim Verstürzen bzw. Entleeren kontaminierten Primercontainer können mit einem 10 Hp-Hebezeug angehoben werden, so daß eine Dekontamination der besonders gefährdeten unteren Teile der Container möglich ist. Bis zu drei kontaminierte Primercontainer können gleichzeitig abgestellt werden. Transportfahrzeuge und Transportcontainer können in der Containerhalle dekontaminiert werden.

Die Zufuhr des Spülwassers erfolgt dabei durch einen Schlauch. Die Dekolösungen werden vor Ort in Zimmern angesetzt. In gleicher Weise werden die Außenoberflächen der Anlagen sowie, falls in Einzelfällen erforderlich, die Wände der Räume dekontaminiert. Flächen längs des Transportweges unter Tage können gegebenenfalls mit einem Filmbildner behandelt oder mit Beton beschichtet werden, um die Aktivität zu fixieren.

Bei Innendekontaminationen von entleerten Anlagen wird an geeigneter Stelle Dekolösung ausgeführt. Das betrifft besonders die Zementierungsanlage. Stationäre Sprüh- oder Spülsysteme sind nicht vorgesehen.

Ein zweiter Deko-Raum befindet sich über Tage im Mehrzweckgebäude. Er ist für die Dekontamination mittelgroßer und kleiner Anlagenteile, Ausrüstungen und Werkzeuge vorgesehen. In ihm soll neben einer durch Fußbodenschwelle und Vorhang abgeteilten Abspritzkabine von 3m x 2m Grundfläche eine Wanne für Badbehandlung von 1500mm x 700mm x 700mm Größe installiert werden. Diese Wanne ist mit Heizung, Deckel und Luftabsaugung ausgestattet. Die Dekolösung wird in der Wanne angesetzt. Über der Wanne und der Abspritzkabine wird ein 1-Mp-Elektrozeug mit Einschieben-Elektrofahrradwerk installiert.

L i t e r a t u r

/ 1 / VEB KAB

Studie zum kerntechnischen Teil des Endlagers
für radioaktive Abfälle Bartenstein
28. 2. 1972, Kap. 4

K a p i t e l 5

Beim Einlagerungsbetrieb entstehende radioaktive
Abprodukte - Behandlung und Beseitigung

Bearbeiter: [REDACTED] (5.3.2.)

[REDACTED] (5.5.)

[REDACTED]
VEB Kombinat Kraftwerksanlagenbau

5.1. Feste Abfälle

5.1.1. Entstehung und Aufkommen

Beim Betrieb des Endlagers entstehen im Vergleich zu den einzu-lagernden Mengen äußerst geringe Mengen niedrigaktiver, fester Abfälle. Diese festen Abfälle sind im wesentlichen verbrauchte Aerosolfilter und Arbeitsschutzmittel.

Bei Reparaturen an den aktiven Anlagen fallen kontaminierte Anlagenteile an. Im Normalbetrieb können nur die Aerosolfilter kontaminiert werden, die sich in den Druckausgleichleitungen der Versturzhohlräume und in der Entlüftungsleitung der Zementierbox befinden. Beim Verstoß der Abfälle besteht in jeder Phase ein aerosoldichter Verschluss des Verstoßloches. Rechnet man damit, daß die Aerosolfilter (vgl. 5.3.2.) jährlich einmal ausgewechselt werden, so kann man abschätzen, daß jährlich ca. 1 m^3 feste, radioaktive Abfälle in Form von Aerosolfiltern anfallen. (Das Volumen eines Filters beträgt ca. $0,2 \text{ m}^3$.)

Zum Vergleich sei hier angeführt, daß im KKW/R jährlich 12 m^3 niedrigaktive, feste Abfälle anfallen /1/. Kontaminierte Arbeitsschutzmittel und sonstige niedrigaktive, feste Abfälle werden schätzungsweise nicht mehr als $0,5 \text{ m}^3/\text{a}$ entstehen.

5.1.2. Behandlung und Beseitigung

Eine Behandlung der festen Abfälle ist wegen des relativ geringen Volumens und in Anbetracht der vorhandenen Lagerkapazität nicht notwendig.

Die Abfälle werden in Treteimern oder in 200-l-Fässern gesammelt und wie die Abfälle aus der Nuklidproduktion und -anwendung in den dafür vorgesehenen Hohlräumen (vgl. Kap. 1) gelagert, oder sie werden in den für feste Abfälle aus KKW vorgesehenen Transportcontainern gesammelt und verstoßt. Große kontaminierte Anlagenteile (z. B. Teile der Verstoßeinrichtung selbst oder Teile der Zementierungsanlage) können gegebenenfalls durch die Verstoßlöcher in die Einlagerungsräume abgelassen oder abgeworfen werden.

Da hierbei ein aerosoldichter Verschluss nicht gewährleistet ist, müssen zusätzliche strahlenschutztechnische Maßnahmen getroffen werden (vgl. Reparaturtechnologie Kap. 7).

5.2. Flüssige Abfälle

5.2.1. Entstehung und Aufkommen

Beim Normalbetrieb des Endlagers entstehen flüssige Abfälle nur in sehr geringen Mengen. Durch die Einlagerungstechnologie ist gewährleistet (vgl. Kap. 1), daß eine Dekontamination von Primärcontainern nur in Ausnahmefällen (Störfälle, Havarien) notwendig sein wird. Dafür wird in unmittelbarer Nähe des Versturzortes ein besonderer Raum eingerichtet (vgl. Kap. 4). Mit Dekontaminationsmaßnahmen ist außerdem beim Umsetzen und Reparieren aktiver Anlagen (Versturzeinrichtung, Zementierungsanlage) zu rechnen. Übertage können flüssige, radioaktive Abfälle bei Havarien entstehen, die das Undichtwerden von Primärcontainern zur Folge haben. Eine Dekontamination im betreffenden Raum wäre dann notwendig. Übertage ist außerdem ein Raum für die Dekontamination von Anlagenteilen vorgesehen.

Die in der Schleuse beim Normalbetrieb entstehenden Abwässer sind nicht als radioaktive Abfälle zu betrachten.

Für die Abschätzung der im Untertagebereich anfallenden flüssigen, radioaktiven Abfälle werden folgende Voraussetzungen angenommen:

- jeder 10. Primärcontainer muß dekontaminiert werden;
- für jede Dekontamination sind ca. 50 l Flüssigkeit erforderlich;
- jährlich werden im ZEEB ca. 2000 Primärcontainer (gegen Ende der Versuchseinlagerung) entleert.

Damit ergibt sich im Untertagebereich eine Menge von ca. 10 m^3 flüssigen, niedrigaktiven Abfall durch Dekontamination von Primärcontainern pro Jahr.

Die Menge des im Übertagebereich jährlich anfallenden flüssigen, radioaktiven Abfalls liegt maximal in der gleichen Größenordnung, da hier, neben der Dekontamination von Anlagenteilen, eine Dekontamination von Primärcontainern im Normalbetrieb nicht zu erwarten ist. (Nachtrag auf S. 5/5a)

5.2.2. Spezielle Kanalisation /2/

Um eine Sammlung, Behandlung und Beseitigung der flüssigen, radioaktiven Abfälle zu ermöglichen, wird im Kontrollbereich des ZEEB eine spezielle Kanalisation installiert, die im folgenden beschrieben wird:

Übertagebereich

Alle Übertage anfallenden Deko-Abwässer (Containenhalle und Dekoraum) werden in der speziellen Kanalisation aufgefangen und dem Sammelbehälter zugeführt.

Aus diesem Behälter werden Proben für die chemische und radio-metrische Analyse entnommen. Durch Chemikalienzusatz kann der von der Wasserwirtschaft geforderte pH-Wert eingestellt werden.

Der Behälterinhalt kann durch eine Pumpe umgewälzt werden.

Über ein mechanisches Filter werden die chemisch behandelten Deko-Abwässer in einen Rückhaltebehälter gefördert. Das mechanische Filter hält die vorwiegend im Schlamm fixierte Radioaktivität zurück. Das so teilweise dekontaminierte Abwasser kann nach Überprüfung der Restaktivität entweder in den Vorfluter abgelassen werden, oder es wird zusammen mit den Eindampfrückständen zementiert. Dazu wird es aus dem Rückhaltebehälter in einen IDA-Primärcontainer gepumpt, der nach Untertage transportiert und dort entleert wird (vgl. Kap. 1). Auf dem gleichen Wege wird das bei der Rückspülung des mechanischen Filter anfallende Abwasser beseitigt.

Bisher sind für den Sammelbehälter und für den Rückhaltebehälter Volumina von je 20 m³ vorgesehen.

Wenn man berücksichtigt, daß die Primärcontainer, die in bezug auf Kontamination sicher die kritischen Glieder in der Transportkette sind, Untertage dekontaminiert werden und daß Dekontaminationen von Anlageteilen nur bei Reparaturarbeiten zu erwarten sind, dann ist die Kapazität der Behälter der speziellen Kanalisation auf jeden Fall als ausreichend zu betrachten.

Die Abwässer aus der Personenschleuse gelangen nicht in die spezielle Kanalisation, da ihre spezifische Aktivität unter der MZK liegen wird. Zum Nachweis der Unterschreitung der MZK ist eine dosimetrische Kontrolle der Abwässer der Regenwasser- und Fäkal-Kanalisation möglich.

Untertagebereich

Die Untertage anfallenden Deko-Abwässer werden der Zementierung zugeführt.

Abwässer werden dosimetrisch kontrolliert und, sofern sie unzulässig kontaminiert sind, der Zementierung zugeführt.

Nicht kontaminierte Waschwässer werden in den Grubensumpf für Schachtabwässer entleert und gelangen von dort nach Übertage in die Fäkalkanalisation.

Dort ist eine dosimetrische Kontrolle vorgesehen /3/.

5.3. Auswurf kontaminierter Abluft

5.3.1. Bildung radioaktiver Aerosole

Für die Abschätzung des Auswurfs kontaminierter Abluft werden die unter 3.2.1. genannten Annahmen vorausgesetzt. Als Hauptquelle für die Bildung radioaktiver Aerosole beim Normalbetrieb wird die Zementierung der EDR betrachtet. Gegenüber dieser Quelle sind alle übrigen zu vernachlässigen.

Wenn je Liter zementierter EDR 10^{-9} Ci (vgl. 3.2.1.1.) in den Abwetterstrom gelangen. So ergeben sich bei einem Jahresdurchsatz der Zementierungsanlage von ca. 2000 m³ (gegen Ende der Versuchseinlagerung) als jährlicher Auswurf ca. $2 \cdot 10^{-3}$ Ci. Rechnet man mit einem Gesamtabwetterstrom von 50000 m³/h, so beträgt die Kontamination im Jahresmittel ca. $5 \cdot 10^{-12}$ μ Ci/cm³ und liegt damit weiter unter der MZK (vgl. 3.2.1.). Maximal liegt die Kontamination des Abwetterstromes im Normalbetrieb bei ca. 10^{-10} μ Ci/cm³ (vgl. 3.2.1.) und damit ebenfalls unter der MZK (vgl. 3.2.1.).

5.3.2. Spezielle Lüftungstechnik

Um im Zentralen Endlager die Unterschreitung der maximal zulässigen Luftkontamination zu gewährleisten, werden spezielle Lüftungsanlagen installiert, die gleichzeitig den Anforderungen an eine konventionelle Lüftung genügen. Die folgende Beschreibung stützt sich im wesentlichen auf die Studie des KAE /2/. Prinzipielle Veränderungen werden sich bei der weiteren Bearbeitung nicht ergeben.

5.3.2.1. Lüftung Übertage

Die Be- und Entlüftungsanlagen erfassen folgende Raumkomplexe des Mehrzweckgebäudes:

- Containerhalle
- aktive Werkstatt
- Deho-Raum
- Umklekabine und Behälterräume auf Note 0,0 m und auf Note - 0,0 m.

- Personenschleuse
- Kaue für Grubenbetrieb
- Lüfterzentralen

Die Auslegung erfolgte in Anlehnung an die in den StZS-Mitteilungen 9(1972)1 veröffentlichte Richtlinie /5/.

Entsprechend der Belastung der Räume wird zur Gewährleistung des erforderlichen Unterdrucks die Abluftmenge 10 bis 20 % höher gewählt als die Zuluftmenge mit Ausnahme der Räume auf Kote 0,0 m, wo die Luft frei strömt.

Konzeption der Be- und Entlüftung

Zentrale Anlagen

- Zuluftanlage I: Belüftung der Räume der Personenschleuse mit Ausnahme der Wasch- und Duschräume; Belüftung der Abluftzentrale
- Zuluftanlage II: Belüftung der Wasch- und Duschräume der Personenschleuse
- Zuluftanlage III: Belüftung der Räume der Kaue für Grubenbetrieb sowie der Zuluftzentrale
- Zuluftanlage IV: Belüftung der Wasch- und Duschräume der Kaue für Grubenbetrieb

Diesen Zuluftanlagen entsprechen die Abluftanlagen I, II, III und IV (Abluftanlagen II und IV aus PVC).

- Abluftanlage V: Fördert die Abluft aus den Räumen der Kote 0,0 m (Dako-Raum) über Aeroschalter; Lüfter und Filter sind mit Reserveaggregat bestückt.

Die Zuluftanlagen befinden sich in der Zuluftzentrale auf der +14-m-Bühne, die Abluftanlagen auf der +9-m-Bühne in der Abluftzentrale. Die Abluft aus den Abluftanlagen I bis V wird druckseitig in eine Sammelleitung (Abluftschornstein) geführt und am höchsten Punkt des Förderturmes (Kote +52 m) ins Freie geblasen.

Dezentrale Anlagen

Auf Kote 0,0 m des Mehrzweckgebäudes sind Wandluftheizer und Axiallüfter vorgesehen, die die Luft über verschiedene Gitter bzw. Unterdruckklappen durch die einzelnen Räume leiten. Die Abluft strömt frei aus der Containerhalle nach außen.

Aerosolfilter der Anlage V

Der Aerosolfilterkomplex der Abluftanlage V besteht aus Sammelkanal, Absperrarmaturen, Filtern und Wechsellvorrichtung. Nach Lösen der Anpressvorrichtung wird das schmutzige Filter in einen Plasteseck, der auf einem darunter stehenden Wagen befestigt ist, abgesenkt. Der Wagen wird anschließend herausgezogen und der Sack verschlossen. Nach Einsetzen eines neuen Filters ist die Anlage wieder betriebsbereit. Durch ein Reservefilter wird ein ununterbrochener Betrieb gewährleistet.

5.3.2.2. Lüftung untertage

Die Belüftung der Grube erfolgt auf natürlichem Wege, wobei abluftseitig ein Hauptgrubenlüfter die Wetterung unterstützt.

Die Frischluft gelangt über den Wetterkanal (unterhalb 0,0 m) aus der Atmosphäre in den Förderschacht. Um das Einziehen von Sekundärluft zu verhindern, sind im Hohlzweckgebäude selbständig schließende Schachtklappen vorgesehen. Vom Förderschacht aus gelangt die Luft in die einzelnen Sohlen. Das Wetterangebot auf der 4. Sohle entspricht mit $31200 \text{ m}^3/\text{h}$ der Zuluftmenge, die für den Einlagerungsbetrieb zur Verfügung steht. Die Abluft wird über Rolllöcher zur 1. Sohle geführt und mittels Hauptgrubenlüfter über den Förderturm (+52 m) in die Atmosphäre geblasen.

Luftführung im Bereich der 4. Sohle

Die Zuluft wird entweder mittels Axiallüfter eingedrückt (SGL-Raum) oder strömt aufgrund des in den betreffenden Räumen vorhandenen Unterdrucks ein (Versturzstrecke, EDR-Entleerung, Zementierung). Die Abluft strömt entweder frei aus (SGL-Raum) oder wird über Aerosolfilter abgesaugt (Versturzstrecke, EDR-Entleerung, Zementierung) in einer Lufftenleitung gesammelt und außerhalb der 4. Sohle in die Rolllöcher gedrückt.

Der Unterdruck in den entlüfteten Räumen beträgt ca. 10 mmHg.

Die Einlagerungsräume werden mit Druckausgleichleitungen versehen. Bei atmosphärischen Druckschwankungen kann die Luft über Aerosolfilter durch diese Leitungen in die Rolllöcher gelangen. Sollte sich beim Betrieb der Anlage die Notwendigkeit eines Luftwechsels in den Einlagerungsräumen herausstellen (z. B. bei Gaseinstaubbildung), so kann dieser nach Einbau eines Lüfters in die Druckausgleichleitungen ermöglicht werden.

5.4. Radioaktive Abfälle und Ausläufe bei Havariofällen

5.4.1. Freisetzung radioaktiver Flüssigkeiten

Zugrunde gelegt wird das äußerst unwahrscheinliche völlige Auslaufen eines EDR-Primärcontainers, was bei Transportunfällen und Versagen der Dichtungssysteme denkbar ist.

Wenn der EDR-Primärcontainer bei den Umladearbeiten in der Containerhalle infolge einer Havarie ausläuft, gelangen $2,5 \text{ m}^3$ Flüssigkeit mit maximal 10^{-3} Ci/l in die spezielle Kanalisation. Die vorgesehenen Behälter von je 20 m^3 nehmen direkt $2,5 \text{ m}^3$ und die Deko-Abwässer, die bei der Dekontamination in der Halle anfallen, auf. Ein Ablassen von kontaminierten Abwässern in den Vorfluter kann damit vermieden werden. Die Menge der bei einer solchen Havarie entstehenden kontaminierten Abwässer übersteigt zwar die Menge der im Normalbetrieb anfallenden erheblich, ist aber noch relativ gering im Verhältnis zu den einzulagernden Mengen, so daß man sie mit der Zementierungsanlage ohne Schwierigkeiten verarbeiten kann.

Wenn die Bindsprückstände infolge einer Havarie aus dem Container in den Sumpf für Schachtabwässer auslaufen, so gelangen sie, sofern die Pumpen, die das Abwasser aus dem Sumpf nach Überflüge befördern, nicht abgeschaltet wurden, in die Überflüge Fäkal-Kanalisation. Nach Probennahme können eventuell noch geeignete Dekontaminationsmaßnahmen festgelegt werden.

Durch die Kläranlage ist ein gewisses Puffervolumen vorhanden. Dieses Volumen ist nicht gegeben, wenn die Bindsprückstände bei einer Havarie (z. B. in Containerfreilager) in die Regenwasserkanalisation gelangen. Es kommt dann zu einer erheblichen Kontamination des Abwassers im Hauptentwässerungssammeln, der das Wasser aus der Regenwasserkanalisation und das geklärte Fäkalwasser aus der Kläranlage aufnimmt. Vom Hauptsammeln gelangt das Abwasser in einen ca. 300 m langen Graben, der in die Aller mündet.

Ein EDR-Primärcontainer enthält maximal $2,5 \text{ Ci}$. Diese Aktivitätsmenge genügt, um $2,5 \cdot 10^7 \text{ m}^3$ Wasser unzulässig zu kontaminieren. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, bei Havarien der zuletzt genannten Art möglichst viel aktive Flüssigkeit durch Zugabe von Zement zu binden.

5.4.2. Freisetzung von Aerosolaktivität

Infolge einer Havarie können beim Auslaufen eines EDR-Primärcontainers größere Mengen an Aerosolaktivität freigesetzt werden. Die Gesamtaktivität in einem EDR-Primärcontainer beträgt 2,5 Ci. Um abzuschätzen, welcher Anteil davon als Aerosolaktivität freigesetzt wird, soll zum Vergleich eine entsprechende Angabe aus dem Technischen Projekt für KKW Nord I, Teil IX, S. 206, /4/ herangezogen werden.

Dort wird angenommen, daß bei einem Leck im Primärkreislauf von 10 t/h 1 % der im ausfließenden Wärmeträger enthaltenen festen Spaltprodukte als Aerosole freigesetzt werden.

Wenn man die dabei herrschenden extremen Bedingungen berücksichtigt, kann man sicher annehmen, daß im Falle des Ausfließens der EDR aus einem Primärcontainer nicht mehr als 0,01 % der Aktivität als Aerosolaktivität freigesetzt werden; also $2,5 \cdot 10^{-4}$ Ci.

Je nachdem, an welcher Stelle der Havariefall eintritt, wird diese Aktivität im freien (Containerlager) in einem an die spezielle Lüftung angeschlossenen Raum (Containerhalle, Mehrzweckgebäude, Raum für EDR-Entleerung untertage) oder in nicht an die spezielle Lüftung angeschlossenen Bereichen (z.B. Transportstrecken untertage) freigesetzt.

Im ungünstigsten Falle können die angenommenen $2,5 \cdot 10^{-4}$ Ci vollständig direkt in die Atmosphäre abgegeben werden. Ein Luftvolumen von einigen 10^4 m^3 würde genügen, um durch Verdünnung einen Wert unter MKZ zu erreichen.

Tritt der Havariefall in einem über Aerosolfilter entlüfteten Raum ein, so ist der Auswurf in die Atmosphäre vernachlässigbar gering. Gelangt die Aktivität untertage innerhalb 1 min direkt in den Abwetterstrom der Grube, so wird die Kontamination des Abwetterstroms in dieser Zeit $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ Ci} / 1000 \text{ m}^3 = 2,5 \cdot 10^{-10} \text{ Ci/l} = 2,5 \cdot 10^{-7} \mu \text{ Ci/cm}^3$ betragen.

Das bedeutet eine kurzzeitige 100fache Überschreitung der MKZ. Auf die Umgebung des Zentralen Endlagers wird sich ein solcher havarielbedingter Auswurf nicht nennenswert auswirken.

5.5. Zur Auslegung des Schornsteins (vgl. auch 5.3.2.)

Als ausschlaggebend für den Auswurf kontaminierter Abluft im Normalbetrieb wird die beim Zementieren der MZR freierwerdende Aerosolaktivität angesehen. Entsprechend den Betrachtungen unter 3.2. und 5.3.1. ist bei Normalbetrieb gegen Ende der Versuchseinlagerung, also bei größtem Durchsatz der Zementierungsanlage, mit einem Auswurf kontaminierter Abluft von $2 \cdot 10^{-3}$ Ci/a zu rechnen. Bei einem Wetterstrom von $50000 \text{ m}^3/\text{h}$ ergibt sich eine Kontamination von $5 \cdot 10^{-12} \text{ } \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ (im Jahresmittel). Dieser Wert liegt schon unter der MZK-Luft, die für ^{90}Sr in Wohngebieten $10^{-11} \text{ } \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ beträgt. Da die kontaminierte Abluft durch einen Schornstein in Höhe des Förderturns (auf Höhe +52 m) in die Atmosphäre abgelassen wird, ist mit einer weiteren Verdünnung um mehrere Zehnerpotenzen zu rechnen. Daraus ergibt sich, daß bei Normalbetrieb die Umgebung des Zentralen Endlagers praktisch nicht durch Auswurf kontaminierter Abluft belastet wird.

Für einen Havarietfall werden die unter 5.4.2. genannten Annahmen vorausgesetzt. Demnach ist bei Auslaufen der Bänderpflockstünde aus einem Primärcontainer mit dem Freiwerden von $2,5 \cdot 10^{-4}$ Ci als Aerosolaktivität zu rechnen. Unter Verwendung des Dosisfaktors für ^{90}Sr (Knochen)

$$DF = 9,83 \frac{\text{rem} \cdot \text{m}^3}{\text{Ci} \cdot \text{s}} \cdot 10^6 \quad /6/$$

und der Verdünnung durch den Hauptwetterstrom mit $50000 \text{ m}^3/\text{h}$ ergibt sich damit eine Strahlenbelastung von $\approx 0,2 \text{ rem}$. Diese Dosis würde unmittelbar an der Auswurfstelle aufgenommen.

Wenn man berücksichtigt, daß einmal die Menge der freigesetzten Aerosolaktivität stark überschätzt sein dürfte und zum anderen bei einer Schornsteinhöhe von 52 m mit einer atmosphärischen Verdünnung um mehrere Zehnerpotenzen zu rechnen ist, so ergibt sich daraus, daß bei einem wie unter 5.4.2. beschriebenen Havarietfall die Umgebung des Zentralen Endlagers praktisch nicht belastet wird.

Zu 5.2.1.:

Unter den auf Seite 5/2 angegebenen Voraussetzungen kann man mit 20 - 50 m³ flüssigen, radioaktiven Abfällen pro Jahr rechnen.

In der Personenschleuse werden jährlich nicht mehr als 3400 m³ äußerst schwach aktive Wasch- und Duschwässer anfallen (bei etwa 40 Personen).

Die damit in die Aller abgelassene Aktivität dürfte, wie entsprechende Abschätzungen für KKW Nord zeigen, im Bereich einiger $\mu\text{Ci/a}$ liegen. Dieser Betrag ist zu vernachlässigen gegenüber der Aktivität, die bei Ablassen der oben genannten 50 m³ Abwässer (bei Unterschreiten der MZK) in die Aller gelangen würden. Diese würde maximal 10^{-5} - 10^{-4} Ci/a betragen.

L i t e r a t u r

- /1/ Mitteilung von Dr. Meurer, KKW Rheinsberg, Aktennotiz
VEB KKBAB, Dir.-Ber. K, KM2.4/Fr/Fz, 26.7.72
- /2/ VEB KKBAB, Studie zum kerntechnischen Teil des Endlagers
für radioaktive Abfälle Bartenstein, 28.2.72
- /3/ VEB Kombinat Kali, Bereich Projektierung, Erfurt;
Zentrales Endlager für radioaktive Abfälle Bartenstein;
Teilunterlagen zur Grundsatzentscheidung
30.4.72, Teil 3, Blatt 44
- /4/ Technisches Projekt KKW Nord, Teil IX, S. 206 - Erläuterungs-
bericht, Moskau 1968
- /5/ Mitteilungen der Staatlichen Zentrale für Strahlenschutz
9(1972)1: Richtlinie für Bau und Ausrüstung von Räumen für
den Umgang mit radioaktiven Stoffen und von Anlagen für den
Betrieb von Strahleneinrichtungen
- /6/ Kenfield et al.: Curie-Dose-Thunderhead
NAA-SR-8834

K a p i t e l 6

Beschreibung der Einrichtungen für die
Strahlenschutzüberwachung (SSÜ)

Bearbeiter:

Kombinat Kraftwerksanlagenbau

6. Beschreibung der Einrichtungen für die Strahlenschutz- überwachung (SSÜ)

Die folgende Beschreibung stützt sich im wesentlichen auf
das 8. Kapitel der Studie KKAB /1/

6.1. Übersicht über die Einrichtungen der Strahlenschutz- überwachung

Die im Zentralen Endlager zu installierenden Einrichtungen zur
Strahlenschutzüberwachung lassen sich wie folgt gliedern:

1. Einrichtungen zur Personenkontrolle
 - 1.1. Individuelle Personenkontrollen zum Nachweis einer
eventuell erfolgten Strahlenbelastung
 - 1.2. Personenkontrolle mit Geräten zur Kontaminations-
bestimmung (speziell beim Übergang vom aktiven in
den inaktiven Teil der Schleuse)
2. Einrichtungen zur Kontaminationskontrolle an Gegenständen
3. Einrichtungen zur stationären Überwachung im Kontroll-
bereich
 - 3.1. Kontrolle der Gamma-Dosisleistung
 - 3.2. Kontrolle der Aerosolaktivität
 - 3.3. Raumwarnsignalisation
 - 3.4. Sonstige Signalisationen
4. Einrichtung zur mobilen Überwachung im aktiven Bereich
 - 4.1. SSÜ-Labor über Tage
 - 4.2. SSÜ-Labor unter Tage
5. Einrichtung zur Überwachung des technologischen Prozesses
6. Einrichtungen zur Umgebungsüberwachung

6.2. Einrichtungen zur Personenkontrolle

- 6.2.1. Individuelle Personenkontrollen zum Nachweis einer evtl.
erfolgten Strahlenbelastung

An alle im Kontrollbereich arbeitenden Personen werden Filmdosi-
meter ausgegeben. Diese Filmdosimeter sind personengebunden und
müssen im Kontrollbereich ständig getragen werden. Sie werden

von der Staatlichen Zentrale für Strahlenschutz zur Verfügung gestellt und monatlich von ihr ausgemessen.

Zusätzlich werden bei Arbeiten, die eine größere Strahlenbelastung erwarten lassen (Reparatur- und Wartungsarbeiten an den Verstärkeleinrichtungen, an der Zementierungsschleife usw.), Individualdosimeter verwendet, bei denen eine sofortige Auswertung möglich ist.

Einzelheiten zur Organisation der Ausgabe und Abgabe, der Aufbewahrung und Auswertung der Individualdosimeter müssen Bestandteil der speziellen Arbeitsordnung sein.

6.2.2. Personenkontrollen mit Geräten zur Kontaminationsbestimmung

Im Bereich der Schleuse auf Kote +5,5 m umfaßt die Personenkontrolle folgende Einrichtungen:

Personenerstkontrolle

Zuerst werden mit einem tragbaren Kontaminationskontrollgerät die Schuhe ausgemessen und diese bei Kontamination in Plastefässer geworfen. Aus dem aktiven Teil der Schleuse gelangt man in den inaktiven Teil nur durch einen Körperkontrollschrank, der mit mehreren Detektoren für ausgewählte Körperteile (z.B. Kopf, Brust, Rücken, Gesäß, Hände, Knie, Füße) ausgerüstet ist und bei Kontamination entsprechende Signale gibt. Ein neben dem Körperkontrollschrank vorhandenes tragbares Gerät dient der zusätzlichen Überwachung und ist speziell zum Überprüfen der Hände und zur exakten Lokalisierung von Kontaminationen vorgesehen. Außerdem bietet es die Möglichkeit, die vom Körperkontrollschrank als Überschreitung eines eingestellten Schnellwertes nur signalisierte Kontamination nach Art und Größe nachzuweisen.

Personenendkontrolle

Die Personenendkontrolle erfolgt nach Ablegen der Arbeitskleidung und Körperreinigung vor Betreten des inaktiven Umkleideraumes in einem Körperkontrollschrank in gleicher Weise wie die Personenerstkontrolle. Zusätzlich ist vorgesehen, daß sich durch eine entsprechende Vorriegelung die Tür zum inaktiven Umkleideraum nur öffnen läßt, wenn der Körperkontrollschrank keine Kontamination signalisiert.

Transportable Schleusen, die bei Störfällen bzw. bei Reparatur- und Wartungsarbeiten vor besonders gefährdeten Bereichen des Kontrollbereiches (vgl. Kap. 2) aufzustellen sind, werden mit Geräten zur Bestimmung der Oberflächenkontamination ausgerüstet.

6.3. Einrichtungen zur Kontaminationskontrolle an Gegenständen

Zur Kontaminationskontrolle an Gegenständen dienen Wischtests und Messungen mit transportablen Geräten. Die Kontrollmessungen werden durchgeführt an den Materialübergabestellen, innerhalb der Transportschleuse, im Deko-Raum an der Verstärkstrecke an den entleerten Primärcontainern, an allen kontaminationsgefährdeten Ausrüstungen und Einrichtungen, am Fußboden und Wänden sowie an gebrauchten Arbeitsschuttmitteln und der Arbeitskleidung.

6.4. Einrichtungen zur stationären Überwachung im Kontrollbereich

6.4.1. Kontrolle der Gamma-Dosisleistung

Zur Ermittlung der Ortsdosisleistungen an ausgewählten Stellen werden Geber zur Registrierung der Gamma-Dosisleistung stationär angeordnet. Mittels dieser Geber, einer Leitwertfassungseinrichtung sowie einer Anlage zur Signalisation am Meßort und an zentraler Stelle über Tage, wird eine kontinuierliche Überwachung und Signalisation der im Normalfall ständig begehbaren Räume gewährleistet. Folgende Meßstellen sind vorgesehen:

über Tage

- Containerhalle (2x)
- Schachtrugang (1x)
- Dekoraum (1x)

unter Tage

- Schachtabgang 4. Sohle (1x)
- SSC-Labor (1x)
- Verstärkstrecke (1x)
- Betonierungsanlage (2x)
- EDR-Entleerung (1x)
- Dekoeinrichtung (1x)

Für die Dosisleistungsüberwachung an diesen Stellen sind zwei 24012-Strahlenrelais des VES HWT Meßelektronik Dresden vorgesehen.

Mit diesem System sind Signalisationen bei den von der StZS vorgeschlagenen Überschreitungen der Dosisleistung /2/ von 2,5 mR/h, einem Schwellwert zwischen 10 und 50 mR/h und bei 100 mR/h möglich.

6.4.2. Kontrolle der Aerosolaktivität

Die Kontrolle der Aerosolaktivität erfolgt durch kontinuierliche bzw. periodische Messungen. Bei Überschreitung des eingestellten Schwellwertes werden Warnsignale ausgelöst, die sich von den Signalen bei Dosisleistungsüberschreitung unterscheiden.

Folgende Maßstellen sind vorgesehen:

a) Über Tage

- Deck-Raum (1x)
- Gesamtabluft Luke (1x)

b) Unter Tage

- Abluft 4. Sohle (1x)
- Bereich Zementierung (2x)
- EDP-Entleerung (1x)
- Dekoneinrichtung (1x)
- Verstaubstrecke (1x)
- Dichtheitskontrollen (periodisch) (10x)

6.4.3. Raumwarnsignalisation

Mit den vorgesehenen Einrichtungen /3/ kann das folgende, von der StZS empfohlene /2/ System der Raumwarnsignalisation realisiert werden.

2,5 mR/h optisch: schwachgelb, dauernd, Signalschwelle fest

10-50 mR/h optisch: rot, dauernd, Signalschwelle im angegebenen Bereich variabel einstellbar

100 mR/h optisch und akustisch: rot blinkend, unterbrochenes Klingelschellen, Signalschwelle fest.

6.4.4. Sonstige Signalisationen

Zentral signalisiert werden können:

- a) Ausfall der Körperkontrollschranke
- b) Ansprechen der Körperkontrollschranke
- c) Öffnen der Übergänge zwischen Kontroll- und Überwachungs-
bereich (auch Fluchtwege und Transportschleuse)

6.5. Einrichtungen zur mobilen Überwachung im aktiven Bereich

Tragbare Geräte zur Dosisleistungsmessung, zur Aerosolkontrolle, zur Bestimmung von Oberflächenkontaminationen sowie Geräte für die Auswertung von Luftproben, Wischtests und Kondensatorhammer-Dosimetern befinden sich in den SSÜ-Labors.

6.6. Einrichtungen zur Umgebungsüberwachung

Stationäre Einrichtungen für die Umgebungsüberwachung sind bisher nicht vorgesehen. Notwendige Messungen werden mit im SSÜ-Labor vorhandenen Geräten nach einem zu erarbeitenden Programm durchgeführt. Das Programm muß nach Auswertung des Gutachtens zur Meteorologie und in Absprache mit anderen zuständigen Genehmigungsbehörden festgelegt werden /2/.

Angaben zur Kontrolle der Abwässer (Abwässer des Kontrollbereichs, Abwässer im letzten Sichtschacht der Kanalisation des ZEGB) und zur Kontrolle des Wassers der Aller sowie zur Überwachung der Abwetter der 4. Sohle und der Auswürfe am Schornstein werden in einem Nachtrag geliefert.

L i t e r a t u r

/1/ VEB KAB

Studie zum kerntechnischen Teil des Endlagers für
radioaktive Abfälle Bartenstein
28.2.1972

/2/ Schreiben der StZS, Tgb. Nr. 475/73 Dr. Wi/Gr.
vom 8.1.1973 an KLAB Berlin

/3/ VEB Meßelektronik Dresden

"Technisches Angebot und Aufgabenstellung über den
Einsatz des Strahlenrelais 24012 für die Überwachung
verschiedener Ortsdosisleistungen in Lagerräumen für
radioaktive Abfälle"

K a p i t e l 7

Reparatur- und Wartungsarbeiten unter Einwirkung
ionisierender Strahlung

Bearbeiter: [REDACTED]
Brennstoffinstitut Freiberg

7. Reparatur- und Wartungsarbeiten unter Einwirkung ionisierender Strahlung

7.0. Vorbemerkungen

Gemäß Punkt 1.6. der Anlage zum § 5 der KAGAO ist es erforderlich, für die im ZEGB vorgesehenen technischen Einrichtungen eine Technologie der unter Einwirkung ionisierender Strahlung durchzuführenden Reparatur- und Wartungsarbeiten festzulegen / 1/.

Bei der Betrachtung der Reparaturarbeiten ist zu Grunde gelegt, daß die entsprechenden Bauteile bei Schadensfällen dekontaminiert und dann in der aktiven Werkstatt einer Reparatur unterzogen werden müssen bzw. ob eine Reparatur vor Ort durchzuführen ist, die jedoch auf ein Minimum zu beschränken ist.

Im folgenden werden nur die möglichen Reparatur- und Wartungsarbeiten beschrieben, die unter ionisierender Strahlung an den in den Abschnitten 1.6. und 1.7. erläuterten Einrichtungen notwendig sind. Sonstige Reparatur- und Wartungsarbeiten, die nicht unter Einwirkung ionisierender Strahlung durchzuführen sind, werden in den jeweiligen Projektunterlagen / 2 , 3 / erläutert.

7.1. Reparatur- und Wartungsarbeiten

Die unter Einwirkung ionisierender Strahlung durchzuführenden möglichen Reparatur- und Wartungsarbeiten im Rahmen des Technischen Großversuches lassen sich im wesentlichen auf die nachstehend aufgeführten Einrichtungen konzentrieren:

- Versturzeinrichtung für feste Abfälle
- untertägige Entleerungsvorrichtung für EDR einschließlich Rohrleitungssystem und Montejus
- Zementierungsanlage zur Verfestigung von EDR.

7.1.1. Versturzeinrichtung für feste Abfälle

Die an der Versturzeinrichtung für feste Abfälle niedrig bis mittlerer Aktivität anfallenden Reparatur- und Wartungsarbeiten sind aufgrund der räumlichen Anordnung der Versturzeinrichtung in der über der Einlagerungskammer befindlichen Schwebeloch sämtlich unter Einwirkung ionisierender Strahlung durchzuführen.

Folgende Faktoren sind bei Festlegung der Reparatur- und Wartungstechnologie für diese Einrichtung zu beachten:

- Strahlenbelastung des Reparaturpersonals durch die Aktivität der in den Abbauen gelagerten Abfälle
- Strahlenbelastung durch Kontamination von Teilen an der Versturzeinrichtung und am Rollockkopf
- Zugänglichkeit und Arbeitsfreiheit im Versturzloch
- Umfang durchzuführender Reparaturen bzw. Kontrollen

Der technologische Ablauf der Einlagerung fester Abfälle im Rahmen des Technischen Großversuches sieht vor, nach Verfüllung des Hohlraumes unterhalb der Versturzeinrichtung diese auf das nächste vorbereitete Versturzrollloch aufzusetzen / 2, 3 /. Die Reparatur- und Wartungsarbeiten werden deshalb unterteilt in "Umsetzen der Versturzeinrichtung" und "Laufende Reparatur- und Wartungsarbeiten".

7.1.1.1. Umsetzen der Versturzeinrichtung

Im Rahmen der Vorbereitung der Hohlräume für den Einlagerungsbetrieb werden die Versturzrolllöcher dahingehend gestaltet, daß die Schutzbühne und der Versturzlochkopf bereits vorhanden sind (Anlage 7.1), / 2, 3 /. Bis zu ihrer Inbetriebnahme sind diese zur Erhöhung der Strahlenabschirmung und zur zusätzlichen Aerosolabdichtung jeweils mit einer Betonabdeckung, die mit Bitumen vergossen wird, versehen. Die eigentliche Strahlenabschirmung in diesen Versturzlöchern wird durch Einbringen von Salz

auf die Schutzbühne erreicht.

Für die Umsetzung der Versturzeinrichtung wird zunächst der Schutzdeckel des abzulegenden Versturzloches mit Hilfe eines Seilzuges geschlossen. Die im Versturzloch vorhandenen Wetter werden von einem Lüfter abgesaugt. Nach dem Öffnen des Mannlochdeckels (Anlage 7.1) wird soweit Salz auf die Schutzbühne aufgebracht, bis die geforderte Strahlungsabschirmwirkung erreicht ist. Mit Hilfe eines einhängbaren Meßgerätes wird der Strahlenpegel im Versturzloch ermittelt und danach die maximal zulässige Arbeitszeit im Versturzloch festgelegt. Die Befahrung erfolgt nur im Skaphander mit Fremdbelüftung, der in der neben der Versturzanlage aufgestellten transportablen Skaphanderschleuse an- bzw. abgelegt wird. Nach Demontage der Versturzeinrichtung wird das Loch mit Salz verfüllt, mit Betonteilen abgedeckt und zusätzlich mit Beton bis auf das Sohlenniveau der Versturzstrecke vergossen / 3 /. Die umzusetzenden Bauteile werden dekontaminiert und einer Funktionsprüfung unterzogen.

Für die Montage der Versturzeinrichtung wird die Abdeckung des Versturzloches entfernt. Nach der Absaugung der Wetter erfolgt eine Kontrolle der Luftaktivität und die Ermittlung des Strahlenpegels im Versturzloch. Erst nach der Festsetzung der maximal zulässigen Arbeitszeit innerhalb des Versturzloches kann die Befahrung durchgeführt werden, und zwar wieder mit Skaphander. Die einzelnen Baugruppen des umsetzbaren Teils der Versturzeinrichtung werden entsprechend dem Montageplan montiert

7.1.1.2. Laufende Reparatur- und Wartungsarbeiten

Trotz der bestehenden Grundforderung, für den Einlagerungszeitraum eine möglichst wartungsfreie Versturzeinrichtung zu entwickeln, muß mit auftretenden Reparaturen an den Bauteilen der Versturzeinrichtung sowie mit Überprüfungen in bestimmten Abständen gerechnet werden. Alle Arbeiten sind im wesentlichen im Versturzloch selbst auszuführen.

Für das Befahren des Versturzloches gelten die in 7.1.1.1. genannten Vorbereitungsmaßnahmen analog. Als Schutzbekleidung dient ebenfalls ein Skaphander mit Fremdbelüftung. Die Befahrung des Versturzloches kann sowohl über das Mannloch als auch über die Versturzlochöffnung erfolgen. Die Entscheidung über die Einstiegsmöglichkeit ist abhängig von der Art des Schadensfalls und Zweck der Befahrung zu treffen. Zum Einstieg über die Versturzlochöffnung wird eine Leiter in das Versturzloch eingehangen. Steigeisen in der Versturzlochwandung ermöglichen den Zugang zu allen Baugruppen und dienen gleichzeitig als Anschlagpunkte für mögliche Zwischenbühnen für Reparaturarbeiten.

Es wird eingeschätzt, daß folgende Schadensfälle sowie Reparatur- und Wartungsarbeiten an den zur Versturzeinrichtung gehörenden Bauteilen möglich sind / 3 /:

- Defekt an den Arbeitszylindern des Hubmechanismus
Reparatur: Wechseln der Arbeitszylinder
Zugänglichkeit: von der Sohle der Versturzstrecke
- Defekt an den Verriegelungsmechanismen
Reparatur: nach operativen Erfordernissen
Zugänglichkeit: von der Sohle der Versturzstrecke
- Defekt an der Rollenführung
Reparatur: Wechseln von Führungsrollen (Rillenkugellager),
Justieren der Führungsschienen
Zugänglichkeit: Rollochbefahrung
- Defekt an der Gleitführung
Reparatur: Wechseln der Gleitschuhe, Justieren (Einlegebleche)
Zugänglichkeit: Rollochbefahrung
- Defekt an der Deckeldichtung
Reparatur: Wechseln der Dichtung
Zugänglichkeit: Rollochbefahrung

Der Umfang der an der Versturzeinrichtung durchzuführenden Wartungsarbeiten kann z. Z. noch nicht abgeschätzt werden. Nähere Angaben hierzu können erst mit der weiteren Entwicklung der Ver-

sturzeinrichtung sowie unter Berücksichtigung der während der Versuchseinlagerung gewonnenen Erfahrungen gemacht werden.

7.1.2. Entleerungsvorrichtung für EDR

Bei der Entleerungsvorrichtung für Eindampfrückstände sowie den Rohrleitungen und den Druckbehältern (Montejus) muß damit gerechnet werden, daß bei anfallenden Reparatur- und Wartungsarbeiten Restmengen von Abfällen in den Einrichtungen vorhanden sind und somit radioaktive Strahlung auftritt.

Für die Festlegung der durchzuführenden Reparatur- und Wartungsarbeiten an den oben genannten Einrichtungen sind folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- Strahlenbelastung durch Restmengen radioaktiver Abfälle in der Entleerungsvorrichtung, der Rohrleitung und im Montejus
- Strahlenbelastung durch Kontamination der Umgebung der Reparaturstellen
- Zugänglichkeit und Arbeitsfreiheit an den Reparaturstellen
- Umfang durchzuführender Reparaturen und Kontrollen

Bei Feststellung von Schadensfällen bzw. bei Überprüfungen im Gefährdungsbereich sind die festgelegten Vorbereitungsmaßnahmen durchzuführen und die Sicherheitsbestimmungen einzuhalten, bevor eine Befahrung des Gefährdungsbereiches vorgenommen werden kann.

Zu den Vorbereitungsmaßnahmen gehören:

- Stillsetzen des Einlagerungsbetriebes
- Ermittlung des Strahlenpegels der Umgebung des Reparatur- bzw. Kontrollbereiches
- Ermittlung der Luftaktivität
- Festlegung der erforderlichen Strahlenschutzbekleidung und Strahlenschutzmaßnahmen
- Festlegung der maximal zulässigen Arbeitszeit im Gefährdungsbereich

Angaben über mögliche Schadensfälle an der Entleerungsvorrichtung, dem Rohrleitungssystem und dem Montejus können aufgrund des derzeitigen konstruktiven Bearbeitungszustandes nicht gemacht werden / 4 /.

7.1.3. Zementierungsanlage

In der Zementierungsanlage werden die flüssigen Abfälle mit Bindemitteln, die zur Verfestigung der Abfälle dienen, vermischt. Danach wird das Gemisch direkt oder über ein Rohrleitungssystem in den Einlagerungsraum eingebracht.

Aufgrund des konstruktiven Bearbeitungszustandes der technischen Einrichtungen für diese Anlage kann noch keine Einschätzung möglicher Reparatur- und Wartungsarbeiten gegeben werden. Sie wird als Nachtrag zu diesem Bericht nachgereicht / 4 /.

7.1.4. Sonstige Reparatur- und Wartungsarbeiten

Hierzu zählen alle Reparatur- und Wartungsarbeiten, die an kleineren Anlagen oder in geringem Umfang durchzuführen sind, z. B.

- am Filtersystem
- bei Filterwechsel
- Probennahmen u. dgl.

Detaillierte Angaben hierzu enthält ein entsprechender Nachtrag / 4 /.

Literatur

- /1/ Anordnung über die Erteilung der Strahlenschutzgenehmigung
für Kernanlagen - Kernanlagen-Genehmigungsanordnung
Gesetzblatt der DDR 1969, Teil II, Nr. 99 v. 23.12.1969
- /2/ Betrachtungen zum Komplex Primärcontainer-
Versturzeinrichtung (K2)
DBI - T - 2 - 38
Deutsches Brennstoffinstitut Freiberg, 1972
- /3/ Konstruktionsunterlagen zur Betrachtung zum Komplex
Primärcontainer-Versturzeinrichtung (K3/2)
Brennstoffinstitut Freiberg, - unveröffentlicht -
- /4/ Protokoll über eine Beratung in Lohmen am 11.5.1973
zur Problematik "Sicherheitsbericht gemäß § 5 KAGAO"

K a p i t e l 8

Langzeitsicherheits- und Havariebetrachtingen

Bearbeiter:



Brennstoffinstitut Freiberg

8. Langzeitsicherheits- und Havariebetrachtungen

8.0. Vorbemerkung

Das Betreiben einer kerntechnischen Anlage ist in starkem Maße davon abhängig; inwieweit die an sie zu stellenden Sicherheitsanforderungen erfüllt werden. Aufgrund der Spezifik des Problems der Beseitigung radioaktiver Abfälle kommt bei der Beurteilung der Eignung eines bestimmten Verfahrens der Frage der Langzeitsicherheit des Endlagers eine besondere Bedeutung zu. Neben dem Schutz der Umwelt über einen weit über den Zeitabschnitt der Einlagerung radioaktiver Abfälle hinausgehenden Zeitraum wird damit das Ziel verfolgt, den Nutzeffekt der durchzuführenden Investitionen weitestgehend zu sichern. Wichtige Kriterien bei der Einschätzung der Langzeitsicherheit sind bei der Verwendung von Kell- oder Steinsalzgruben als Endlager für radioaktive Abfälle die hydrologischen und geomechanischen Verhältnisse in der ausgewählten Grube und der Erhaltungszustand vorhandener Schächte.

Unter einem anderen Blickwinkel sind außergewöhnliche Ereignisse zu sehen, die durch lagerstättenbedingte oder technologische Vorgänge ausgelöst werden und zu einer vorübergehenden Störung des Betriebsablaufes führen, dabei allerdings eine erhebliche Gefährdung für die Belegschaft und die Umgebung des Endlagers darstellen können. Die Möglichkeiten des Auftretens derartiger Havarien sind deshalb zu analysieren. In diesem Zusammenhang sind gleichzeitig eine Einschätzung der Auswirkungen dieser Havarien zu geben und mögliche Maßnahmen zu deren Eindämmung aufzuzeigen. Detaillierte Antihavariepläne sind erst im Rahmen des kerntechnischen Genehmigungsverfahrens gemäß § 6 der Kernanlagengenehmigungsanordnung zu erarbeiten.

8.1. Einschätzung der Langzeitsicherheit

Die Sicherheit eines Endlagers für radioaktive Abfälle in einem Kali- oder Steinsalzbergwerk muß sowohl für die eigentliche Betriebsphase (Phase der Einlagerung) als auch für die Phase der Verwahrung der Anlage nach ihrer Stilllegung gewährleistet sein. Für eine Beurteilung der Langzeitsicherheit des künftigen Zentralen Endlagers ist deshalb von dem gegenwärtigen Betriebszustand des Bergwerkes auszugehen und auf der Grundlage der vorherrschenden geologischen, geohydrologischen, geomechanischen und seismologischen Verhältnisse sowie unter Berücksichtigung der konzipierten Einlagerungstechnologie eine Einschätzung der weiteren Entwicklung der Sicherheit vorzunehmen. Eine sehr wesentliche Rolle spielt in diesem Zusammenhang auch die vorgesehene Art und Weise der späteren Verwahrung der Anlage.

8.1.1. Geohydrologische Verhältnisse in den Schächten Bartensleben und Marie und deren Ausbauzustand

Aufgrund der bestehenden Verbindungen zwischen den beiden Grubenfeldern Bartensleben und Marie / 1, 6 / sind beide Schächte in die Betrachtungen einzubeziehen.

Die Ergebnisse bisheriger Untersuchungen sagen übereinstimmend aus, daß die Zuflüsse in den Schächten Bartensleben und Marie seit dem Teufen der Schächte annähernd konstant geblieben sind, ohne daß besondere Maßnahmen notwendig gewesen wären / 1, 3, 4 /. Das läßt darauf schließen, daß auch in der künftigen Entwicklung der Zuflüsse keine wesentlichen Veränderungen zu erwarten sind. Die Zuflußmengen betragen z. Z. etwa 7 l/min im Schacht Bartensleben und bis zu 25 l/min im Schacht Marie / 4 /. Es wird darauf hingewiesen, daß es nicht möglich ist, im Schacht Bartensleben eine genaue Lokalisierung der Zuflüsse vorzunehmen, doch kann eingeschätzt werden, daß die Wasser aufgrund des Grundwasserstandes (bei etwa 12 m) im Bereich von 12 m bis 50 m Teufe in den Schacht eintreten und der Zufluß in diesem Bereich z. Z. etwa 1,5 l/min

beträgt / 4 /. Die hier anstehenden dolomitischen Mergel sind zwar im allgemeinen als Grundwasserstauer anzusprechen / 3 /, doch ist es durchaus denkbar, daß die Grundwasserführung auf Kluftsystemen beruht, die infolge der dolomitischen Ausbildung der Schichten möglich ist. Der Grundwasserandrang zum Schacht ist aufgrund des Einfallens der Schichten nach Osten und der in dieser Richtung als Vorfluter wirkenden Aller auf ein Einzugsgebiet im Lappwald zurückzuführen, das allerdings nicht klar abgrenzbar ist. Überhaupt existiert für diesen Raum kein flächenhaft zusammenhängender Grundwasserabfluß, sondern eine Entwässerung der schollenartig anstehenden geologischen Einheiten findet nur durch Quer- und Längsstörungen statt / 3 /.

Weitere Zuflüsse im Schacht Bartensleben sind im Teufbereich von 175 m bis 200 m zu verzeichnen. Die Höhe der Zuflüsse wird mit 5 l/min angegeben / 4 /. Es liegt die Vermutung nahe, daß alle dort registrierten Wässer aus einer bis 3 m mächtigen Kalksandsteinschicht bei 180 m Teufe stammen. Da die Schichtwässer unter hohem hydrostatischen Druck stehen / 5 /, ist es denkbar, daß die Zuflüsse über vorhandene Klüfte in den an und für sich nicht wasserführenden Letten (sandiger Tonstein) bis in die angegebenen Teufen gelangen.

Unterhalb von 200 m Teufe ist der Schacht als trocken zu bezeichnen, also auch im Bereich der Residualbildungen / 4 /. Andererseits wird an anderer Stelle darauf hingewiesen, daß mit einer Soleführung dieser Schichten gerechnet werden muß. Wenn auch eine Grundwasserzirkulation am Salzspiegel als wenig wahrscheinlich anzusehen ist, müssen deshalb spätere Veränderungen in diesen Verhältnissen (z. B. durch Auslaugungserscheinungen am Salzspiegel oder durch geomechanische Beanspruchungen) durch eine zweckmäßige Betriebsführung vermieden werden.

Zuflüsse im Schacht Marie wurden in der Größenordnung von 25 l/min festgestellt / 4 /, die im wesentlichen bei 80 m und 134 m Teufe durch verrohrte Zuflußstellen gefaßt werden. Geringfügige Wassermengen treten dann nur noch bis zu einer Teufe von 150 m durch den Ausbau. Aufgrund der geologischen Verhältnisse werden die Zuflüsse vorwiegend durch Kalksandsteinbänke bedingt sein, die in

die überwiegend anstehenden Letten eingelagert sind. Es liegt die Vermutung nahe, daß ein Teil der Wasser z. Z. hinter dem Ausbau bis in die registrierte Teufe gelangt.

Eine Grundwasserneubildung ist beim Schacht Marie im wesentlichen nur im Bereich der Allertalstörungszone selbst zu sehen / 1 /. Die Ausbissfläche der Grundwasserleiter ist aber nicht bekannt. Da andererseits die Fassungseinrichtungen im Schacht wie ein Entwässerungsbrunnen wirken und ein Überdruck der Wasser offensichtlich nicht vorhanden ist, kann eingeschätzt werden, daß sich seit dem Teufen des Schachtes ein Entwässerungstrichter um den Schacht ausgebildet hat und die Strömungsverhältnisse als stationär anzusehen sind.

Der Ausbauzustand des Schachtes Bartensleben im Bereich des Deckgebirges mußte nach Beendigung des Bergbaus als nicht befriedigend bezeichnet werden. Dazu heißt es in / 4 /: "Obwohl keine akute Gefahr für den Ausbau besteht, sind vor Inbetriebnahme des Schachtes zur Endlagerung Reparaturarbeiten erforderlich. Die Ausbauzone von 175 - 200 m ist, wie Nachrechnungen ergeben haben, auch statisch relativ hoch beansprucht." Die im Schacht festgestellten Schäden bestehen hauptsächlich in Mauerwerksabplatzungen im einziehenden Trum infolge Frosteinwirkung und mechanischer Beanspruchung beim Behacken der Eisbildungen sowie in einer teilweisen Zersetzung und Auflösung des Fugenmörtels an der inneren Schachtwand, da die zuzitenden Wasser stark betonaggressiv sind. Es ist deshalb erforderlich, die durch Frosteinwirkung entstandene Schadenszone auszubessern, weiter eine Schachtwetterheizung zu betreiben und die Zuflüsse vollständig zu fassen. Diese Maßnahmen werden gegenwärtig bei den bereits laufenden Arbeiten zur Sanierung der Schachtröhre realisiert. Des weiteren ist zu empfehlen / 4 /, den Ausbau im Bereich von 175 m bis 200 m Teufe zu durchbohren und die dort auftretenden Zuflüsse zu fassen.

Das Mauerwerk des Schachtes Marie befindet sich dagegen in einem guten Zustand. Hier kommt es im wesentlichen darauf an, etwaig

vorhandene Hohlräume durch Hinterfüllen bzw. durch Verpressen von Mörtel zu verfüllen. "Durch Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen muß jedoch gewährleistet sein, daß

- die Zuflüsse vollständig gefaßt werden und daher kein Wasser im Schachtquerschnitt selbst bzw. am Ausbau herunterläuft,
- Chemismus und Zuflußmenge kontinuierlich kontrolliert werden,
- die dem Wasserbassin in 180 m Teufe zugeführten Wasser auch vollständig gehoben werden."

Die im Bereich des Salinars in beiden Schächten festgestellten Ausbauserstörungen sind eindeutig auf horizontale Kraft- und Bewegungsbeanspruchungen zurückzuführen / 4 /. Als Ursache für die entstandenen Schäden kann das inelastische Verformungsverhalten des Salzes angesehen werden. Allerdings stellen die Zerstörungen keine akute Gefahr für die Standsicherheit des Ausbaues dar, da die Verformungen inzwischen abgeklungen sind. Voraussetzung für eine weitere Verwendung der Schächte im Rahmen der Einlagerung radioaktiver Abfälle ist jedoch eine Behebung der Schäden und eine ständige Kontrolle der Schachtröhren in bestimmten, noch festzulegenden Zeitabständen. Die gegenwärtig im Schacht Bartensleben laufenden Reparaturarbeiten umfassen das Ausspitzen des Mauerwerks und das Einsetzen von Mauerwerks- bzw. Betonplomben. An Kontrollmaßnahmen werden vorgeschlagen / 4 /:

- Befahren und visuelle Begutachtung der Schachtröhren in bestimmten Zeitabständen und Durchführung von erforderlichen Berräumungsarbeiten,
- Stoßen von Abtastbohrungen zur Feststellung von Hohlräumen hinter dem Ausbau (zeitlicher Abstand 10 - 20 Jahre),
- kontinuierliche Messung der Zuflüsse,
- chemische Analysen der zusitzenden Wasser. Der zeitliche Abstand zwischen den einzelnen Analysen bzw. Zuflußmengenmessungen sollte stufenweise bis auf sechs Monate erhöht werden;
- ständige Überwachung der Funktionstüchtigkeit der Fassungseinrichtungen für die Zuflüsse;

- horizontale Verformungsmessungen im Salinar durch in das Mauerwerk eingebaute Deformationsmeßgeber und durch Anbringen von Gipsmarken.

Hinsichtlich der Lebensdauer der Schächte Bartensleben und Marie und der Beibehaltung der Ausbaustandsicherheit stellen Korrosionserscheinungen die Hauptgefahr dar. In diesem Zusammenhang ist der Durchführung der vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen und der Vermeidung von Korrosionseinwirkungen der zusitzenden Wässer die größte Bedeutung beizumessen. Unter diesen Bedingungen "kann dem derzeitigen Schachtausbau von Bartensleben und Marie eine Lebensdauer von $\approx$ 60 - 80 Jahren zugeschrieben werden. Bei ständiger Überwachung und Durchführung notwendiger Reparaturarbeiten bzw. des Neuausbaues gewisser Ausbaubabschnitte erscheint eine Betriebszeit der Schächte von mehreren hundert Jahren möglich."

/ 4 /

8.1.2. Hydrologische Verhältnisse in den Gruben Bartensleben und Marie

Eine ausführliche Analyse der in den Gruben Bartensleben und Marie während der Betriebszeit registrierten Zuflußstellen sowie Tropf- und Naßstellen wurde in / 6 / vorgenommen und eine Einschätzung gegeben, welche Bereiche hydrologisch als gefährdet anzusehen sind. Danach sind alle Tropf- und Naßstellen im Grubenfeld Marie und solche mit kurzer Zuflußdauer im Grubenfeld Bartensleben mit Zuflüssen aus geschlossenen Hohlräumen im unverritzten Salzgebirge in Verbindung zu bringen. Begründet wird dies mit der geologischen Situation und der Entwicklung der Zuflußmengen. Diese Bereiche stellen heute keine Gefahr mehr für das Grubengebäude dar. Zu beachten sind dagegen die Tropfstellen im Kaliflöz, Lager C, nördlich und südlich des Hauptquerschlages nach Osten auf der 1. und 2. Sohle der Grube Bartensleben und die Tropfstellen in der nördlichen Richtstrecke, Rollböcher 1c und 7, auf der 1. Sohle der Grube Bartensleben, da diese in Zer-

rungsgebieten des Hauptanhydrits liegen und somit die Möglichkeit des Bestehens von Verbindungen zum Salzspiegel gegeben ist / 7 /. Für diese Fälle läßt sich die Größe des Hohlraumes, aus dem die Zuflüsse stammten, nicht bestimmen, und ein erneutes Auftreten von Zuflüssen kann nicht ausgeschlossen werden, besonders dann, wenn eine gebirgsmechanische Beanspruchung dieser Bereiche eintritt / 6 /.

Stärker zu beachten sind auch die ehemaligen Zuflußstellen, da nicht in allen Fällen eine Verbindung mit dem Salzspiegelbereich ausgeschlossen werden kann / 8 /.

Aufgrund dieser Tatsache sind alle Bereiche der Gruben Bartensleben und Marie, in denen der Hauptanhydrit bis zum Salzspiegel reicht, sicherheitstechnisch besonders zu beachten, da sie auf das Vorhandensein einer potentiellen Gefahr für den Bestand des künftigen Endlagers hinweisen. Besonders bei verstärkter gebirgsmechanischer Beanspruchung besteht hier durch Öffnen vorgebildeter Klüfte im Hauptanhydrit die Möglichkeit des Auftretens neuer Zuflüsse. Unter Berücksichtigung der geologischen Situation müssen folgende Grubenteile als allgemeine Gefährdungsbereiche angesehen werden:

Grubenfeld Bartensleben

- Ostflanke der Südmulde
- Westflanke der Hauptmulde

Grubenfeld Marie

- Ostflanke der Südmulde, südlich Schacht Marie
- West- und Ostflanke der Hauptmulde (Lager II und K)
- Bereich der Kalisalzspalte im südlichen zentralen Teil der Hauptmulde (Lager K)

Obwohl zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine akute Gefährdung der Gruben durch diese Gebiete besteht, empfiehlt es sich, die genannten Bereiche regelmäßig zu beobachten, um gegebenenfalls notwendige Maßnahmen rechtzeitig einleiten zu können / 6 /.

Bei der Konzipierung der Endlagerung radioaktiver Abfälle in den Gruben Bartensleben und Marie wurde der in / 6 / gegebene Hinweis, die Einlagerung von der 2. Sohle abwärts und beginnend in den Randgebieten des Grubenfeldes durchzuführen, bereits berücksichtigt, so daß aus hydrologischer Sicht die Sicherheit dieser Gruben als positiv zu beurteilen ist.

8.1.3. Geomechanische Verhältnisse in den Gruben Bartensleben und Marie

Auf der Grundlage eines Deformationsprogrammes, das

- übertägige Präzisionsnivelllements,
- übertägige horizontale Längenmessungen,
- untertägige Präzisionsnivelllements,
- untertägige Konvergenzmessungen,
- untertägige Stauchungsmessungen,
- untertägige Aufblättermessungen und
- untertägige Querdehnungsmessungen

umfaßte, wurden in einem Abschlußbericht / 9 / folgende Schlußfolgerungen gezogen:

- " - Die in und über dem Grubenfeld der Grube Bartensleben auftretenden Deformationen sind vergleichsweise gering. Die als Senkungen ausgewiesenen Deformationen lassen sich dem Zentrum des Grubenfeldes zuordnen, Unter- und Übertagemessungen stimmen gut überein.
- Im Nordwesten des Grubenfeldes befindet sich ein zweites Senkungszentrum, dessen Ursache in dem Vorhandensein mehrerer parallel und übereinander angeordneter Abbaue im Carnallitit des Grubenfeldes Marie vermutet wird; durch den bis 1969 umgegangenen Abbau von Leinsteinsalz in unmittelbarer Nachbarschaft der alten Kaligrubenbaue wurden die Gebirgsverformungen aktiviert.
- Größe und zeitlicher Verlauf der Senkungen sprechen für einen Belastungsgrad des Grubengebäudes, der eine ausreichende

Standssicherheit gewährleistet.

- Mit einem stetigen Fortgang der Senkungen bei rückläufiger Tendenz der Senkungsgeschwindigkeit ist zu rechnen. Es werden maximale Senkungsgeschwindigkeiten von 2 - 4 mm/a in den nächsten zehn Jahren und von 1 mm/a im darauffolgenden Zeitraum von 70 Jahren erwartet.
- Die im Gutachten des IFB von 1969 / 10 / sowie im ersten und zweiten Zwischenbericht zur vorliegenden Forschungsaufgabe / 11 / getroffenen Aussagen hinsichtlich der Standssicherheit der Grube Bartensleben wurden durch die erzielten Meßergebnisse bestätigt.
- Zu Kontrollzwecken während des Einlagerungsbetriebes wird eine Erweiterung des übertägigen Festpunktnetzes durch ein Längsprofil über dem Grubenfeld Marie und drei Querprofile im Südtail des Grubenfeldes Marie empfohlen. Ebenso sollte ein Anschluß des geschaffenen Festpunktnetzes an einen außerhalb des Salzspiegelbereiches liegenden, senkungsfreien Punkt erfolgen.
- Als vorläufiger zeitlicher Abstand der Folgemessungen werden zwei Jahre vorgeschlagen.
- Das bei den geplanten Auffahrungen anfallende Haufwerk sollte vorrangig in Grubenbaue versetzt werden, die sich im zentralen Teil des Grubenfeldes Bartensleben befinden."

Um den derzeitigen Standssicherheitsgrad des Zentralteiles auch weiterhin aufrecht zu erhalten, wird es notwendig sein, in diesem Bereich weitere bergmännische Auffahrungen weitestgehend zu vermeiden. Den zuletzt genannten Aspekten ist bei der Erarbeitung der technologischen Konzeption zur künftigen Einlagerung niedrig-, mittel- und hochaktiver Abfälle in der Grube Bartensleben bereits Rechnung getragen worden. Damit dürfte selbst über einen längeren Zeitraum für die Grube Bartensleben die Gewähr gegeben sein, daß geomechanische Auswirkungen keine Änderungen in den gegenwärtigen hydrologischen Verhältnissen dieser Grube hervorrufen.

Diese Aussage kann für das Grubenfeld Marie nicht ohne weiteres getroffen werden, da hierfür keine geomechanischen Berechnungen vorliegen. Es kann aber festgestellt werden, daß im Grubenfeld Marie bisher keine geomechanischen Veränderungen beobachtet wurden, die auf eine Gefährdung der Gruben schließen ließen. Das trifft in besonderem Maße für vorhandene Steinsalzammern zu. Bei den Kaliabbauen kommt als Sicherheitsfaktor hinzu, daß diese aufgrund der angewandten Abbautechnologie im allgemeinen versetzt sind und außerdem als isolierte Grubenbaue betrachtet werden können. Schließlich ist darauf hinzuweisen, daß im Grubenfeld Marie kein Bergbau mehr umgeht. Trotzdem sollten die hier gemachten Aussagen durch die Realisierung eines geomechanischen Meßprogrammes in dieser Grube belegt werden.

Hinsichtlich der seismologischen Beeinflussung der beiden Gruben sind keine negativen Auswirkungen auf ihre Standfestigkeit zu erwarten. Maximal mögliche Erschütterungsintensitäten von 4 Grad der Skala MSK 1964 werden den Bestand der Grubenräume nicht gefährden. Die zu erwartende Schwinggeschwindigkeit und Beschleunigung der Bodenbewegung sind praktisch ohne Bedeutung. Rezente Erdbewegungen in der Nähe von Morsleben sind ebenfalls nicht zu erwarten. Die Erschütterungsintensität eventueller Gebirgsschläge in Nachbargruben dürfte aufgrund der vorhandenen Entfernungen auf solche Werte abgeklungen sein, die als unschädlich für die Standsicherheit des Grubengebäudes zu betrachten sind / 12 /.

Insgesamt ist damit auch von geomechanischer Seite die Langzeitsicherheit der Gruben Bartensleben und Marie als günstig zu beurteilen.

8.1.4. Verwahrungsmaßnahmen

Die durchgeführten Untersuchungen zur Verwahrung der Gruben Bartensleben und Marie nach Beendigung des Einlagerungsbetriebes radioaktiver Abfälle / 13 / haben ergeben, daß von den üblichen Methoden zur Verwahrung von Kali- und Steinsalzgruben sowohl

eine Verfüllung mit festen als auch flüssigen Substanzen realisierbar ist. Eine Verfüllung mit festen Substanzen hat gegenüber der Flutung mit gesättigter Salzlösung den Vorteil einer wesentlichen Erhöhung der Standfestigkeit ganzer Grubenbereiche. Das gilt besonders für Grubenräume mit zu gering bemessenen Salzfesten und Feldesteile mit einer örtlich starken Konzentration von Abbauen. Durch eine weitestgehende Verfüllung der Gruben mit Versatzmaterialien lassen sich damit besonders während der Betriebsphase des Endlagers und für die Phase unmittelbar nach seiner Stilllegung Havarien durch großräumige Zusammenbrüche vermeiden, wenn negative Auswirkungen von Wasserzuflüssen ausgeschlossen werden. Da jedoch bei einer derartigen Verfahrensweise im günstigsten Fall eine 50%ige Hohlraumfüllung erreicht wird und Wasser- oder Salzlösungszuflüsse über die für ein Endlager für radioaktive Abfälle zu betrachtenden Zeiträume nicht zuverlässig abgeriegelt werden können, müßte vom strahlenschutztechnischen Standpunkt aufgrund des im Zusammenhang mit der Salzauflösung möglichen Zustandekommens einer Katastrophe im kerntechnischen Sinne / 8 / eine zusätzliche Verwahrung der verbleibenden Resthohlräume mit Salzauflösung vorgenommen werden, um die Langzeitsicherheit des Endlagers zu gewährleisten.

Das gleiche Ziel würde aber erreicht werden, wenn der nach der Stilllegung der Anlage verbleibende Hohlraum ausschließlich mit Salzlösung verwahrt würde. Da hierbei die Kosten wesentlich niedriger liegen als bei einer Verfüllung mit festen Substanzen und anschließender zusätzlicher Flutung mit Salzlösung, wird vorgeschlagen, die Verwahrung der Gruben Bartensleben und Marie ausschließlich mit Salzlösung vorzunehmen. Eine Verfüllung mit festen Substanzen sollte nur in einem solchen Umfang durchgeführt werden, wie dies aufgrund der geomechanischen Verhältnisse und im Rahmen der Einlagerungstechnologie notwendig ist. Das würde beispielsweise den Zentralteil der Grube Bartensleben betreffen.

Bei der Verwahrung der Tagesschächte kann ein hohes Maß an Sicherheit erreicht werden, wenn der Schacht Bartensleben vollständig und der Schacht Marie über der 360-m-Sohle mit festen Materialien verfüllt werden.

8.2. Einschätzung der Havariesituation

8.2.1. Havarien - bedingt durch bergbauliche Einflüsse

Eine Beeinflussung des normalen Betriebsgeschehens ist sowohl durch hydrologische als auch geomechanische Faktoren denkbar. Wird ausschließlich der Bereich des Südfeldes auf der 4. Sohle des Grubenfeldes Bartensleben betrachtet (Versuchseinlagerung), so kommt den hydrologischen Einflußfaktoren nur eine untergeordnete Bedeutung bei, da Wasser- und Salzlösungszuflüsse aufgrund der geologischen Verhältnisse in diesem Feldesteil so gut wie ausgeschlossen werden können. Zum anderen werden hier nur im begrenzten Umfang Neuauffahrungen durchgeführt, so daß nicht erkundete Bereiche der Lagerstätte nicht berührt werden.

Eine geomechanische Beeinflussung des Betriebsgeschehens ist möglich durch

- hereinbrechendes Gestein bei Transportvorgängen,
- Zerstörung von Einrichtungen des Einlagerungsbetriebes, besonders durch Gebirgsbewegungen.

Eine Havarie während des untertägigen Transportes der radioaktiven Abfälle kann bedingt sein durch den sogenannten Steinfall, wobei dem Firstfall die größte Bedeutung zukommt. Im Kali- und Steinsalzbergbau ist die Firstfallgefahr von verschiedenen Faktoren abhängig, wie z. B. der Tiefe des Bergwerkes, der Petrographie der anstehenden Gesteine, der Ausbildung des Hangenden (Trennflächen), der gebauten Mächtigkeit sowie der Stärke der belassenen Pfeiler. Der Firstfall ist dadurch gekennzeichnet, daß sich aus der Firste eines Abbauhohlraumes oder einer Strecke mehr oder weniger große Gesteinsstücke unerkannt lösen und beim Herabfallen zu größeren Unfällen führen können. In dem hier betrachteten Zusammenhang interessieren in erster Linie die dabei möglicherweise hervorgerufenen Beschädigungen an den Transportcontainern. Im Maximalfall kann es durch einen Firstfall zur Freisetzung des gesamten Inhaltes der Transportverpackung kommen. Die Auswirkungen eines derartigen Unfalles sind vergleich-

bar mit denjenigen eines gewöhnlichen Transportunfalles, wie er im Abschnitt 8.2.2. beschrieben wird.

Die Erfahrungen in der Grube Bartensleben zeigen, daß gegenüber anderen Bergwerken der Kali- und Steinsalzindustrie keine erhöhte Firstfallgefahr besteht. Im Gegenteil, die steil einfallenden Schichten dieser Lagerstätte verleihen den Grubenräumen eine höhere Stabilität als es z. B. bei Hohlräumen in einer flach gelagerten Lagerstätte der Fall ist. Die im allgemeinen gefürchteten "Löser" kommen hier nicht so zur Wirkung. Zum anderen sind die Transportstrecken zum größten Teil nur in einem Profil von 4,0 m x 3,5 m angelegt, so daß weitere Voraussetzungen für einen Firstfall fehlen. Als zusätzliche Sicherungsmaßnahme ist vorgesehen, Räume mit größeren Abmessungen und im Anhydrit und Kaliflöz angelegte Transportstrecken durch Firstanker zu sichern. Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, daß infolge der notwendigen Fahrung in diesen Räumen eine ständige Beobachtung und gegebenenfalls Beraubung der Firste und Stöße notwendig wird, um unvorhergesehene Ereignisse auf ein Mindestmaß zu begrenzen. Insgesamt besteht damit eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit für das Auftreten geomechanisch bedingter Transportunfälle im Bereich der Versuchseinlagerung radioaktiver Abfälle.

Die Gefahr der Zerstörung von Einrichtungen des Einlagerungsbetriebes ist insbesondere durch die elastische und plastische Verformung des Salzgesteins unter dem herrschenden Gebirgsdruck bzw. durch Firstfall gegeben. Die Auswirkungen derartiger Veränderungen bestehen in einem Unwirksamwerden vorhandener Abdichtungen. Das betrifft in erster Linie die Versturzeinrichtungen, die Be- und Entlüftungssysteme, die Einrichtungen zur Abdichtung von Versturzhohlräumen sowie Filteranlagen. In einem derartigen Havariefall ist eine schnelle Ausbreitung der beim Versturz der Abfälle entstehenden Aerosole möglich. Es ist deshalb notwendig, an allen genannten Anlagen und Einrichtungen zuverlässige Kontroll- und Meßeinrichtungen zur Überwachung der Funktionsfähigkeit der Sicherungsmaßnahmen zu installieren. Die einzuleitenden Maßnahmen im Falle einer Havarie entsprechen denen bei einem

Transportunfall oder einem Versagen der Versturzeinrichtung.

Eine Gefährdung des normalen Betriebsgeschehens kann jedoch auch von anderen Grubenbereichen ausgehen. Es handelt sich dabei um Vorgänge, die zwar nicht unmittelbar auf den Einlagerungsvorgang und die technischen Einrichtungen einwirken, aber mit solchen Auswirkungen verbunden sein können, die früher oder später zu einer Aufgabe des Endlagers infolge Ersaufens der Anlage führen können / 1 /. Dabei ist es zunächst hinsichtlich der zu erwartenden Auswirkungen von untergeordneter Bedeutung, ob die Havarie während der Betriebsphase oder nach Stilllegung der Anlage eintritt.

Im Zuge des Ersaufens eines Kali- oder Steinsalzbergwerkes kommt es zu Salzauflösungen, die unter bestimmten Voraussetzungen sehr erheblich sein können und zu einer Beeinträchtigung der Standsicherheit des Grubengebäudes führen können. Im ungünstigsten Fall müßte dann mit einem Abfließen sehr erheblicher Mengen kontaminierter Salzlösungen aus den Gruben gerechnet werden. Die Kontamination dieser Salzlösungen hängt dabei von verschiedenen Faktoren ab, wie z. B. Auslaugverhalten, spezifische Aktivität und Menge der gelagerten Abfälle. Unter Zugrundelegung der in / 8 / getroffenen Annahmen müßte für die im Versuchszeitraum im Südfeld eingelagerten Abfälle über eine Zeitdauer von etwa 160 Jahren der Abfluß kontaminierter Salzlösungen vermieden werden. Abgesehen von der geringen Wahrscheinlichkeit des Eintrittes derartiger Havarien (s. Abschnitt 8.1.1.), lassen sich jedoch Maßnahmen ergreifen, die im Havariefall eine weitgehende Gewähr für den Verbleib der kontaminierten Lösungen im Grubengebäude bieten. Hierzu zählen die bereits im Abschnitt 8.1.4. genannten Methoden zur Verwahrung der Gruben Bartensleben und Marie (Verfüllung des Schachtes mit festen Substanzen, Fluten der Gruben mit Salzlösungen). Die im Havariefall diesbezüglich durchzuführenden Einzelmaßnahmen sind noch zu fixieren.

8.2.2. Havariesituationen - bedingt durch technologische Einflüsse

Neben den im Abschnitt 8.2.1. erläuterten möglichen Havariefällen, die durch bergbauliche Einflüsse bedingt sind, können im Rahmen der Durchführung von Transport-, Umschlag- und Einlagerungsmaßnahmen Situationen auftreten, die aufgrund des Abweichens vom beabsichtigten Betriebsablaufes nach der SSVO / 14 / als außergewöhnliche Ereignisse bezeichnet werden.

Prinzipiell ist zu sagen, daß bei derartigen Situationen, in der Folge Havariesituationen genannt, ionisierende Strahlung bzw. auch radioaktive Substanz freigesetzt werden kann, die zur erhöhten Strahlenbelastung des Personals sowie zur Kontamination der Umgebung führen können.

Im folgenden werden die möglichen technologisch bedingten Havariesituationen tabellarisch zusammengestellt. In diesem Zusammenhang wird auf die jeweiligen Ursachen, die möglichen Havarieorte, die möglichen Folgen und die wesentlichen einzuleitenden Maßnahmen eingegangen.

Havariefall: Transportunfall

<u>Ursache</u>	<u>Havarieort</u>	<u>Mögliche Folgen</u>	<u>Maßnahmen</u>
Umstürzen des PC	Übertägiger Umschlag	Kontamination der Umschlagpunkte und Transportstrecken	Unterbrechung des Betriebsablaufes Sperrung des Unfallgebietes Betroffene Personen in Sicherheit bringen
Zusammenstoß der Transportmittel	Transportstrecke " übertage untertage	sowie deren Umgebung, Kontamination der Umschlagmittel und Transportmittel, Kontamination der Umgebungsluft bzw. der Wetter, Kontamination der Standlaugen (untertage)	Kontrolle über Umfang der Kontamination Sicherstellung des Transportgutes (Einsatz von Skafanderschleusen od. dgl.) Dekontamination des Unfallortes Dekontamination der Transport- und Umschlagmittel Dekontamination der Luft durch Überleiten über Filtersysteme Drosselung des Wetterstromes bis zum Stillsetzen, Absaugen der kontaminierten Luft durch entsprechende transportable Einrichtungen Zuschaltung von zusätzlichen untertägigen Filtersystemen Ableitung kontaminierter Standlaugen in Behälter Dekontaminationskontrolle
Abreißen der Anschlagmittel	Untertägiger Umschlag		
Firstfall	Versturzstrecke		

VD Bl. 9/43 / 73 / 72. Nachtrag 1972

Havariefall: Transportunfall

<u>Ursache</u>	<u>Havarieort</u>	<u>Mögliche Folgen</u>	<u>Maßnahmen</u>
Übertreiben des Förder- gestells Abreißen des Fördergestells	Schacht bzw. Schachtsumpf	Kontamination des Schachtes und seiner fördertechnischen Einrichtungen, Konta- mination der Schacht- wässer, Kontamination der einziehenden Wet- terströme	Unterbrechung des Betriebsablaufes Betroffene Personen in Sicherheit bringen Kontrolle über Umfang der Kontamination Sicherstellung des Transportgutes Dekontamination der Oberflächen und der Einrichtungen Stilllegung der Wasserhaltung des Schachtes Sammlung der kontaminierten Wässer Dekontamination des Schachtsumpfes Drosselung des Wetterstromes bis zum Stillsetzen, Absaugen der kontaminierten Luft des Unfallgebietes Dekontaminationskontrolle

Havariefall: Leckwerden von Verbindungen bzw. Einrichtungen

<u>Ursache</u>	<u>Havarieort</u>	<u>Mögliche Folgen</u>	<u>Maßnahmen</u>
Undichtheiten Zerstörung Verschleiß Nichtausrei- chende Abdich- tung Undichtheiten am Verschluß- system Brand durch Selbstentzün- dung der Abfälle	Zementierungs- anlage Rohrleitungssystem Entleerungsvorrich- tung Montejus Abbaukammer Abgelegte Versturz- löcher Versturzeinrichtung Einlagerungsraum	Kontamination der Einrichtungen und de- ren Umgebung Kontamination der Wetter	Unterbrechung des Betriebsablaufes Betroffene Personen in Sicherheit bringen Kontaminationskontrolle Dekontamination der kontaminierten Ein- richtungen und der Umgebung Dekontamination der Wetter durch Über- leiten über Filtersysteme einschließlich vorübergehende Drosselung des Wetter- stromes Dekontaminationskontrolle Reparatur der beschädigten Einrichtungen sowie der Leckstellen

VD Bl.9/43/43/12. Ausl./Bl. 122

Havariefall: Brand im Grubengebäude

<u>Ursache</u>	<u>Havarieort</u>	<u>Mögliche Folgen</u>	<u>Maßnahmen</u>
Reibungswärme bei Fördermit- teln Schadhafte elektrische Anlagen Schneid- und Schweißarbeiten Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten Rauchen oder Be- nutzung von Feuerzeug Sprengarbeiten Explosionen	alle Strecken und Kammern des Gruben- gebäudes einschließ- lich Werkstätten und anderen beson- ders genutzten Räumen	Zerstörung der Ein- richtungen für die Ein- lagerung bzw. der Transportmittel und damit Freiwerden von Radioaktivität	Unterbrechung des Betriebsablaufes Bekämpfung des Brandherdes Rettung der im entsprechenden Gebiet befindlichen Personen Errichtung von Branddämmen Zur Eindämmung des Brandherdes Sicher- stellung von radioaktivem Material Kontaminationskontrolle Dekontamination der kontaminierten Ein- richtungen und der Umgebung Dekontaminationskontrolle Reparatur der zerstörten Einrichtungen

VD Bl-9/43 / 33 / 12 . AUSL. D. 128

8.2.3. Warnsysteme für Havariesituationen

Bei Eintreten der in den Abschnitten 8.2.1. und 8.2.2. erläuterten Havariesituationen ist es erforderlich, daß die in der Umgebung des Havarieortes befindlichen Personen benachrichtigt werden und im Anschluß daran den Gefährdungsbereich über vorgesehene Fluchtwege verlassen.

Bei der Auswahl der entsprechenden Warnsysteme wurde davon ausgegangen, daß aufgrund der Besonderheit des Zentralen Endlagers (Nutzung eines ehemaligen Steinsalzbergwerkes) sowohl die Belange des Bergbaues als auch des Strahlenschutzes zu berücksichtigen sind und eine Alarmierung des über- und untertägigen Bereiches ermöglicht wird. Im Interesse einer einfachen Bedienung der Anlagen sowie der zuverlässigen Benachrichtigung der Belegschaft können die verschiedenen Warnsysteme miteinander gekoppelt werden.

8.2.3.1. Bergtechnisches Warnsystem

Das bisher in der Grube Bartensleben verwendete Alarmsystem für die eingefahrene Belegschaft und die Grubenwehrmitglieder wird auch weiterhin beibehalten. Hierbei wird die untertägige Belegschaft durch Abschalten und Wiederschalten von Hochspannung nach einer im Havarieplan festgelegten Anzahl von Abschaltungen optisch alarmiert und verläßt die Gefahrenzone auf den vorgeschriebenen Fluchtwegen / 15 /.

8.2.3.2. Übertägiges Warnsystem

Die im übertägigen Bereich beschäftigten Betriebsangehörigen werden bei Auftreten von Havarien mit Hilfe der Sirene und der elektroakustischen Übertragungsanlage benachrichtigt. Die Lautsprecher der elektroakustischen Übertragungsanlage sind in den größeren übertägigen Anlagen wie Containerhalle, Mehrzweckge-

bäude, Kauen usw. aufgestellt und ermöglichen eine Sofortinformation / 15 /. Die Auslösung der Alarmierung wird vom Pförtner vorgenommen, der seinerseits über einen zentralen Notruf von jedem Ort des Betriebes aus informiert werden kann.

8.2.3.3. Strahlenschutztechnisches Warnsystem

Im Falle des Eintretens einer Havarie, in deren Folge ionisierende Strahlung bzw. radioaktive Substanzen frei werden und somit zur erhöhten Strahlenbelastung der Beschäftigten sowie zur Kontamination führen können, wird das Personal durch die Signalisationseinrichtungen der Strahlenschutzüberwachung alarmiert, die auch mit den in 8.2.3.1. und 8.2.3.2. beschriebenen Warnsystemen kombiniert werden kann. Bei Überschreitung der festgelegten Grenzwerte erhält die in der Umgebung des Havarieortes befindliche Belegschaft entsprechende Signale und verläßt daraufhin den Gefährdungsbereich. Detaillierte Angaben zum System der Strahlenschutzüberwachung des Zentralen Endlagers sowie zum Warnsystem wurden im Kapitel 6 gemacht.

Literatur

- / 1 / Untersuchungen zur Sicherheitseinschätzung der Lagerung radioaktiver Abfälle im Untergrund
Jahresbericht 1971
Brennstoffinstitut Freiberg
DBI-E-15-35, Dez. 1971
- / 2 / Hydrologisches Gutachten für die drei Gruben des VEB Kaliwerk Staßfurt
VEB Hydrogeologie Nordhausen, 1968
- / 3 / Sicherheitstechnische Untersuchungen zur Einlagerung radioaktiver Abfälle in der Steinsalzgrube Bartensleben, Teil C, "Gutachten über die hydrologische Gefährdung der Schachtanlage Bartensleben"
VEB Hydrogeologie, Arbeitsstelle Halle, Okt. 1970
- / 4 / Gutachten über die Standsicherheit des Ausbaus der Schächte Bartensleben und Marie und Maßnahmen zur Verbesserung des Ausbauzustandes
Bergakademie Freiberg, Sept. 1971
- / 5 / Abschlußbericht der Schachtinstandsetzungsarbeiten im VEB Steinsalzbergwerk Bartensleben (vom 17. 2. 62 - 2. 9. 1967)
VEB Mansfeldkombinat "Wilhelm Pieck",
Betriebsdirektion Schachtbau Nordhausen
- / 6 / Sicherheitstechnische Untersuchungen zur Einlagerung radioaktiver Abfälle in der Steinsalzgrube Bartensleben, Teil C, "Teilaufgabe Grubenhydrologie"
VEB Kombinat Kali, Abt. Geologie, Sept. 1971

- / 7 / Sicherheitstechnische Untersuchungen zur Einlagerung
radioaktiver Abfälle in der Steinsalzgrube Bartens-
leben, Teil A, "Probleme der Sicherheit bei der La-
gerung radioaktiver Abfälle in Salzbergwerken"
Brennstoffinstitut Freiberg
DEI-E-10-20, Nov. 1970
- / 8 / Untersuchungen zur Sicherheitseinschätzung der Lage-
rung radioaktiver Abfälle im Untergrund
Teilbericht 1972
Brennstoffinstitut Freiberg
BI-E-30-60, Dez. 1972
- / 9 / Sicherheitstechnische Untersuchungen zur Einlagerung
radioaktiver Abfälle in der Steinsalzgrube Bartens-
leben, Teil B, "Abschlußbericht zum Meßprogramm zur
Überwachung der Standfestigkeit der Grube Bartens-
leben"
Institut für Bergbausicherheit Leipzig, Dez. 1972
- / 10 / Gebirgsmechanische Gutachten über die Standsicherheit
der Gruben Neustaßfurt VI/VII, Brefeld-Tarthum II und
Bartensleben
Institut für Grubensicherheit Leipzig, April 1969
- / 11 / Sicherheitstechnische Untersuchungen zur Einlagerung
radioaktiver Abfälle in der Steinsalzgrube Bartens-
leben, Teil B, "Meßprogramm zur Überwachung der Stand-
festigkeit der Grube Bartensleben"
Institut für Bergbausicherheit Leipzig, Nov. 1971
und 1970
- / 12 / Sponheuer, W.
Seismische Standortgutachten für den Raum Morsleben
Okt. 1971

- / 13 / Konzeption zur Verwahrung des ZEGB nach Beendigung
der Einlagerung radioaktiver Abfälle
Brennstoffinstitut Freiberg
BI-E-33-67, Juni 1973
- / 14 / Verordnung über den Schutz vor der schädigenden
Einwirkung ionisierender Strahlung - Strahlenschutz-
verordnung - und Erste Durchführungsbestimmung zur
Strahlenschutzverordnung
Gesetzblatt der DDR, Teil II, Nr. 99 vom 18. 12. 1969
- / 15 / Teilunterlagen zur Grundsatzentscheidung -
Zentrales Endlager für radioaktive Abfälle Bartens-
leben
VEB Kombinat Kali, Bereich Projektierung Erfurt,
1972

K a p i t e l 9

Ergebnisse der während der Investitionsvorbereitung
durchgeführten ergänzenden Untersuchungen zur Umgebung

Bearbeiter:



Brennstoffinstitut Freiberg

9. Ergebnisse der während der Investitionsvorbereitung durchgeführten ergänzenden Untersuchungen zur Umgebung

Im Rahmen der Erstellung der Unterlagen für die Zustimmung zum Standort des Zentralen Endlagers gemäß § 4 der Kernanlagen-Genehmigungsanordnung wurden im Jahre 1971 umfangreiche Untersuchungen über die derzeitige und geplante Besiedlung und Nutzung der Umgebung des Zentralen Endlagers (Anlage 9.1) durchgeführt / 1 /. Sie bildeten die Grundlage für ergänzende Untersuchungen, die im Mai 1973 abgeschlossen wurden. Im folgenden werden aufgetretene Veränderungen erläutert.

9.1. Angaben zur derzeitigen und geplanten Besiedlung der Umgebung

DDR

Die neuesten Ergebnisse der Volkszählung vom 31. 12. 1972 zeigen, daß die Bevölkerungszahlen in den Grenzgebieten eine rückläufige Tendenz aufweisen / 2 /. Dies geht auch aus Tabelle 1 hervor, in der die Einwohnerzahlen von Orten der Umgebung des ZEGB für verschiedene Zeitpunkte gegenübergestellt sind. Für den Zeitraum von 1964 bis 1972 ergibt sich eine durchschnittliche Abwanderungsquote von 12 % für dieses untersuchte Gebiet. Auch für die nächsten 10 Jahre wird mit einer weiteren rückläufigen Entwicklung gerechnet. Die Ursachen hierfür liegen in der fast vollständig fehlenden Industrie und dem daraus resultierenden Minimalangebot an günstigen Arbeitsplätzen.

9. Ergebnisse der während der Investitionsvorbereitung durchgeführten ergänzenden Untersuchungen zur Umgebung

Im Rahmen der Erstellung der Unterlagen für die Zustimmung zum Standort des Zentralen Endlagers gemäß § 4 der Kernanlagen-Genehmigungsanordnung wurden im Jahre 1971 umfangreiche Untersuchungen über die derzeitige und geplante Besiedlung und Nutzung der Umgebung des Zentralen Endlagers (Anlage 9.1) durchgeführt / 1 /. Sie bildeten die Grundlage für ergänzende Untersuchungen, die im Mai 1973 abgeschlossen wurden. Im folgenden werden aufgetretene Veränderungen erläutert.

9.1. Angaben zur derzeitigen und geplanten Besiedlung der Umgebung

DDR

Die neuesten Ergebnisse der Volkszählung vom 31. 12. 1972 zeigen, daß die Bevölkerungszahlen in den Grenzgebieten eine rückläufige Tendenz aufweisen / 2 /. Dies geht auch aus Tabelle 1 hervor, in der die Einwohnerzahlen von Orten der Umgebung des ZEGB für verschiedene Zeitpunkte gegenübergestellt sind. Für den Zeitraum von 1964 bis 1972 ergibt sich eine durchschnittliche Abwanderungsquote von 12 % für dieses untersuchte Gebiet. Auch für die nächsten 10 Jahre wird mit einer weiteren rückläufigen Entwicklung gerechnet. Die Ursachen hierfür liegen in der fast vollständig fehlenden Industrie und dem daraus resultierenden Minimalangebot an günstigen Arbeitsplätzen.

Tabelle 1: Einwohnerzahlen der Umgebung des ZEGE

Ort	Einwohner am 1.1.71	Einwohner am 31.12.72	Abwanderung 1964-1972 in %
Morsleben	644	576	11
Bartensleben	546	489	17
Beendorf	1 115	1 004	15
Schwanefeld	437	423	9
Walbeck	1 080	1 020	13
Alleringersleben	772	712	17
Hödingen	464	463	5
Ostingersleben	541	488	15
Marienborn	829	786	11

BRD

Für das zu betrachtende Gebiet der Bundesrepublik (Anlage 9.1) zeigt die Entwicklung der Bevölkerungszahlen eine ähnliche Tendenz wie im Gebiet der DDR. So konnte anhand von / 3 / festgestellt werden, daß unter Berücksichtigung der Ergebnisse der letzten Volkszählung der BRD vom 31. 12. 1970 die Abwanderungstendenz in den Grenzgebieten ca. 5 - 8 % beträgt, bezogen auf einen Zeitraum von 10 Jahren. Demgegenüber verzeichnen jedoch die größeren Städte in den Randgebieten des untersuchten Gebietes, wie z. B. Wolfsburg, einen Bevölkerungszuwachs zwischen 7 % und 20 %.

Ein direkter Vergleich mit dem Gebiet der DDR auf der Grundlage der Tabelle 1 ist nicht möglich, da in / 3 / nur Angaben über die gesamten Landkreise zu finden waren.

9.2. Angaben zur derzeitigen und geplanten Nutzung der Umgebung

9.2.1. Angaben zur Land- und Forstwirtschaft

Gegenüber den in / 1 / genannten Daten über die Aufteilung der Nutzflächen, der Anbauarten, die sonstigen Erzeugnisse der Landwirtschaft sowie über Landschafts- und Naturschutzgebiete ergaben sich nach Einsicht in Unterlagen des Rates des Bezirkes Magdeburg, Abt. Plankommission, Ref. Landwirtschaft, und das Statistische Jahrbuch der BRD, Ausgabe 1972 / 3 / keine Veränderungen.

9.2.2. Angaben zur Industrie

Zusätzlich zu den in / 1 / gemachten Angaben zur Industrie des betrachteten Territoriums ergeben sich folgende Veränderungen.

DDR

Im Zeitraum 1975 - 1980 ist in Haldensleben der Bau eines größeren Keramikwerkes vorgesehen. Es wird ca. 600 Arbeitskräfte beschäftigen. Die in Oschersleben bereits vorhandene Pumpenfabrik wird erweitert. Die Anzahl der Beschäftigten dieses Betriebes steigt von 200 Arbeitskräften auf 600 Arbeitskräfte nach Fertigstellung der neuen Anlagen an. Dies bedingt eine größere Zuwachsrate im Wohnungsbau dieses Gebietes. So sollen z. B. in Haldensleben 100 bis 150 WE und in Oschersleben 200 WE neu errichtet werden.

BRD

Die Anzahl der Beschäftigten des Volkswagen-Werkes in Wolfsburg hat sich durch Erweiterung der Produktionsanlagen um fast 5000 AK seit 1970 erhöht. Im Landkreis Gifhorn (südlich von Wolfsburg) befinden sich einige größere Fabriken der TEVES-Werke (metallverarbeitende Industrie) mit insgesamt 6000 Beschäftigten.

9.2.3. Angaben zur Grundwassernutzung

Hinsichtlich des 1971 erarbeiteten Gutachtens der Wasserwirtschaftsdirektion Mittlere Elbe - Sude - Elde ergaben sich keine Veränderungen.

Zur Grundwassernutzung auf dem Gebiet der BRD ist zu sagen, daß nach / 3 / bereits 85 % der Bevölkerung vom öffentlichen Wasserleitungsnetz versorgt werden. Die restlichen 15 % beziehen ihr Trinkwasser aus privaten Brunnen.

Das Wasseraufkommen Niedersachsens beläuft sich auf etwa 4,5 Mio m³. Davon werden 3,3 Mio m³ aus Grund- und Quellwasser und 0,4 Mio m³ aus Oberflächenwasser gewonnen. Der Rest wird von den angrenzenden Bundesländern bezogen / 3 /.

9.3. Sonstige Untersuchungen und Gutachten

In Ergänzung der Dokumentation zum Genehmigungsverfahren gemäß § 4 der Kernanlagen-Genehmigungsanordnung wird eine Konzeption der Verwahrung des Zentralen Endlagers Grube Bartensleben nach Beendigung der Einlagerung radioaktiver Abfälle erarbeitet.

Nach einer Beschreibung der im Kali- und Steinsalzbergbau im allgemeinen angewandten Methoden zur Verwahrung stillgelegter Gruben werden dort die Gesichtspunkte dargelegt, die bei der Verwahrung solcher Gruben, in denen radioaktive Abfälle gelagert werden, von Bedeutung sind. Auf dieser Grundlage werden die einzelnen Verwahrungsmethoden hinsichtlich ihrer Anwendungsmöglichkeit für das als Zentrales Endlager der DDR ausgewählte Steinsalzbergwerk beurteilt. Dabei wurden im wesentlichen zwei Verwahrungsmethoden gegenübergestellt.

- (1) Die Verfüllung der Hohlräume mit festen Substanzen (Abfälle, Lockergestein, Schotter) und anschließende Füllung der verbleibenden Resthohlräume mit Salzlösung.
- (2) Ausschließliche Flutung der Hohlräume mit gesättigten Salzlösungen.

Für diese Varianten werden die zur Realisierung notwendigen technischen Maßnahmen erläutert und eine Kostenüberlegung vorgenommen / 5 /.

Literatur

- / 1 / Dokumentation und Angaben zur Erteilung der Strahlenschutzgenehmigung für Kernanlagen - Zustimmung zum Standort
Deutsches Brennstoffinstitut Freiberg 1971
- / 2 / Unterlagen des Rates des Bezirkes Magdeburg,
Abt. Plankommission
- / 3 / Statistisches Jahrbuch der BRD
Ausgabe 1972
- / 4 / Die großen 500
(Herausgeber Amt für Statistik, Bonn)
- / 5 / Konzeption zur Verwahrung des Zentralen Endlagers
Grube Bartensleben nach der Beendigung der Einlagerung radioaktiver Abfälle
Brennstoffinstitut Freiberg
BI-E-33-67, Juni 1973

K a p i t e l 10

Nachzureichende Unterlagen

10. Nachzureichende Unterlagen

Gemäß § 5, Absatz 5 der Kernanlagen-Genehmigungsanordnung (Gbl. Teil II, Nr. 102 vom 23.12.1969) bedürfen Angaben zum Strahlenschutz und zur nuklearen Sicherheit, die erst zu einem späteren Zeitpunkt gemacht werden können, gleichfalls der Bestätigung des Staatlichen Amtes für Atomsicherheit und Strahlenschutz.

Auf Grund des derzeitigen Bearbeitungsstandes werden folgende Unterlagen zwecks Bestätigung durch das Staatliche Amt für Atomsicherheit und Strahlenschutz nachgereicht:

- (1) Angaben zur Zementierungslage .
- (2) Angaben zur Entleerungsvorrichtung, zum Rohrleitungssystem und zum Montejus für EDR-Abfälle
- (3) Präzisierte Angaben zur speziellen Lüftungstechnik
- (4) Präzisierte Angaben zur Überwachung von Abwasser und Abluft sowie zur Umgebungsüberwachung (Aller)
- (5) Betrachtungen zur Umgebungsbelastung bei weiteren Havariefällen
- (6) Angaben zu Reparatur- und Wartungsarbeiten unter Einwirkung ionisierender Strahlung (ausschließlich Versturzeinrichtung für feste Abfälle)
- (7) Schutzgütenachweis für die technischen Einrichtungen des Zentralen Endlagers Grube Bartensleben.

K a p i t e l 11

Zusammenfassung

11. Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht, der als Grundlage für die im Rahmen des Verfahrens zur Erteilung der Strahlenschutzgenehmigung notwendige Zustimmung zur Errichtung des Zentralen Endlagers Grube Bartensleben durch das Staatliche Amt für Atomsicherheit und Strahlenschutz dienen soll, gibt in geschlossener Form einen Überblick über das gesamte Investitionsvorhaben. In ihm sind die bisherigen Ergebnisse bereits durchgeführter Untersuchungen, vorliegender Projektstudien und getroffener Entscheidungen für das als Zentrales Endlager der DDR für radioaktive Abfälle auszubauende ehemalige Steinsalzbergwerk Bartensleben gemäß den Punkten 1 bis 18 der Anlage zum § 5 der Kernanlagen-Genehmigungsanordnung zusammengestellt. Die im wesentlichen auf Kernkraftwerke zugeschnittenen Bestimmungen der Kernanlagen-Genehmigungsanordnung waren den Besonderheiten des Zentralen Endlagers Grube Bartensleben entsprechend auszulegen.

Kapitel 1 des Berichtes gibt eine ausführliche Beschreibung des Zentralen Endlagers einschließlich des Standortes, des Typs der Anlage, der einzulagernden radioaktiven Abfälle, des Aufbaues der Anlage, der geologischen Situation sowohl der gesamten Lagerstätte als auch des Einlagerungsbereiches, des Transportsystems radioaktiver Stoffe sowie der Einlagerungstechnologie. Die Ausführungen in diesem Kapitel beinhalten im wesentlichen die Forderungen der Punkte 1, 7, 8 und 9 der Anlage zu § 5.

Die Kapitel 2 bis 7 enthalten alle Maßnahmen des Strahlenschutzes und der kerntechnischen Sicherheit, die gemäß der Strahlenschutzverordnung (SSVO) vom 26. Nov. 1969 (GBI. Teil II, Nr. 99) einen sicheren Betrieb der Kernanlage gewährleisten sollen. Aus Gründen der inhaltlichen Gliederung des Gesamtproblems "Strahlenschutz und kerntechnische Sicherheit" wurden die entsprechenden Punkte der Anlage zu § 5 den einzelnen Kapiteln folgendermaßen zugeordnet:

Kapitel 2 beinhaltet die Probleme der Zoneneinteilung, die Schleusen sowie die Einteilung des Personals in die Kategorien A und B gemäß Strahlenschutzverordnung. Die Darstellungen entsprechen damit den Forderungen der Punkte 2 und 15 zum Teil und des Punktes 10 der Anlage zum § 5.

Kapitel 3 umfaßt die Gefährdung des Personals durch Strahlung und Kontamination sowie die Beschreibung der entsprechenden Schutzmaßnahmen und erfüllt damit zum Teil die in den Punkten 2 und 15 der Anlage zum § 5 gestellten Anforderungen.

Im Kapitel 4 werden die Dekontaminationseinrichtungen einschließlich Dekontaminationsmethoden und -lösungen beschrieben (Punkt 3 der Anlage zu § 5 - Behandlung von kontaminierten Oberflächen von Anlagen und Ausrüstungen).

Das Kapitel 5 enthält Angaben zur Behandlung und Beseitigung von kontaminierten festen, flüssigen Medien, zum Auswurf kontaminierter Abluft, zur speziellen Lüftungstechnik, zu den anfallenden Abfällen und Auswürfen im Störfall sowie zur Auslegung des Schornsteins entsprechend den Punkten 3 zum Teil sowie 4, 5 und 6 der Anlage zum § 5.

Alle Maßnahmen und Einrichtungen der Strahlenschutzüberwachung, die in den Punkten 11 und 12 der Anlage zu § 5 gefordert werden, sind im Kapitel 6 enthalten. Hierzu gehören die Einrichtungen der Personenkontrolle, zur Kontaminationskontrolle an Gegenständen, zur stationären und mobilen Überwachung im Kontrollbereich sowie zur Umgebungsüberwachung.

Die beim Betrieb der Anlage durchzuführenden Reparatur- und Wartungsarbeiten unter Einwirkung ionisierender Strahlung (Punkt 16 der Anlage zu § 5) werden, soweit zum jetzigen Zeitpunkt möglich, im Kapitel 7 beschrieben.

Im Kapitel 8 wurden Betrachtungen zur Langzeitsicherheit des Zentralen Endlagers Grube Bartensleben sowie über mögliche sowohl durch bergbauliche als auch durch technologische Einflüsse bedingte Störfälle durchgeführt. (Punkt 5 der Anlage zu § 5 zum Teil).

Die Ergebnisse der während der Investitionsvorbereitungen durchgeführten ergänzenden Untersuchungen zur Umgebung (Besiedlung und Nutzung der Umgebung, Gutachten udgl.) sind im Kapitel 9 aufgeführt. (Punkt 14 der Anlage zu § 5).

Das Kapitel 10 enthält eine Zusammenstellung aller nachzu-erarbeitenden Unterlagen, die noch nachzureichen sind. Hierzu gehört u.a. auch der Schutzgütenachweis für die technischen Einrichtungen des Zentralen Endlagers Grube Bartensleben.

Bei der Bearbeitung der im Bericht behandelten Anlagen, Einrichtungen und Probleme wurden folgende Rechtsvorschriften und Richtlinien berücksichtigt:

Gesetz über die Anwendung der Atomenergie in der Deutschen Demokratischen Republik - Atomenergiegesetz - vom 28.3.1962 (GBl. I Nr. 3 S. 47) i.d.F. des Änderungsgesetzes vom 23.1.1964 (GBl. I Nr. 1 S. 1) des Änderungsgesetzes vom 1.9.1966 (GBl. I Nr. 9 S. 75) und des Gesetzes zur Anpassung von Strafbestimmungen und Ordnungsstrafbestimmungen - Anpassungsgesetz - vom 11.6.1968 (GBl. I Nr. 11 S. 242 Ziff. 31).

Verordnung über den Schutz vor der schädigenden Einwirkung ionisierender Strahlen - Strahlenschutzverordnung - vom 26.11.1969 (GBl. II Nr. 99 S. 624).

Erste Durchführungsbestimmung zur Strahlenschutzverordnung vom 26.11.1969 (GBl. II Nr. 99 S. 635).

Anordnung über die Strahlenschutzbauartprüfung und Strahlenschutzbauartzulassung von umschlossenen Strahlenquellen- und Einrichtungen die ionisierende Strahlung aussenden vom 22.6.1970 (GBl. II Nr. 59 S. 442).

Die Anordnung über die Erteilung der Strahlenschutzgenehmigung für Kernanlagen - Kernanlagen-Genehmigungsanordnung - v. 4.12.69 (GBl. II Nr. 102 S. 697).

Anordnung über die Kontrolle von Kernmaterial vom 5.8.1970 (GBl. II Nr. 71 S. 507).

Richtlinie der Staatlichen Zentrale für Strahlenschutz zur Umgebungsüberwachung von Kernanlagen vom 4.5.1971 (Mitteilungen der Staatlichen Zentrale für Strahlenschutz Nr. 2/71).

Arbeitsschutzanordnung 982 - Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen - vom 22.1.1971 (GBl. -Sonderdruck Nr. 695).

Richtlinie der Staatlichen Zentrale für Strahlenschutz vom 20.7.1967 für Bau und Ausrüstung von Laboratorien für den Verkehr mit radioaktiven Stoffen (Schriftenreihe der Staatlichen Zentrale für Strahlenschutz Nr. 14/67). - Neufassung: liegt im Druck vor -.

Richtlinie der Staatlichen Zentrale für Strahlenschutz und des Amtes für Wasserwirtschaft über Einleitung, Kontrolle und Beurteilung radioaktiver Abwässer vom 4.5.1971 (Mitteilungen der Staatlichen Zentrale für Strahlenschutz Nr. 3/71).

Richtlinie für Bau und Ausrüstungen von Räumen für den Umgang mit radioaktiven Stoffen und von Anlagen für den Betrieb von Strahleneinrichtungen (Mitteilungen der Staatlichen Zentrale für Strahlenschutz Nr. 9/72).

Anordnung über die Allgemeinen Leistungsbedingungen für radioaktive Stoffe vom 17.3.1966 (GBl. II Nr. 39 S. 245).

Anordnung (Nr. 1) über den Transport radioaktiver Stoffe - ATRS - vom 10.6.1967 (GBl. - Sonderdruck 552), i.d.F. der Anordnung zur Anpassung der geltenden Straf- und Ordnungsstrafhinweise - Anpassungsordnung - vom 12.6.1968 (GBl. II Nr. 62 S. 400).

Anordnung Nr. 2 über den Transport radioaktiver Stoffe vom 11.2.1971 (GBl. - Sonderdruck Nr. 697).

Anordnung über die personendosimetrische Überwachung beruflich strahlenexponierter Personen und einzelner Personen oder Personengruppen aus der Bevölkerung (GBl. Teil II Nr. 29/1972).

Gesetz über die planmäßige Gestaltung der sozialistischen Landeskultur in der Deutschen Demokratischen Republik - Landeskulturgesetz - (GBl. I Nr. 12/1970).

Berggesetz der Deutschen Demokratischen Republik (GBl. Teil I Nr. 5/1969).

1. Durchführungsbestimmung zum Berggesetz (GBl. Teil II Nr. 40/69)

Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung 120/1 - Technische Sicherheit im Bergbau vom 25.1.1963 und Anordnung Nr. 1 zur Änderung der ASAO 120 im Gesetzblatt-Sonderdruck Nr. 555 vom 14.7.1967.

Anordnung über die Verwahrung bergbaulicher Anlagen - Verwahrungsanordnung - (GBl. der Deutschen Demokratischen Republik Teil II Nr. 73/1971).

Anlagenverzeichnis

Anlage

- 1.1.1. Topographische Übersicht zu den Schachtanlagen Bartensleben und Marie, Maßstab 1 : 25 000
- 1.1.2. Übersichtsriß der Grubengebäude der Schachtanlagen Bartensleben und Marie mit übertägigen Verkehrswegen
- 1.2.1. Aufkommen flüssiger radioaktiver Abprodukte aus Kernkraftwerksanlagen und der Isotopenproduktion und -anwendung in der DDR / 6 /
- 1.2.2. Aufkommen fester radioaktiver Abprodukte aus Kernkraftwerksanlagen und der Isotopenproduktion und -anwendung in der DDR / 6 /
- 1.2.3. Aufkommen flüssiger radioaktiver Abprodukte (EDR) aus Kernkraftwerksanlagen / 6 /
- 1.2.4. Aufkommen fester Abprodukte (Sorptionsmittel) niedrig- bis mittlerer Aktivität aus Kernkraftwerksanlagen / 6 /
- 1.2.5. Aufkommen fester niedrigaktiver Abprodukte (Festabfälle) aus Kernkraftwerksanlagen / 6 /
- 1.2.6. Aufkommen flüssiger Abprodukte aus der Isotopenproduktion und -anwendung / 6 /
- 1.2.7. Aufkommen fester niedrig- bis mittelaktiver Abprodukte aus der Isotopenproduktion und -anwendung / 6 /
- 1.3. Endlager für radioaktive Abfälle - Lageplan
Maßstab 1 : 500
- 1.4.1. Endlager für radioaktive Abfälle - Grundriß-Übersicht
Maßstab 1 : 250
- 1.4.2. Modell des Zentralen Endlagers für radioaktive Abfälle
- Grube Bartensleben

Anlage

- 1.5 ~ KKW Rheinsberg, BT Bartensleben
Containerhalle I Teilobjekt 4.20
Längs- und Querschnitt, Ansicht
Maßstab 1 : 100
- 1.6 ~ KKW Rheinsberg, BT Bartensleben
Containerhalle I Teilobjekt 4.20
Kranbahndraufsicht und Längswand
Maßstab 1 : 100
- 1.7 Endlager für radioaktive Abfälle
Mehrzweckgebäude - Kellergeschoß und Fundamentplan
Maßstab 1 : 100
- 1.8 Endlager für radioaktive Abfälle
Mehrzweckgebäude - Erdgeschoß, Obergeschoß/Kauen,
Bühne + 5,60
Maßstab 1 : 100
- 1.9 Endlager für radioaktive Abfälle
Techn. Komplex, Werkstätten, Schaltanlage, Um-
formergebäude
Maßstab 1 : 100
- 1.10 Endlager für radioaktive Abfälle
Grundrisse und Schnitte Förderturm - Bauentwurf
Maßstab 1 : 100
- 1.11.1 ~ Verwaltungsgebäude - Kellergeschoß-Grundriß
Maßstab 1 : 50
- 1.11.2 ~ Verwaltungsgebäude - Erdgeschoß-Grundriß
Maßstab 1 : 50

Anlage

- 1.11.3. ✓ Verwaltungsgebäude - Obergeschoß-Grundriß
Maßstab 1 : 50
- 1.12. ✓ Endlager für radioaktive Abfälle
Ausbau vorhandener Gebäude - Garagen
Maßstab 1 : 100
- 1.13. ✓ Endlager für radioaktive Abfälle - Heizhaus
Maßstab 1 : 10
- 1.14. ✓ Lageplan
Schacht "Marie" Beendorf
- 1.15.1. ✓ Prinzipskizze des Aufbaus der Schächte Bartensleben
und Marie
- 1.15.2. ✓ Zentrales Endlager Bartensleben
Schachtscheibe des Schachtes Bartensleben nach dem
Umbau
Maßstab 1 : 20
- 1.16. ✓ Zentrales Endlager Bartensleben
Umfang der Baumaßnahmen in den Füllörter der Teil-
sohlen
Maßstab 1 : 100
- 1.17. ✓ Schachtscheibe - Schacht Marie
- 1.18. ✓ VEB Steinsalzbergwerk Bartensleben
Sohlengrundriß der 4. Sohle
- 1.19. ✓ Zentrales Endlager Grube Bartensleben
Grubenriß Auszug 4. und 5. Sohle Südfeld
Maßstab 1 : 1 000
- 1.20.1. ✓ Grube Bartensleben
5a-Sohle, Südfeld
Maßstab 1 : 500

Anlage

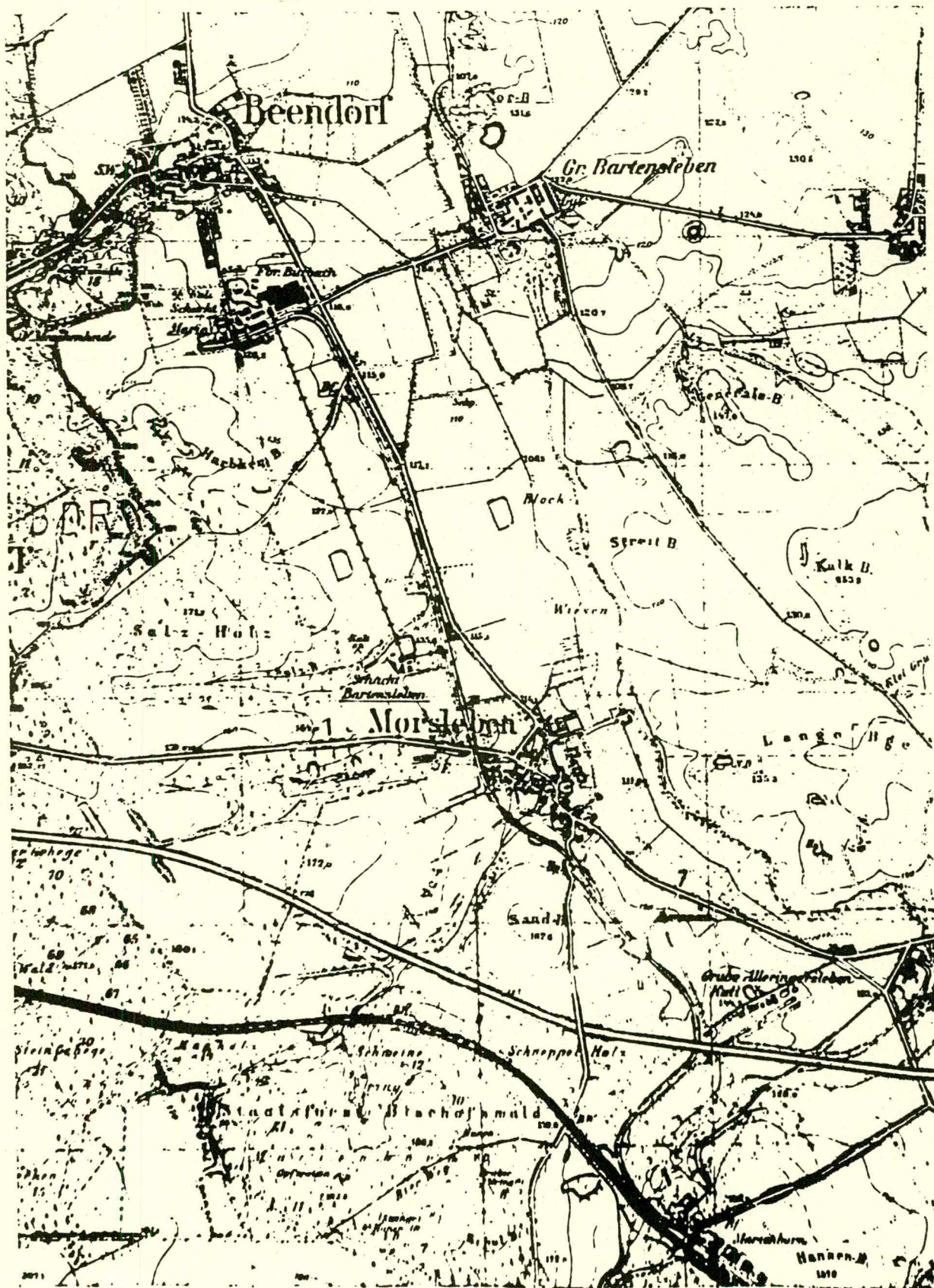
- 1.20.2. ✓ Grube Bartensleben
5a-Sohle, Südfeld - Abbau 2
Maßstab 1 : 250
- 1.20.3. ✓ Grube Bartensleben
5a-Sohle, Südfeld - Abbau 3
Maßstab 1 : 250
- 1.20.4. ✓ Schachtanlage Bartensleben - Südfeld im Bereich
der 4. und 5. Sohle mit den Abbaukammern 1, 2, 3
(Seigerriß)
- 1.21. ✓ Endlager für radioaktive Abfälle
Füllort 4. Sohle
- 1.22.1. ✓ Endlager für radioaktive Abfälle
Regulierung Ostquerschlag mit Öllager und Faßtank-
stelle und der Südstrecke bis Werkstatt
- 1.22.2. ✓ VEB Steinsalzbergwerk Bartensleben
Militärperspektive - Wetterriß
Maßstab 1 : 2 000 (zweifach überhöht)
- 1.23. ✓ Versturzloch (bergmännischer Aufbruch)
- 1.24 ✓ Anordnung der untertägigen Einrichtungen (Übersicht)
Maßstab 1 : 500
- 1.25. - Anordnung der untertägigen Einrichtungen über Abbau 1
Maßstab 1 : 100
- 1.26. - Anordnung der untertägigen Einrichtungen am Südgesenk
Maßstab 1 : 100
- 1.27 Grundriß der 360-m-Sohle vom Grubenfeld Marie

Anlage

- 1.28 ✓ Geologischer Schnitt vom Grubenfeld Bartensleben
im Bereich der Ostquerschläge / 19 /
- 1.29 Geologischer Schnitt vom Grubenfeld Marie im Bereich
der Ostquerschläge
- 1.30 Abschirmdicken für zylindrische Strahlenquellen
von Abfällen des KKW Nord
- 1.31 Primärcontainer - Kenndaten
- 1.32.1 ✓ Primärcontainer für niedrigaktiven Abfall
Maßstab 1 : 5
- 1.32.2 ✓ Primärcontainer für n.a-/m.a Abfall, $\emptyset$ 1120 x 88
Maßstab 1 : 2,5
- 1.32.3 ✓ Primärcontainer für mittelaktiven Abfall $\emptyset$ 1120 x 145
Maßstab 1 : 2,5
- 1.32.4 Primärcontainer für mittelaktiven Abfall $\emptyset$ 1120 x 183
Maßstab 1 : 2,5
- 1.32.5 - Primärcontainer für EDR-Abfälle, $\emptyset$ 1650 x 1900
Maßstab 1 : 5
- 1.33 ✓ KKW - Zentrales Endlager
Vorgesehenes Stau- und Belastungsschema für 20'-TC
(mit Stirnwandtür, oben offen)
Maßstab 1 : 25
- 1.34 KKW - Zentrales Endlager
Innerbetrieblicher Transport für die Versuchseinlagerung (schematisch)

Anlage

- 1.35 Transportstudie übertage (gleisloser innerbetrieblicher Transport) 2. Ausführung
Maßstab 1 : 500
- 1.36 ~ Stauschema der Primärcontainer für den Niederplattformanhänger
- 1.37 ~ Versturzanlage für feste radioaktive Abfälle
Maßstab 1 : 20
- 1.38 ~ KKW - Zentrales Endlager
Umschlageinrichtungen untertage für Versuchseinlagerung (schematisch)
Maßstab 1 : 200
- 1.39 ~ Aufsetzen des Primärcontainers auf der Versturzeinrichtung
(Prinzipskizze)
- 7.1 ~ Versturzlocheinbauten
Maßstab 1 : 20
- 9.1 ~ Übersichtskarte
Maßstab 1 : 330 000



Topographische Übersicht zu den Schachtanlagen
Bartensleben und Marie Maßstab 1:25 000

VD Bl-9/ 43 / 73 / 42 . Ausf./Bl. 156

Anlage 1.1.1

Bahnlinie
Magdeburg - Helmstedt (BRD)

Autobahn Berlin - Helmstedt (BRD)

F1

DDR

Südfeld

Schacht
Bartensleben

Morsleben

Südost-
feld

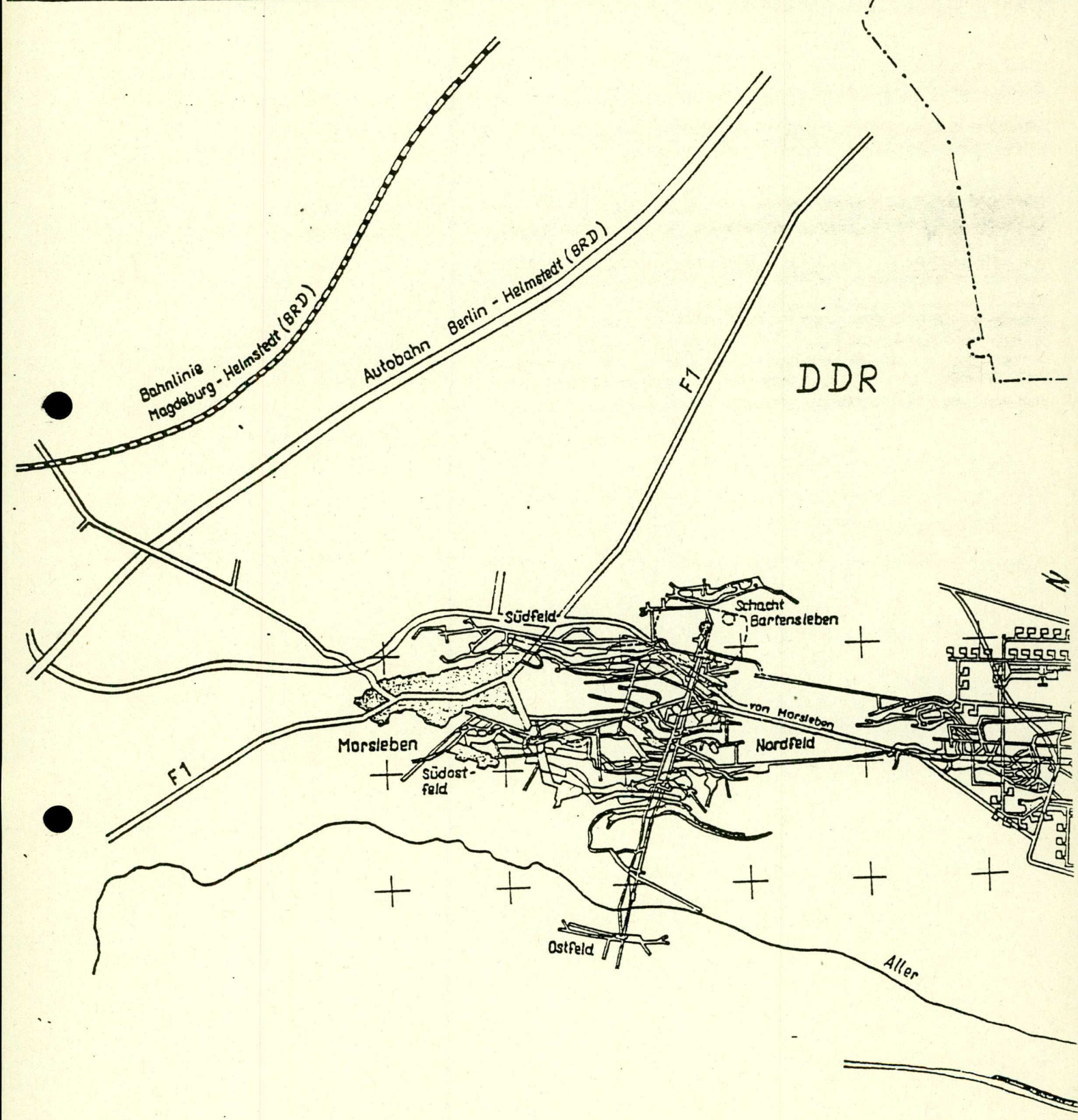
von Morsleben

Nordfeld

F1

Ostfeld

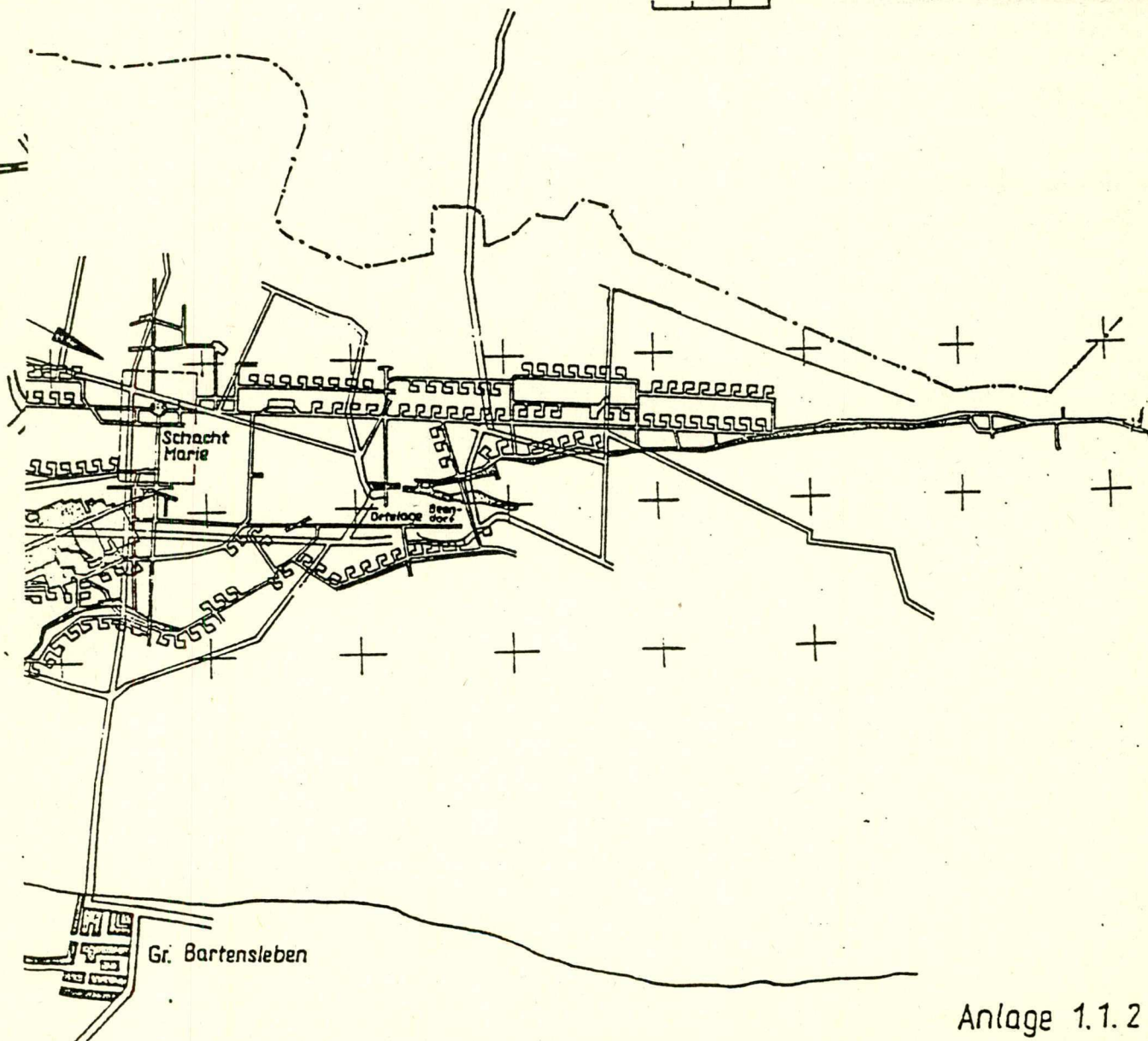
Aller



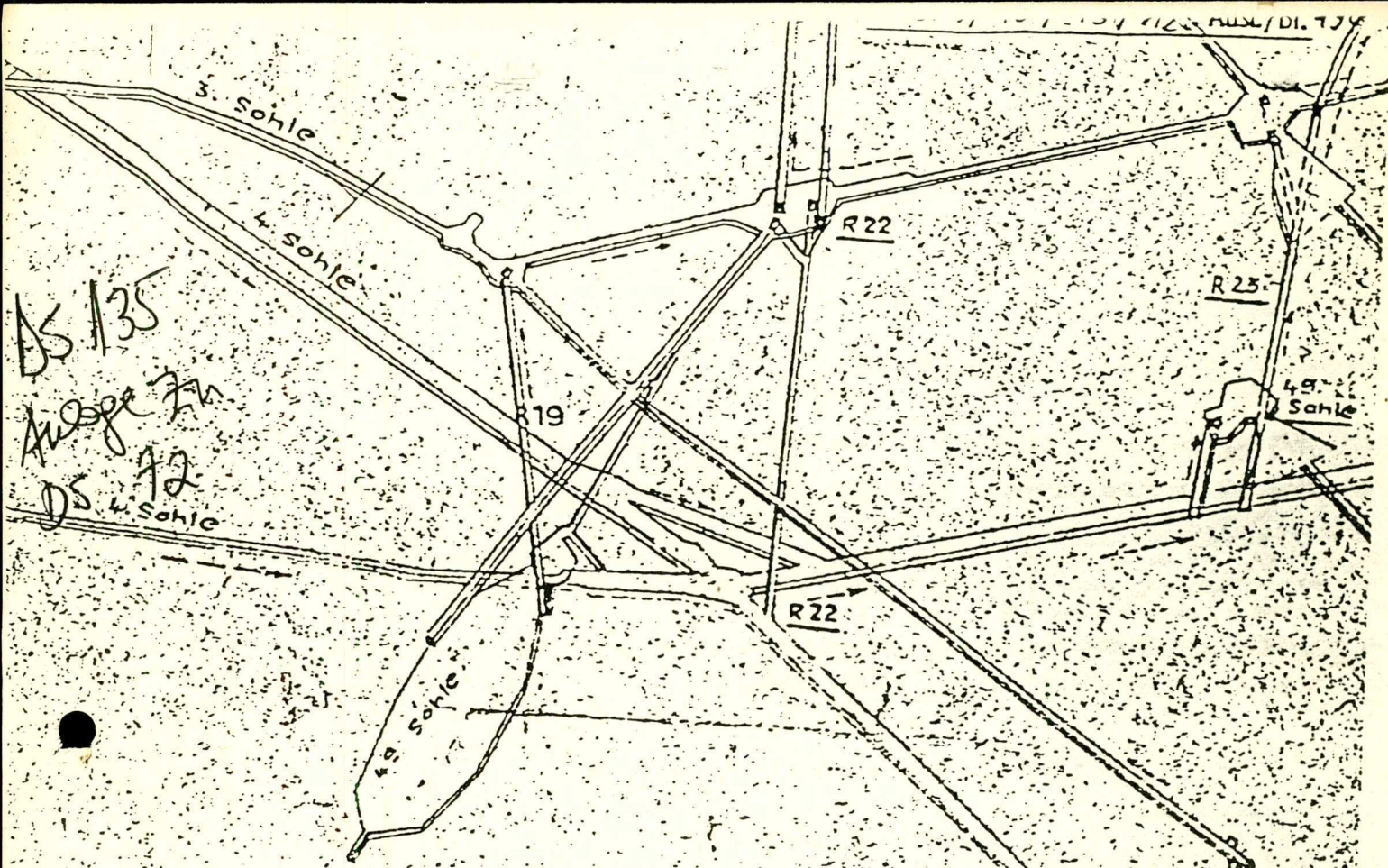
Übersichtsriß der Grubengebäude
der Schachtanlagen Bartensleben und Marie
mit übertägigen Verkehrswegen

BRD

0 100 200 300 m



Anlage 1.1.2



VEB Steinsalzwerk Bärtensleben

Militärperspektive

- 1:2000 -

(zweifach überhöht)

Wetterriß

Anlage 1:22.2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Nur für den Dienstgebrauch