

Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben

Verfahrensunterlage

Titel: Stilllegung ERAM
Strahlungsüberwachung

Autor: DBE

Erscheinungsjahr: 2005

Unterlagen-Nr.: G 193

Revision: 02

Unterlagenteil:



Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03



Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1 Einleitung	4
2 Auslegungsanforderungen und Schutzziele	5
2.1 Schutzziele	5
2.2 Strahlenschutzbereiche.....	5
2.3 Erwartete Aktivitätskonzentrationen in den Wettern	6
2.4 Erwartete Maximalwerte für Aktivitätsableitungen mit der Abluft.....	6
2.5 Auslegungsanforderungen für Strahlungsmessgeräte.....	7
2.6 Anforderungen an die Qualifikation des Strahlenschutzpersonals	8
2.7 Regelungen zum Strahlenschutz	8
3 Betriebliche Strahlungsüberwachung	9
3.1 Arbeitsplatzüberwachung.....	9
3.1.1 Kontaminationsüberwachung.....	9
3.1.2 Ortsdosis- und Ortsdosisleistungsüberwachung.....	10
3.1.3 Wetter- und Raumluftüberwachung	10
3.2 Personenüberwachung	11
3.2.1 Überwachung bezüglich externer Strahlung	11
3.2.2 Überwachung bezüglich Kontamination.....	12
3.2.3 Überwachung bezüglich Inkorporation.....	12
4 Emissionsüberwachung	13
4.1 Ableitungen mit der Abluft.....	13
4.2 Ableitungen mit dem Abwasser.....	14
5 Immissionsüberwachung	15
6 Messverfahren und Messwerterfassung	16
6.1 Mindestanforderungen an die anzuwendenden Mess- und Analyseverfahren.....	16
6.2 Zentrale Messwerterfassung.....	17
7 Verwendete Unterlagen	18

Gesamtblattzahl dieser Unterlage: 18

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03



1 Einleitung

Während der Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) sind aufgrund des Umgangs mit radioaktiven Stoffen Überwachungsmaßnahmen des Strahlenschutzes durchzuführen, welche sich aus den gesetzlichen Regelungen /1/, /3/, Richtlinien /2/ und ggf. Regelungen des Planfeststellungsbeschlusses ergeben. Der Umfang dieser radiologischen Strahlenschutzüberwachung ergibt sich aus den in der Stilllegungsphase existierenden möglichen Gefährdungspotentialen.

In dieser Unterlage wird die Strahlenschutzüberwachung im Einzelnen dargestellt.

ERA
Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03



2 Auslegungsanforderungen und Schutzziele

2.1 Schutzziele

Die Strahlungsüberwachung dient dem Schutz von Personal, Bevölkerung und Umwelt vor der schädigenden Wirkung ionisierender Strahlung, mithin u.a. dem Nachweis, dass die Werte der im Zusammenhang mit den Arbeiten zur Stilllegung der Anlage erwarteten Ableitungen an Radionukliden nicht überschritten und Freisetzungen im Falle unerwünschter Ereignisabläufe erfasst werden. Darüber hinaus sind die Festlegungen des betrieblichen Strahlenschutzes auf die Minimierung von im Grundsatz nicht vermeidbaren betrieblich bedingten Strahlenexpositionen gerichtet. Dies wird gewährleistet durch die Anwendung der gültigen Rechtsvorschriften, insbesondere der Strahlenschutzverordnung /1/, die Beachtung der relevanten nationalen Richtlinien und Normen und die Unterschreitung der im Plan festgelegten betrieblichen Grenzwerte. Hierzu werden Strahlenschutzbereiche eingeteilt, Personal und Anlagenbereiche überwacht, die Abgaben kontrolliert, geeignete Geräte und Ausrüstungen eingesetzt und betriebliche Strahlenschutzregelungen (Strahlenschutzordnung) erlassen.

Mit Beendigung des Einlagerungsbetriebes haben sich die Gefährdungspotentiale wegen des während der Offenhaltung vorgenommenen Abschlusses von Einlagerungskammern und der Resthohlraumverfüllung in den Kammern mit eingelagerten radioaktiven Abfällen verringert. Mit dem Stilllegungsfortschritt vollzieht sich eine weitere Verringerung dieser Gefährdungspotenziale. Unabhängig davon reduzieren sich mögliche Gefährdungen zusätzlich durch Verringerung des Aktivitätsinventars aufgrund der stattfindenden radioaktiven Umwandlung.

Dementsprechend wurden die Planungen für die Strahlenschutzüberwachung gegenüber den vorangegangenen Betriebsphasen der Anlage angepasst. Im Verlaufe der Stilllegung werden mit der Verfüllung von Einlagerungskammern und der übrigen Grubenbereiche sowohl die anfänglich bestehenden Arbeitsplätze aufgehoben als auch die Ableitungen von Radionukliden reduziert, so dass auch die damit verknüpften Aufgaben der radiologischen Überwachung schrittweise entfallen.

2.2 Strahlenschutzbereiche

Da über Tage weder offene radioaktive Stoffe gehandhabt werden noch erhöhte Dosisleistungen auftreten können, sind hier keine Strahlenschutzbereiche erforderlich.

Unter Tage ist aufgrund der dort eingelagerten radioaktiven Abfälle ein Kontrollbereich festgelegt. Dieser erstreckt sich mit Beginn der Stilllegung über die Bereiche unterhalb der 4. Sohle, die 4. Sohle mit Ausnahme der unmittelbaren Umgebung des Füllortes sowie die Sohle 4a und die Zuwegung zum Flachen 2 bis zum Ostquerschlag 3. Sohle, einschließlich des östlichen Teils der 3. Sohle ab Flachen 2. Durch die planmäßige Verfüllung von Grubenbereichen wird die räumliche Ausdehnung des untertägigen Kontrollbereiches reduziert und in seinen Grenzen eingeeengt.

Die während des Offenhaltungsbetriebes eingerichteten Kontrollbereichsübergänge für Material, Personen und Kfz in Füllortnähe 4. Sohle und am Ansatzpunkt von Flachen 2 auf der 3. Sohle bleiben zunächst bestehen und entfallen planmäßig im Zusammenhang mit der stilllegungsbedingten Einengung der Kontrollbereichsgrenzen zum gegebenen Zeitpunkt.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03



Sollte gleichwohl während der Stilllegung die Einrichtung eines Strahlenschutzbereiches z.B. zur Abgabe radioaktiver Reststoffe an Konditionierer oder Entsorger erforderlich werden, so kann mit Zustimmung der atomrechtlichen Aufsicht ein temporärer Strahlenschutzbereich eingerichtet werden.

2.3 Erwartete Aktivitätskonzentrationen in den Wettern

In den Wettern der jeweils begehbaren Grubenbereiche werden Maximalwerte der Aktivitätskonzentrationen der Nuklide H-3, C-14, Rn-222 sowie der Radontochterprodukte gemäß Tabelle 1 erwartet. Gefährdungen des Personals aufgrund von Inhalation können nicht auftreten. Die Auslegung der eingesetzten Messverfahren ist auf den sicheren Nachweis der zu erwartenden Maximalwerte entsprechend Tabelle 1 gerichtet.

Nuklid/Nuklidgruppe	Aktivitätskonzentration in Bq/m ³
H-3	1000
C-14	40
Rn-222	200

Tabelle 1: Erwartete Maximalwerte der Aktivitätskonzentrationen in den Wettern

2.4 Erwartete Maximalwerte für Aktivitätsableitungen mit der Abluft

Die Frischwetterzufuhr in das Grubengebäude des ERAM erfolgt über den Schacht Bartensleben. Für die aus dem Grubengebäude Bartensleben über Schacht Bartensleben ausziehenden Abwetter werden die Maximalwerte für luftgetragene Aktivitätsableitungen entsprechend Tabelle 2 erwartet.

Nuklid/Nuklidgruppe	Aktivitätsableitung in Bq/a
H-3	$2,0 \cdot 10^{11}$
C-14	$1,5 \cdot 10^{10}$
Rn-222	$4,0 \cdot 10^{10}$
Pb-210 und Folgeprodukte	$3,0 \cdot 10^6$

Tabelle 2: Erwartete Maximalwerte für luftgetragene Aktivitätsableitungen über Schacht Bartensleben

Für die aus dem Grubengebäude Bartensleben über Schacht Marie ausziehenden Abwetter gelten die erwarteten Maximalwerte für die luftgetragenen Aktivitätsableitungen entsprechend Tabelle 3.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03



Nuklid/Nuklidgruppe	Aktivitätsableitungen in Bq/a
H-3	$2,5 \cdot 10^{11}$
C-14	$7,5 \cdot 10^9$
Rn-222	$4,0 \cdot 10^{10}$
Pb-210 und Folgeprodukte	$3,0 \cdot 10^6$

Tabelle 3: Erwartete Maximalwerte für luftgetragene Aktivitätsableitungen über Schacht Marie

Die zur Bewetterung der Bereiche des West-/Südfeldes eingesetzten Wetter ziehen in der Stilllegung über Schacht Bartensleben aus. Die zur Bewetterung des Nordfeldes und Ostfeldes genutzten Wetter ziehen über Schacht Marie aus.

Bei der Bestimmung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft über die Schächte Bartensleben und Marie werden die im einziehenden Wetterstrom vorhandenen Radionuklide natürlicher Herkunft, die von der Umgebungsluft stammen, in Abzug gebracht.

Die aus dem Grubengebäude Bartensleben über Schacht Marie abgeleiteten Wetter ziehen bis zur wetter-technischen Trennung über die zwei Verbindungswege 2. und 3. Sohle. Bei der Bestimmung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Abluft über Schacht Marie werden die Aktivitätsbeiträge vom Grubengebäude Marie, welche zivilisatorischen oder geogenen Quellen entstammen, in Abzug gebracht.

2.5 Auslegungsanforderungen für Strahlungsmessgeräte

Die Strahlungsmessgeräte für Messungen, die aufgrund der Strahlenschutzverordnung durchgeführt werden, entsprechen den Anforderungen des § 67 StrlSchV /1/. Aufzeichnungen und Mitteilungen, die im Zusammenhang mit Messungen im Rahmen der Ermittlung der Strahlenexposition stehen, erfolgen entsprechend § 42 StrlSchV /1/. Zur Messung der Personendosen, Ortsdosen, Ortsdosisleistungen, Kontaminationen und der Aktivitätskonzentration von Luft und Wasser werden, sofern geeichte Strahlungsmessgeräte nicht vorgeschrieben sind, andere geeignete Strahlungsmessgeräte verwendet. Die Strahlungsmessgeräte genügen den Anforderungen des Messzweckes, sind in ausreichender Zahl vorhanden und werden regelmäßig gewartet und auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft.

Strahlenschutzdosimeter für Röntgen- und Gammastrahlen, die zum Zwecke der Messung der Personendosis nach § 41 Abs. 1 Satz 1, Abs. 3 Satz 5 oder Abs. 5 StrlSchV /1/, der Ortsdosis oder Ortsdosisleistung nach § 41 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 StrlSchV /1/, der Ortsdosisleistung nach den Vorschriften über die Beförderung gefährlicher Güter /6/ oder der Messung zur Abgrenzung von Strahlenschutzbereichen oder zur Festlegung von Aufenthaltszeiten von Personen in Strahlenschutzbereichen eingesetzt werden, werden als geeichte Dosimeter gemäß § 2 Eichordnung /5/ verwendet. Ausgenommen von der Eichung nach § 2 Eichordnung sind Filmdosimeter. In diesem Fall werden ausschließlich Dosimeter verwendet, welche von einer anerkannten Dosimetriestelle ausgegeben worden sind. Nach Exposition werden diese Dosimeter zwecks Auswertung dorthin zurückgegeben.

Die an die Messverfahren und -geräte zu stellenden Anforderungen werden aus dem jeweils gültigen Regelwerk abgeleitet und sind zusammenfassend in Kap. 6.1 dargestellt.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03



Die eingesetzte Messtechnik wird den Richtlinien zur Qualitätssicherung entsprechend regelmäßig gewartet und wiederkehrenden Prüfungen unterzogen. Hierzu werden die erforderlichen Festlegungen in entsprechenden Betriebsanweisungen getroffen.

2.6 Anforderungen an die Qualifikation des Strahlenschutzpersonals

Zur Durchführung der Aufgaben des betrieblichen Strahlenschutzes während der Stilllegung steht fachkundiges Strahlenschutzpersonal im erforderlichen Umfang zur Verfügung. Die benötigte Fachkunde im Strahlenschutz nach § 30 StrlSchV /1/ wird für den oder die bestellten Strahlenschutzbeauftragten durch eine geeignete Ausbildung, praktische Erfahrung und die erfolgreiche Teilnahme an von der zuständigen Stelle anerkannten Kursen erhalten und nachgewiesen.

Für alle in der Anlage sonst tätigen Personen wird gewährleistet, dass sie die jeweils notwendigen Kenntnisse über die mögliche Strahlengefährdung und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen besitzen. Hierzu werden Unterweisungen gemäß § 38 StrlSchV /1/ sowie Einweisungen am Arbeitsplatz durchgeführt oder es erfolgt eine Teilnahme an geeigneten Weiterbildungsmaßnahmen.

Dekontaminationen werden nur von speziell hierfür ausgebildetem Fachpersonal ausgeführt.

2.7 Regelungen zum Strahlenschutz

Die Regelungen zum Strahlenschutz werden in einer "Strahlenschutzordnung ERAM" und in Betriebsanweisungen beschrieben.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03



3 Betriebliche Strahlungsüberwachung

3.1 Arbeitsplatzüberwachung

3.1.1 Kontaminationsüberwachung

Die Überwachung bezüglich Oberflächenkontaminationen erfolgt durch ein Routinemessprogramm, Freimessungen und Sondermessungen bei Bedarf. Die Überwachung wird nur hinsichtlich β/γ -Strahlern vorgenommen, da eine Kontamination durch α -Strahler ausgeschlossen werden kann und eine Überwachung bereits während des Offenhaltungsbetriebs nicht mehr vorgenommen wird.

Routineüberwachung

Um einen ständigen Überblick über eventuelle Anlagenkontaminationen im Kontrollbereich zu haben, wird eine Routineüberwachung nach einem festzulegenden Programm durchgeführt. Diese Überwachung erfolgt sowohl durch direkte Messungen als auch durch indirekte Messungen per Wischtest mit anschließender Auswertung.

Für die direkten Messungen stehen tragbare Kontaminationsmonitore zur Verfügung, die Auswertung der Wischtestproben geschieht an einem Aktivitätsmessplatz.

Freimessungen

Alle Arbeiten im Kontrollbereich werden so organisiert und durchgeführt, dass möglichst wenige Schleusen notwendig werden.

Materialien und Geräte, die den Kontrollbereich verlassen, werden dem Strahlenschutzfachpersonal angemeldet. Dieses führt vor einer Ausschleusung die notwendigen Freimessungen durch. Der zuständige Strahlenschutzbeauftragte entscheidet über den Umfang und die Art der notwendigen Kontaminationskontrollen.

Die Freimessungen werden mit direkt messenden Kontaminationsmonitoren, in-situ gammaspektrometrischen Messungen, Wischtestverfahren (z.B. Screening) mit Auswertung am Aktivitätsmessplatz und/oder mit einer Freimessanlage ausgeführt.

Sondermessungen

Bei Arbeiten im Kontrollbereich, welche mit einem Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen verbunden sind, wird entsprechend § 44 StrlSchV /1/, soweit es zum Schutz der sich dort aufhaltenden Personen oder der dort befindlichen Sachgüter erforderlich ist, festgestellt, ob Kontaminationen vorhanden sind. Hierzu werden vor, gegebenenfalls während und nach Abschluss der Arbeiten Kontaminationsmessungen durchgeführt und die Ergebnisse dokumentiert.

Die Messungen werden mit tragbaren, direkt messenden Kontaminationsmonitoren, als Wischtests unter Verwendung des Aktivitätsmessplatzes oder auch als gammaspektrometrische in-situ-Messungen ausgeführt.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03



Freigaben nach § 29 StrlSchV

Für die Freigabe radioaktiver Stoffe aus dem Geltungsbereich des AtG /3/ im Sinne des § 29 StrlSchV /1/ zur weiteren Verwendung als nicht radioaktive Stoffe gelten besondere Regelungen, die nicht Gegenstand dieser Unterlage sind.

3.1.2 Ortsdosis- und Ortsdosisleistungsüberwachung

In Strahlenschutzbereichen wird gemäß § 39 StrlSchV /1/ im für die Ermittlung der Strahlenexposition der Personen erforderlichen Umfang die Ortsdosis oder die Ortsdosisleistung (ODL) gemessen.

Über den natürlichen Umgebungspegel erhöhte Ortsdosisleistungen können im Falle der betrachteten Anlage in der Regel dort auftreten, wo radioaktive betriebliche Abfälle konditioniert werden, sich endgelagerte Abfälle befinden oder wo mit Strahlenquellen umgegangen wird. In allen übrigen Bereichen des Kontrollbereiches spielt die Ortsdosis keine Rolle. Eine kontinuierliche Überwachung der im Routinebetrieb ständig begehbaren Räume ist folglich nicht erforderlich.

Stationäre ODL-Messstellen

Im untertägigen Bereich befinden sich stationäre ODL-Messgeräte im Raum der Konditionierungsanlage und im Tanklager für flüssige Abfälle. Mit fortschreitendem Rückbau werden diese Messstellen bei Wegfall der Messaufgabe nach vorheriger Anzeige bei der atomrechtlichen Aufsicht abgebaut.

Für diese Messsysteme erfolgt keine zentrale Messwerverfassung.

Während der Stilllegung werden die Ortsdosismessstellen im Untersuchungs- und Messfeld auf der 4. Sohle abgebaut, da Ziehversuche der Abfälle aus dem Bohrloch nicht mehr stattfinden. Der Abbau dieser Messstellen wird der atomrechtlichen Aufsicht vorher angezeigt.

Bedarfsmessungen

Für Bedarfsmessungen zur Bestimmung der Ortsdosis oder Ortsdosisleistung stehen geeichte tragbare ODL-Messgeräte zur Verfügung.

3.1.3 Wetter- und Raumluftüberwachung

Eine Überwachung der Raumluft über Tage wird nicht durchgeführt.

Unter Tage erfolgt eine Überwachung von Arbeitsplätzen, an denen Luftkontaminationen nicht auszuschließen sind. Die Lokalisierung der entsprechenden Messstellen zur Wetterüberwachung richtet sich nach der Lage der zu überwachenden Arbeitsplätze. Bei Eintritt in die Stilllegungsphase sind dies

- Westfeld 4. Sohle bzw. Stapelhohlraum für betriebliche radioaktive Abfälle anderenorts,
- Südfeld 4. Sohle, in der Strecke über Abbau 1 / Konditionierungsanlage,
- Südfeld 4. Sohle, in der Abwettersammelstrecke Südfeld und
- Nordfeld 4. Sohle, Abluft am Rollloch 5.

Die Festlegung dieser Messorte obliegt der Entscheidung des Strahlenschutzbeauftragten. Dabei werden zu Beginn der Stilllegung die Messorte beibehalten, die zuvor während des Betriebes Offenhaltung in die Überwachung einbezogen waren. Eine beabsichtigte Änderung eines Messortes wird zuvor der atomrechtlichen Aufsicht angezeigt.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03



Zur Bewertung der Aktivitätskonzentrationen der Wetter werden an den festgelegten Messorten folgende Probenahmen und Messungen ausgeführt:

- Kontinuierliche Anreicherung von langlebigen aerosolgebundenen radioaktiven Nukliden auf einem Filter bei gleichzeitiger Messung der angereicherten Aktivität mittels Aerosolmonitor,
- Kontinuierliche Sammlung von Radonfolgeprodukten auf einem Filter bei gleichzeitiger Messung der gleichgewichtsäquivalenten Radonkonzentration (EEC) mittels Aerosolmonitor,
- Kontinuierliche Messung von Rn-222 mittels Radonmonitor,
- Kontinuierliche Anreicherung von Aerosolen auf Festfilter zur späteren Auswertung im Labor bezüglich der Gesamtaktivität von α - und β -Strahlern,
- Kontinuierliche Anreicherung von Tritium (HTO) und Kohlenstoff-14 (CO_2) in geeigneten Sammelmedien (Sorptionsmittel oder Waschflaschen) zur späteren Auswertung im Labor (Abtrennung und Flüssigszintillationsanalyse).

Ausgewählte und in einer Signalliste (Kap. 6.2, Tabelle 6) erfasste Messwerte und Statusinformationen der Messgeräte werden im Rahmen eines Messwerterfassungssystems über Tage zentral erfasst, gesichert und zur Anzeige gebracht.

Ergänzend werden zur Bewertung der radiologischen Daten an den Wettermessstellen die Parameter

- relative Feuchte,
- Temperatur und
- Luftdruck

kontinuierlich gemessen.

Wenn im Zuge des Rückbaus die Bestimmung einzelner Messwerte an allen oder einzelnen Messorten nicht mehr erforderlich ist, kann mit Zustimmung der atomrechtlichen Aufsicht deren Bestimmung entfallen.

3.2 Personenüberwachung


Für Personen, die sich im Kontrollbereich aufhalten, wird gemäß § 40 StrlSchV /1/ die Körperdosis ermittelt. Die Personenüberwachung umfasst die Messung der Personendosis, Kontaminationskontrollen an Haut und Kleidung des Personals und die Inkorporationsüberwachung.

Einrichtungen und Überwachungsmaßnahmen zur Personenüberwachung, die im Laufe der Stilllegung nicht mehr erforderlich werden, werden mit Zustimmung der atomrechtlichen Aufsicht geändert oder aufgehoben.

Die Regelung der Zutrittsberechtigung zum Kontrollbereich und das Verhalten beim Zutritt zum bzw. beim Verlassen des Kontrollbereiches wird in einer Betriebsanweisung beschrieben, wobei die Vorschriften der §§ 36, 37 StrlSchV /1/ berücksichtigt werden.

3.2.1 Überwachung bezüglich externer Strahlung

Beim Aufenthalt im Kontrollbereich wird die äußere Strahlenexposition (Personendosis) bei beruflich strahlenexponierten Personen mit amtlichen Filmdosimetern ermittelt. Der Wechsel der Filmdosimeter erfolgt

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03	

monatlich. Unabhängig davon werden betriebliche Personendosimeter vorgehalten, mit denen die Personendosis nach § 41, Abs. 5 StrlSchV /1/ jederzeit festgestellt werden kann.

3.2.2 Überwachung bezüglich Kontamination

Das Betreten und Verlassen des Kontrollbereiches unter Tage erfolgt über die Personenschleuse am Kontrollbereichsübergang (KBÜ) 1 in der Nähe des Füllortes Schacht Bartensleben 4. Sohle oder am KBÜ 2 am Flachen 2 auf der 3. Sohle. Zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppung durch mögliche Kontaminationen von Haut oder Kleidung erfolgt bei Verlassen des Kontrollbereiches eine Kontaminationskontrolle an einem Kontaminationsmonitor in der Personenschleuse. Die routinemäßige Kontrolle erfolgt nur auf β -Strahler.

3.2.3 Überwachung bezüglich Inkorporation

Das Erfordernis der Inkorporationsüberwachung wird durch die Beurteilung der Arbeitsplatzkonzentration erfüllt, entsprechende Maßnahmen werden vom Strahlenschutzbeauftragten angeordnet.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAXX	AA	NNNN	NN
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03



4 Emissionsüberwachung

Falls die Möglichkeit des Entweichens radioaktiver Stoffe in Luft, Wasser oder Boden besteht, ist gemäß § 47 Abs. 1 StrlSchV /1/ u.a. dafür zu sorgen, dass die Ableitung radioaktiver Stoffe überwacht und nach Art und Aktivität spezifiziert wird. Diese Überwachung geschieht nach den Bestimmungen der „Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen“ (REI) /2/.

4.1 Ableitungen mit der Abluft

Die Überwachung der Aktivitätsableitungen mit der Abluft am Schacht Bartensleben und am Schacht Marie erfolgt in Anlehnung an KTA1503.1 /4/. Die zu überwachenden Nuklide sind H-3, C-14, Rn-222 und Pb-210.

Hierzu wird den Abluftströmen kontinuierlich eine repräsentative Teilmenge entnommen. Es werden folgende Überwachungen durchgeführt:

- Kontinuierliche Messung der Aktivitätskonzentration von Rn-222 mittels Radonmonitor,
- Kontinuierliche Anreicherung von Aerosolen auf Festfilter zur späteren Auswertung mittels γ -Spektrometrie sowie Messung der Gesamtaktivität von α - und β -Strahlern und Bilanzierung,
- Kontinuierliche Anreicherung von Tritium (HTO) und Kohlenstoff-14 (CO₂) in geeigneten Sammelmedien (Sorptionsmittel oder Waschflaschen) zur späteren Auswertung (Abtrennung und Flüssigszintillationsanalyse) und Bilanzierung.

Zusätzlich werden die zur Bewertung der radiologischen Messdaten benötigten Parameter

- Wettergeschwindigkeit,
- relative Feuchte,
- Temperatur und
- Luftdruck


kontinuierlich gemessen und aufgezeichnet.

Ausgewählte Messwerte und Statusinformationen der Messgeräte werden im Rahmen eines Messwerfassungssystems über Tage zentral erfasst, gesichert und zur Anzeige gebracht (s. Kapitel 6.2, Tabelle 5).

Ergänzende Messungen

Zur Beurteilung der Aktivitätsströme unter Tage zum Schacht Marie werden auf den beiden untertägigen Verbindungswegen zwischen den Schächten Bartensleben und Marie (Wetterstrecke 2. Sohle und Fluchtweg 3. Sohle) Aktivitätsmessstellen betrieben. Über diese Messstellen kann ersatzweise eine Bewertung der Aktivitätsabgaben über Schacht Marie sowie des Anteils der nicht einlagerungsbedingten Aktivität aus dem Grubenfeld Marie erfolgen. Den Abwetterströmen wird kontinuierlich ein repräsentativer Teilstrom entnommen. Die Überwachung erfolgt wie bei den Abwettern.

Die genannten Messungen werden bei Entfallen des Erfordernisses mit Zustimmung der atomrechtlichen Aufsicht beendet. Die Einstellung der Emissionsüberwachung wird bei der atomrechtlichen Aufsicht beantragt, wenn keine Ableitungen von H-3 und C-14 mehr feststellbar sind und gemäß REI Untersuchungen ergeben haben, dass auch ein Entweichen nicht resorbierbarer Gase (HT und C-14 als Methan) nicht mehr nachweisbar ist.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN	
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03	

Die verwendeten Messgeräte sind geeignet, auch im Fall unerwünschter Ereignisabläufe, den dafür vorzusehenden Messbereich abzudecken. Weiter können die eingesetzten Sammelmedien vorzeitig auf H-3, C-14 sowie Aerosole ausgewertet werden, so dass die verwendeten Mess- und Sammeleinrichtungen mithin den Anforderungen an eine Störfallinstrumentierung genügen.

4.2 Ableitungen mit dem Abwasser

Anfallende radioaktive Abwässer werden während der Stilllegung wie bisher nicht in den Vorfluter abgegeben, sondern verfestigt und endgelagert oder extern entsorgt. Ein Überwachungsprogramm für die Emission radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser entfällt daher.

ERA
Morsleben

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03



5 Immissionsüberwachung

Die Immissionsüberwachung ergänzt die Emissionsüberwachung. Sie ermöglicht eine zusätzliche Kontrolle der Einhaltung von Dosisgrenzwerten in der Umgebung. Während der Stilllegung geschieht diese Überwachung nach den Bestimmungen der „Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen“ (REI) /2/.

Das Betreibermessprogramm der Immissionsüberwachung wird wie zur Zeit der Offenhaltung fortgeführt, aber gemäß REI eingeschränkt auf folgende überwachte Umweltbereiche:

- Luft /Aerosole,
- Boden / Bodenfläche,
- Pflanzen / Bewuchs,
- Niederschlag.

Die beaufschlagten Filter des Bereichs Luft/Aerosole sowie Boden- und Bewuchsproben werden gammaspektrometrisch ausgewertet.

Ein Störfalltrainingsprogramm wird während der Stilllegung nicht mehr durchgeführt.

Die Messungen der Immissionsüberwachung werden ergänzt durch die Erfassung der Ausbreitungsverhältnisse von radioaktiven Stoffen am Standort des Endlagers. Hierzu wird die bestehende Wetterstation zur Erfassung der Ausbreitungsverhältnisse und Ablagerungsbedingungen bis zum Abschluss der Emissionsüberwachung im gleichen Umfang wie zur Zeit des Offenhaltungsbetriebes weiter betrieben. Mit der Einstellung der Emissionsüberwachung wird auch die Einstellung der Immissionsüberwachung und der Erfassung der Ausbreitungsverhältnisse bei der atomrechtlichen Aufsicht beantragt.

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	N N A A A N N	A A N N N A	A A N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03



6 Messverfahren und Messwerterfassung

6.1 Mindestanforderungen an die anzuwendenden Mess- und Analyseverfahren

Kap.	Verfahren	Anforderungen
3.1.1	Bestimmung der Oberflächenkontamination durch Direktmessung	Nachweis d. Einhaltung der Grenzwerte der Oberflächenkontamination gem. StrlSchV, §44, Anh. III, Tab.1(4) mit NWG unterhalb der Grenzwerte, entspr. 1 Bq/cm ² (Cs-137) für β -Strahler unter Beachtung von DIN ISO 7503-1
3.1.1	Bestimmung der nicht festhaftenden Oberflächenkontamination durch Wischtest	Nachweis d. Einhaltung der Grenzwerte der Oberflächenkontamination gem. StrlSchV, §44, Anh. III, Tab.1(4) mit NWG unterhalb der Grenzwerte, entspr. 1 Bq/cm ² (Cs-137) für β -Strahler unter Beachtung von DIN ISO 7503-1, Mittelungsfläche 100 cm ²
3.1.1	Freimessung nach § 44 StrlSchV mit Freimessanlage	Nachweis d. Einhaltung der Grenzwerte für die spezifische Aktivität gem. StrlSchV, §44, Anh. III, Tab.1(5) mit NWG unterhalb der Grenzwerte, entspr. 0,1 Bq/g und 1 Bq/cm ² (Co-60) für β -Strahler unter Beachtung von DIN ISO 7503-1
3.1.1	Freimessung nach §44 StrlSchV mittels in-situ Gammaskopmetrie	Nachweis d. Einhaltung der Grenzwerte gem. StrlSchV, §44, Anh. III, Tab.1(4, 5) mit NWG unterhalb der Grenzwerte, entspr. 1 Bq/cm ² für Co-60 bei Oberflächen und 0,1 Bq/g (für Co-60) bei Festkörpern/Flüssigkeiten unter Beachtung von DIN 25462 und kollimierter Messung
3.1.2	Ortsdosisleistungsmessung	Geeichte Dosimeter gem. Eichordnung nach KTA 1501 mit Messbereich: 10 ⁻⁶ ... 10 ⁻² Sv/h Energiebereich: 80 keV ... 1,3 MeV
3.1.3	H-3-Bestimmung	Kontinuierliche Anreicherung von HTO und monatliche Auswertung bei Nachweis von 100 Bq/m ³
3.1.3	C-14-Bestimmung	Kontinuierliche Anreicherung von CO ₂ und monatliche Auswertung bei Nachweis von 1 Bq/m ³
3.1.3	Monitoring EEC	Kontinuierliche Messung bei Nachweis von 10 Bq/m ³
3.1.3	Monitoring Rn-222	Kontinuierliche Messung mit NWG \leq 50 Bq/m ³ (bei Messzeit 1 h)
3.1.3	Monitoring langlebiger Aerosole (HWZ > 30 d)	Kontinuierliche Messung mit Aerosolmonitor gem. DIN IEC 60761-1/-2 ohne Überwachung auf Schwellenwerte
3.1.3	Bestimmung der Aktivitätskonzentration von α -/ β -Strahlern im Aerosol (HWZ>30d)	Kontinuierliche Anreicherung auf 200 mm-Filter und wöchentliche Auswertung auf α -/ β -Summenaktivität bei Nachweis von 1/100 des Grenzwertes für die effektive Dosis gem. § 55 StrlSchV, entspr. 2 Bq/m ³ , bezogen auf Sr-90
3.2.1	Personendosis	Gem. SSK-Empfehlung vom 24.06.2003: Empfindlich gegenüber Photonenstrahlung bei Messung der effektiven Dosis H _p (10) • Messbereich: 100 nSv/h ... 0,1 Sv/h • Energiebereich: 70 keV ... 1,5 MeV
3.2.2	Personenkontamination	Nachweis von β -Strahlern mit Geräten gem. DIN 44801-1/-3/-10
4.1	Bilanzierung H-3	Kontinuierliche Anreicherung von HTO und mindestens ¼-jährl. Auswertung gem. REI, C.2.1.1.1.1(2) mit NWG von 1 kBq/m ³
4.1	Bilanzierung C-14	Kontinuierliche Anreicherung von CO ₂ und mindestens ¼-jährl. Auswertung gem. REI, C.2.1.1.1.1(2) mit NWG von 5 Bq/m ³
4.1	Bilanzierung Rn-222	Kontinuierliche Messung gem. REI, C.2.1.1.1.1(1) mit NWG von 10 Bq/m ³ (bei 6 h Messzeit)
4.1	Bilanzierung Aerosole	Anreicherung auf Filter über max. 1 Woche bei monatl. Auswertung einer Sammelprobe mittels Gammaskopmetrie und mindestens ¼-jährl. Auswertung bzgl. Summenaktivität von α -Strahlern mit NWG gem. REI, C.2.1.1.1.3 von • 1 mBq/m ³ (α -Strahler) • 20 mBq/m ³ (bzgl. Co-60) (1 γ -Spektrometer mit Energiebereich ab 10 keV)
5	Gammaskopmetrie Aerosole	Kontinuierliche Anreicherung über 14 d auf Filter bei ¼-jährl. Auswertung einer Sammelprobe mit NWG gem. REI, C.2.3.1.1 von 0,4 mBq/m ³ (Co-60)
5	Gammaskopmetrie Boden	2 Proben pro Jahr mit NWG gem. REI, C2.3.1.1 von 0,5 Bq/kg (Co-60)
5	Gammaskopmetrie Gras	2 Proben pro Jahr mit NWG gem. REI, C2.3.1.1 von 0,5 Bq/kg (Co-60)

Tabelle 4: Mindestanforderungen an die anzuwendenden Mess- und Analyseverfahren (Spalte 1 nimmt Bezug auf das jeweilige Kapitel in dieser Unterlage)

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03



6.2 Zentrale Messwerterfassung

Während der Stilllegung werden die in den Signallisten spezifizierten Mess- und Statusinformationen folgender Messstellen zentral erfasst:

- Messstellen der Emissionsüberwachung, entsprechend Tabelle 5,
- stationäre Einrichtungen der Wetter- und Raumluftüberwachung, entsprechend Tabelle 6.

Die Übertragung der Messdaten erfolgt über die während des Offenhaltungsbetriebes vorhandenen Datenwege an die in der übertägigen Betriebszentrale Strahlenschutz lokalisierten PCs. Die Daten werden dort gespeichert, bewertet und visualisiert. Zusätzlich erfolgt eine Anzeige der Daten in der zentralen Warte.

Signal	Erläuterung
Aktivitätskonzentration Radon-222	c_{Rn} [Bq/m ³]
Durchsatz Abluftkanal	Q_{Kanal} [m ³ /h]
Temperatur Messort	T [°C]
Druck Messort	p [hPa]
Relative Feuchte Messort	rH [%]
Durchsatz Monitor	Q_M [m ³ /h]
Grenzwertmeldung Aktivitätskonzentrationen	Sammelmeldung
Sammelmeldung Messstellenstatus	USV, Ringleitung, Monitor, Sammler

Tabelle 5: Zentral erfasste Signale der Emissionsüberwachung

Signal	Erläuterung
Aktivitätskonzentration künstliche α/β -Strahler	c_{α}, c_{β} [Bq/m ³]
Gleichgewichtsäquivalente Radonkonzentration	EEC [Bq/m ³]
Aktivitätskonzentration Radon-222	c_{Rn} [Bq/m ³]
Temperatur Messort	T [°C]
Druck Messort	p [hPa]
Relative Feuchte Messort	rH [%]
Durchsatz Monitor	Q_M [m ³ /h]
Sammelmeldung Messstellenstatus	USV, Ringleitung, Monitor, Sammler

Tabelle 6: Zentral erfasste Signale der Wetter- und Raumluftüberwachung

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M	26350011		WL			L	BZ	0013	03



7 Verwendete Unterlagen

- /1/ Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) vom 20. Juli 2001 (BGBl. I, S. 1714) mit Berichtigung vom 22. April 2002 (BGBl. I, S. 1459), zuletzt geändert d. Art. 2 der Verordnung vom 18. Juni 2002 (BGBl. I, S. 1869, (1903))

- /2/ Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) vom 30. Juni 1993, (GMBI. Nr. 29 S. 502), ergänzt um die Anhänge B und C vom 20. Dezember 1995 (GMBI. 1996, Nr. 9/10, S. 195 ff)

- /3/ Gesetz über die friedliche Nutzung der Kernenergie und den Schutz gegen die Gefahren (Atomgesetz - AtG) vom 15. Juli 1985 (BGBl. I, S. 1565), zuletzt geändert d. Art. 8 des Gesetzes vom 06. Januar 2004 (BGBl. I, S. 2 (15))

- /4/ KTA 1503.1, Sicherheitstechnische Regel des KTA, "Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe, Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßem Betrieb", Fassung 6/02.

- /5/ Eichordnung (EO) vom 12. August 1988 (BGBl. I S. 1657), zuletzt geändert d. achte Zuständigkeitsanpassungsverordnung vom 25. November 2003 (BGBl. I, S. 2304(2340)).

- /6/ Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße und mit der Eisenbahn (Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahn – GGVSE) in der Fassung vom 10. September 2003 (BGBl. I, S. 1913), zuletzt geändert d. Art. 1 der Verordnung vom 24. März 2004 (BGBl. I, S. 485)

@