Bundesamt für Strahlenschutz

Deckblatt

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	65113000	LQ	TV	0002	05

Seite: I

Stand: 02.11.2016

Titel der Unterlage:

TECHNISCHE BESCHREIBUNG ZUR EMISSIONS- UND IMMISSIONSÜBERWACHUNG DER SCHACHTANLAGE ASSE II

Ersteller:

ASSE GMBH

Stempelfeld:

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

Bundesamt für Strahlenschutz

Revisionsblatt

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: II
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	65113000	LQ	TV	0002	00		Stand: 28.10.2011

Titel der Unterlage:

TECHNISCHE BESCHREIBUNG ZUR EMISSIONS- UND IMMISSIONSÜBERWACHUNG DER SCHACHTANLAGE ASSE II

Rev.	Rev.-Stand Datum	UVST	Prüfer	Rev. Seite	Kat.*	Erläuterung der Revision
00	28.10.2011	SW 1.7		-	-	Erstellung der Unterlage
01	28.02.2012	SW 1.7		-	-	Siehe Revisionsblatt der Asse-GmbH
02	14.08.2014	SE 6.1		-	-	Siehe Revisionsblatt der Asse-GmbH
03	26.11.2015	SE 6.1		-	-	Siehe Revisionsblatt der Asse-GmbH
04	15.01.2016	SE 6.1		-	-	Siehe Revisionsblatt der Asse-GmbH
05	02.11.2016	SE 6.1		-	-	Siehe Revisionsblatt der Asse-GmbH

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

PT052262

Stand: 02.11.2016 | Blatt: 1

DECKBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65113000	01STS	LQ	LA	0002	07

Kurztitel der Unterlage:

Technische Beschreibung zur Emissions- und Immissionsüberwachung der Schachtanlage Asse II

Titel der Unterlage:

Technische Beschreibung zur Emissions- und Immissionsüberwachung der Schachtanlage Asse II

Freigabevermerk:

Freigabedurchlauf

Unterschrift	Unterschrift	Unterschrift

KQM_Deck-Revisionsblatt_REV17_Stand-2016-06-15

ASSE GMBH Verantwortlich handeln

Blatt: 2a

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65113000	01STS	LQ	LA	0002	07

Kurztitel der Unterlage:

Technische Beschreibung zur Emissions- und Immissionsüberwachung der Schachtanlage Asse II

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
00	28.10.2011	T-SU		-	ersetzt das vorige Dokument mit der KZL-Kennung 9A/65113000/01STS/LQ/LA/0001/00
01	28.02.2012	T-SU		-	Korrektur des Eintrages aus dem Revisionsblatt der Rev.00: ist hervorgegangen aus dem Dokument G30a "Technische Beschreibung zur Emissions- und Immissionsüberwachung der Schachtanlage Asse II" mit der KZL-Kennung 9A/65113/LQ/TV/0001/00U
				-	Alle Angaben in der Spalte "revidierte Blätter" beziehen sich auf die vorangegangene Revision dieses Dokumentes entsprechend der vorgegebenen Blatt- oder Seitennummerierung.
			2	S	Neue Betrachtungsweise zur Ermittlung der potientiellen Strahlenexpostion (Ermittlung der "potienziellen" Strahlenexposition mit Hilfe von "Ausbreitungs- und Expostionsmodellen (vorher: Ermittlung der Strahlenexposition durch "Ableitungen mit der Abluft"))
			2	S	Messprogramm zum Störfall/Unfall wurde aufgenommen
			3	S	Änderung des räumlichen Geltungsbereiches,Streichung "und der tiefsten Sohle"
			3	S	Auflage 35 der Genehmigung 1/2010 wurde eingebunden
			5	S	Bilanzierung in Überschrift wurde aufgenommen
			5	S	Erläuterung zur Ermittlung der Fortluftmenge wurde eingefügt
			6	S	Erläuterung zur Ermittlung eines Gleichgewichtsfaktors für Radon wurde eingefügt
			6	S	Änderung, dass Auswertung der H-3- und C-14-Aktivitätskonzentration im URA
			6	S	Anpassung der Nachweisgrenzen für H-3 (Molekularsieb und Kondensat) und C-14 (Molekularsieb)
			6	S	Umsetzung der Kr-85-Überwachung wurde eingefügt; Bewertung durch Brenk wurde entfernt; Bilanzierung in Überschrift wurde aufgenommen
			7	S	Wert für die mittlere Fortluftableitung wurde entfernt; Anpassung des Messbereichs für Aerosolmonitoring
			7	S	Begründung für den Verzicht der Überwachung von Radonfolgeprodukten aus den Einlagerungskammern

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

ASSE GMBH Verantwortlich handeln

Blatt: 2b

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65113000	01STS	LQ	LA	0002	07

Kurztitel der Unterlage:

Technische Beschreibung zur Emissions- und Immissionsüberwachung der Schachtanlage Asse II

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
					wurde eingefügt
			7	S	Verfahrensbeschreibung bei Störfällen (Filterwechsel) wurde eingefügt; Verweis auf innerbetriebliche Anweisung wurde eingefügt; Bewertung durch Brenk wurde entfernt
			7	S	Anpassung der Nachweisgrenzen für Aerosolaktivitäten
			7	S	Sammelzeitraum wurde geändert
			7	S	Anpassung der Nachweisgrenzen für Pu-238, Pu-239/Pu-240
			8	S	Anpassung der Nachweisgrenzen für Sr-90; Begründung für den Verzicht auf nuklidspezifische Analyse von Alpha- und Beta-Strahlern im Routinebetrieb wurde eingefügt; Verfahrensbeschreibung bei Erhöhung mittlerer Aktivitäten wurde eingefügt; Bewertung durch Brenk wurde entfernt; Beschreibung der Bilanzierung einzelner Emissionsgrößen wurde entfernt; Verfahrensbeschreibung im Störfall/Unfall wurde eingefügt (Abwetter)
			8	S	Erläuterungen zum Störfall/Unfall wurden eingefügt (Abwässern)
			9	S	Benennung der Kontrollstelle (BfS)
			9	S	Erläuterungen bezüglich Häufigkeit und Umfang der Kontrollmessungen wurden eingefügt
			9	S	Teil C.2.2.3 der REI wird nicht mehr erwähnt
			10	S	"Globalstrahlung" wurde entfernt
			10	S	"kurzwellige Strahlungsbilanz" wurde eingefügt; Bewertung durch Brenk wurde entfernt
			10	S	Auflage 35 der Genehmigung 1/2010 wurde eingebunden
			11	S	Fehlerhafte technische Angaben der verwendeten Dosimeter wurden entfernt
			11	S	Aufgeführter Messbereich wurde durch den Verweis auf die zu erreichende Nachweisgrenze ersetzt
			11	S	Erläuterungen zu Dosimetern im Umkreis wurden entfernt; Bewertung durch Brenk wurde entfernt

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

ASSE GMBH Verantwortlich handeln.

Blatt: 2c

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65113000	01STS	LQ	LA	0002	07

Kurztitel der Unterlage:

Technische Beschreibung zur Emissions- und Immissionsüberwachung der Schachtanlage Asse II

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
			12	S	Anpassung der Nachweisgrenze für Aerosole (Gammaspektrometrie)
			12	S	Verweis auf Benennung der Kontrollauswertestelle durch BfS wurde eingefügt
			12	S	Verweis auf eine Unterlage (Jahresbericht) wurde entfernt
			12	S	Vermutung von Brenk wurde durch Studie bestätigt
			12	S	Definition der zweithäufigsten Ausbreitungsrichtung wurde korrigiert
			12	S	Spezifizierungen der Probenahmestellen wurde eingefügt
			13	S	Anpassung der Nachweisgrenze für Bewuchsproben
			13	S	Bewertung durch Brenk wurde entfernt; Erläuterungen zur Auflagenerfüllung der Genehmigung 1/2010 wurde eingefügt
			13	S	Anzahl der Probenahmestellen für Grundwasser und Oberflächenwasser wurden geändert
			14	S	Bewertung durch Brenk wurde entfernt; Erläuterungen zur Probenahme und Probenanalyse von Trinkwasser wurden eingefügt
			14	S	Unterteilung der erforderlichen Nachweisgrenzen nach der Art des Betriebes wurde eingefügt
			15	S	Messprogramm im Störfall/Unfall wurde eingefügt
			18	S	Probenahmestellen für Grundwasser und Oberflächenwasser wurden geändert (siehe Blatt 23 bei Revision 1)
			20	S	Dosimeterstandorte in Zeichnung wurden angepasst
			21	S	Dosimeterstandorte bzw. Luft- und Bodenprobenahmepunkte in der weiteren Umgebung für das Messprogramm im Störfall/Unfall wurden in Zeichnung aufgenommen (siehe Blatt 24 bei Revision 1)
			22	S	Mess- und Probenahmestellen für Boden und Gras in Zeichnung angepasst (siehe Blatt 21 bei Revision 1)
			23	S	Probenahmestellen für Grundwasser und Oberflächenwasser wurden in Zeichnung angepasst (siehe Blatt 22 bei Revision1)
			24-29	S	Tabellen wurden nach Art des Betriebes unterteilt und grundlegend überarbeitet

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

ASSE GMBH Verantwortlich handeln

Blatt: 2d

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65113000	01STS	LQ	LA	0002	07

Kurztitel der Unterlage:

Technische Beschreibung zur Emissions- und Immissionsüberwachung der Schachtanlage Asse II

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
				-	Zusätzlich zu den substantiellen Änderungen wurden zahlreiche redaktionelle Korrekturen und verdeutlichende Verbesserungen durchgeführt, welche aufgrund des Umfangs nicht im Einzelnen aufgeführt werden.
02	30.07.2014	T-SU	3	R	Das Inhaltverzeichnis wurde überarbeitet.
			4, 8	S	Herausgaben von Flüssigkeiten wurden eingefügt
			5	R	Die Wörter "Abschnitt", "im Anhang" und "aufgeführten" wurden durch "Kapitel", "in den Anhängen" und "zugehörigen" ersetzt.
			6	S	Um die Verschiebung des Gleichgewichtsfaktors durch die Radonbohrung zu berücksichtigen, wurde das Wort "kleiner" eingefügt.
			6	S	Ein Verweis auf den BfS-Bericht zur Untersuchung von Kohlenstoff 14 in der Abluft wurde eingefügt.
			7, 9, 10, 11, 13	R	Verweise wurden aufgrund neuer Einträge im Literaturverzeichnis überarbeitet.
			7	V	Der vierte und fünfte Abschnitt im Kapitel 2.2.1.2 wurde überarbeitet, um die Abläufe von Filterwechseln und Probenentnahmesystemreinigungen zu verdeutlichen.
			7	S	Ein Verweis auf eine innerbetriebliche Anweisung für Filterwechsel wurde eingefügt.
			8, 9, 25	V	Die maximale Sammelzeit der Aerosolfilter wurde eingefügt.
			8	S	Die nuklidspezifische Analyse hinsichtlich Alpha- und Beta-Strahler wurde eingefügt, die nuklidspezifische Auswertung nur im Störfall wurde entfernt.
			10	R	Eine grammatikalische Korrektur wurde durchgeführt.
			10	V	Die Beschreibung der Speicherung der meteorologischen Daten wurde verdeutlicht.
			11	S	Die nuklidspezifische Analyse hinsichtlich Alpha- und Beta-Strahler für die Referenzmessstelle wurde eingefügt.
			11	V	Eine Verdeutlichung zur eingesetzten Messtechnik wurde eingefügt.
			11	V	Zur Verdeutlichung des Ist-Standes wurde das Wort "letzten" entfernt.
			13	S	Die Änderung des Auswerteverfahrens für Grund- und Oberflächenwasser wurde eingefügt.

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

ASSE GMBH Verantwortlich handeln.

Blatt: 2e

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65113000	01STS	LQ	LA	0002	07

Kurztitel der Unterlage:

Technische Beschreibung zur Emissions- und Immissionsüberwachung der Schachtanlage Asse II

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
			16, 17	S	Der BfS-Bericht zur Bestimmung von Tritium und Kohlenstoff 14 in der Abluft und die innerbetriebliche Anweisung für Filterwechsel wurden im Literaturverzeichnis eingefügt.
			25	S	Die Maßnahmetabelle zur Überwachung der Ableitung wurde für die nuklidspezifische Auswertung hinsichtlich Alpha- und Beta-Strahler gemäß REI Tabelle C.2.5 angepasst. Die Erläuterung zur Auswertestelle für diese Analyse wurde eingefügt.
			26	S	Die Probeentnahmestelle Referenzmessstelle wurde eingefügt.
			26	S	Die Maßnahmetabelle zur Überwachung der Umgebung wurde für die nuklidspezifische Auswertung der Referenzmessstelle hinsichtlich Alpha- und Beta-Strahler gemäß REI Tabelle C.2.5 angepasst.
			26	S	Die Art der Messung sowie die Nachweisgrenzen für Grund- Oberflächenwasser wurden in der Tabelle für nuklidspezifische Analysen angepasst.
03	14.08.2014	T-SU	3	R	Das Inhaltverzeichnis wurde überarbeitet.
			4-7, 9-13	R	Verweise wurden überarbeitet.
			12	S	Herausgaben von Flüssigkeiten wurden eingefügt.
			16-17	S	Das Literaturverzeichnis wurde überarbeitet und in drei Gruppen unterteilt (Mitgeltende Dokumente, Zugehörige Dokumente und Literatur)
04	05.11.2015	T-SU	3	R	Das Inhaltsverzeichnis wurde aktualisiert und das "Verzeichnis der Anhänge" eingefügt.
			4	S	Einfügen von Kapitel 1 "Einleitung".
			4 ff.	R	Ändern der Kapitelnummerierung im gesamten Dokument.
			4 ff.	R	Einfügen der Verweisnummerierung an allen im Dokument verwendeten Querverweisen zu den in Kapitel 5, 6 und 7 aufgeführten Quellen.
			6 ff.	R	Umbenennen der Verweise auf die Anhänge 1 und 2 im gesamten Dokument.
			8	V	Ersetzen der Formulierung "[...] dieser Filter [...]" durch "[...] der Filter des jeweiligen Sammelzeitraums [...]".
			10	S	Ersetzen der Standortbeschreibung "Am östlichen Rand [...]" durch "Am Hang nördlich [...]".
			10	R	Ersetzen von "Helmholzzentrums München" durch "Helmholz Zentrum München".

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

ASSE GMBH – Verantwortlich handeln

Blatt: 2f

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65113000	01STS	LQ	LA	0002	07

Kurztitel der Unterlage:

Technische Beschreibung zur Emissions- und Immissionsüberwachung der Schachtanlage Asse II

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
			12	V	Löschen der Verweisnummerierung "(2)" nach "Nachweisgrenzen" und einfügen des Verweises "[...] dem Anhang 2, Liste 2 zu entnehmenden [...]" vor "Nachweisgrenzen".
			15	R	Aktualisieren von Verweis (2) in Kapitel 6.
			16	R	Aktualisieren der Verweise [1] und [2] und anpassen der Reihenfolge der Verweise [1] und [2] im Kapitel Literaturverzeichnis an die in der Unterlage verwendete Reihenfolge.
			17-22	R	Auflösen der bisher verwendeten Verzeichnisstruktur mit den Bezeichnungen für die nachfolgenden Messstellenpläne in Anhang 1 und Verwenden dieser Bezeichnungen als Bild - Untertitel bei den zugehörigen Messstellenplänen.
			23-25	R	Streichen der Untergliederung von Anhang 2 und verwenden der Überschriften von Anhang 2.1 bis 2.3 als Listen-Überschriften oberhalb der entsprechenden Tabellen.
			23	R	Löschen der Erläuterungen für die Abkürzungen BfS, IAF und URA unter Liste 1.
05	26.11.2015	T-SU	7	V	Abschnitt 3.2.1.2: Streichen von "[...] der auf dem Filter akkumulierten Aerosole [...]".
			8, 10, 14, 25	R	Korrektur von Rechtschreibfehlern.
			10, 14, 24, 25	R	Ersetzen von "Helmholz Zentrum München" bzw. "Helmholzzentrums München" durch "Helmholtz Zentrum München".
			15	R	Kapitel 5: Einfügen der BfS-KZL bei den mitgeltenden Dokumenten /2/ und /3/.
			15-16	R	Kapitel 6: Einfügen des NMU - Aktenzeichens bei den zugehörigen Dokumenten (1) und (7); Einfügen der BfS-KZL bei den zugehörigen Dokumenten (2), (3) und (6); Korrigieren der Asse-KZL bei dem zugehörigen Dokument (3).
			15	V	Kapitel 6: Bei dem zugehörige Dokumenten (5) wurde der Titel korrigiert und die BfS- und Asse-KZL entsprechend dem Stand der Unterlage geändert.
06	15.01.2016	T-SU	3	R	Das Inhaltsverzeichnis wurde aktuallisiert

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

ASSE GMBH Verantwortlich handeln

Blatt: 2g

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65113000	01STS	LQ	LA	0002	07

Kurztitel der Unterlage:

Technische Beschreibung zur Emissions- und Immissionsüberwachung der Schachtanlage Asse II

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
			8	S	Streichen der Absätze "Im ausziehenden […] nicht gefunden." und "Alle 5 Jahre […] nicht gefunden."
			11	S	Ersetzen der Standortbeschreibung "[…] am Zaun […]" durch "[…] auf dem Parkplatz Ost […]"
			15, 16	R	Einfügen der BfS-KZL bei den zugehörigen Dokumenten (1) und (7)
			23	S	Streichen der Aufzählungspunkte b) und c) aus Anhang 2, Liste 1, REI [2] Programmpunkt C.2.1.1.1.3
07	02.11.2016	T-SU	3	R	Das Inhaltsverzeichnis wurde aktualisiert
			5-13, 15, 16	R	Aktualisieren der Verweisnummerierungen
			6, 8, 11, 23	V	Ersetzen der Formulierungen "Umwelt-Radio-Aktivität-Laboratorium der Universität Regensburg", „URA“, „IAF Radioökologie GmbH" und „IAF“ durch "ein unabhängiges externes Labor"
			7	V	Einfügen der Verweisnummer für die DIN EN 1822
			10, 13, 24, 25	V	Ersetzen der Formulierung "[…] die amtliche Messstelle des Helmholtz Zentrum München […]" durch "[…] eine amtliche Auswertestelle für Strahlendosimeter […]"
			10	S	Ersetzen von "[…] Parkplatz Ost […] 150 m südlich […]" durch "[…] Hang nördlich der Anlage […] 2 Km südöstlich […]"
			11, 14	S	Ersetzen von "[…] BfS in seiner Funktion als Endlagerüberwachung […]" durch "[…] BfE (Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit) […]"
			15	S	Umbenennen von Kapitel 5
			15, 16	S	Streichen des Kapitels "Zugehörige Dokumente" und aufteilen der darin enthaltenen Dokumente auf die Kapitel "Mitgeltende Dokumente" und "Literaturverzeichnis"
			15	R	Streichen des Stands und aktualisieren der BfS- und Asse-KZL von Dokument /7/
			16	V	Aufnahme der DIN EN 1822 in das Literaturverzeichnis
			17	S	Ersetzen des Messstellenplans MP-UMG-01 in Anhang 1 durch den derzeit gültigen Messstellenplan vom 20.09.2016, Bearbeitungsstand 05

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

Inhaltsverzeichnis

Blatt

Deckblatt 1
Revisionsblatt 2a
Inhaltsverzeichnis 3
1. Einleitung 4
2. Aufgaben und Geltungsbereiche 4
2.1. Sachlicher Geltungsbereich 4
2.2. Räumlicher Geltungsbereich 4
3. Maßnahmen der Emissions- und Immissionsüberwachung 5
3.1. Auslegungsanforderungen 5
3.2. Emissionsüberwachung 5
3.2.1. Überwachung und Bilanzierung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit den Abwettern in der Betriebsphase 5
3.2.1.1. Überwachung und Bilanzierung der Ableitung radioaktiver Gase 6
3.2.1.2. Überwachung und Bilanzierung der Aerosolableitungen 7
3.2.2. Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit den Abwettern im Störfall/Unfall 8
3.2.3. Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Abwässern in der Betriebsphase 8
3.2.4. Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Abwässern im Störfall/Unfall 8
3.2.5. Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe während des Abschlusses des Endlagers und in der Stilllegungsphase 8
3.2.6. Kontrolle der Eigenüberwachung des Genehmigungsinhabers 8
3.3. Erfassung der Ausbreitungsverhältnisse von radioaktiven Stoffen am Standort der Schachtanlage Asse II 9
3.4. Immissionsüberwachung 10
3.4.1. Überwachung der Umgebung von Endlagern vor Inbetriebnahme und im bestimmungsgemäßen Betrieb 10
3.4.1.1. Externe Strahlenexposition 10
3.4.1.2. Strahlenexposition durch Inhalation, Ingestion und Bodenstrahlung 10
3.4.1.3. Überwachung der Strahlenexposition durch Ableitung von Radionukliden mit dem Abwasser 12
3.4.2. Überwachung der Umgebung von Endlagern während des Abschlusses des Endlagers und in der Stilllegungsphase 12
3.4.3. Festlegung der erforderlichen Nachweisgrenzen für die Überwachung der Umgebung im bestimmungsgemäßen Betrieb 12
3.4.4. Qualitätskontrolle durch Vergleichsanalyse 13
3.4.5. Überwachung der Umgebung im Störfall/Unfall 13
3.4.6. Festlegung der erforderlichen Nachweisgrenzen für die Überwachung der Umgebung im Störfall/Unfall 14
4. Dokumentation 14
5. Mitgeltende Dokumente 15
6. Literaturverzeichnis 16

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1: Messstellenpläne 17
Anhang 2: Maßnahmen zur Emissions- und Immissionsüberwachung 23

Anzahl der Blätter dieses Dokumentes 31

1. Einleitung

Die „Technische Beschreibung zur Emissions- und Immissionsüberwachung der Schachtanlage Asse II" beschreibt den Geltungsbereich und erläutert die Maßnahmen, sowie die zugrundeliegenden gesetzlichen Anforderungen, mit denen die Emissions- und Immissionsüberwachung der Schachtanlage Asse II sichergestellt wird. Dabei wird zwischen den Anforderungen der Emissions- und Immissionsüberwachung für den bestimmungsgemäßen Betrieb und den Anforderungen an die Immissionsüberwachung im Fall eines Störfalls/Unfalls unterschieden.

2. Aufgaben und Geltungsbereiche

2.1. Sachlicher Geltungsbereich

Mit der Emissionsüberwachung wird die Ableitung radioaktiver Stoffe überwacht und nach Art und Menge spezifiziert. Aus den Ergebnissen der Emissionsüberwachung kann die potenzielle Strahlenexposition in der Umgebung der Schachtanlage Asse II mit Hilfe von Ausbreitungs- und Expositionsmodellen ermittelt werden.

Bei der Immissionsüberwachung werden die radioaktiven Stoffe in Proben aus der Umgebung nach einem festgelegten Plan durch Messung bestimmt. Die Immissionsüberwachung ergänzt die Emissionsüberwachung. Sie ermöglicht eine zusätzliche Kontrolle hinsichtlich der Abgabe radioaktiver Stoffe sowie der Einhaltung der Dosisgrenzwerte in der Umgebung. Weiterhin werden im Rahmen der Immissionsüberwachung die Ortsdosen am Anlagenzaun überwacht. Aus den Ergebnissen dieser Überwachung kann die Strahlenexposition in der Umgebung der Anlage durch Direktstrahlung ermittelt werden.

Emissions- und Immissionsüberwachung dienen letztlich zur Kontrolle der Einhaltung des Grenzwerts der Strahlenexposition für die Bevölkerung gemäß § 46 StrlSchV [1].

Beim derzeitigen Betrieb der Schachtanlage Asse II fallen nur Ableitungen mit der Abluft[1] an. Die Aktivitätsgrenzwerte für Ableitungen mit der Abluft sind im Anhang 3 der Strahlenschutzordnung für die Schachtanlage Asse II /1/ festgelegt.

Sämtliche Abgaben von Flüssigkeiten[2] aus der Schachtanlage Asse II werden über Freigaben nach § 29 StrlSchV [1] oder Herausgaben geregelt. Flüssigkeiten, die die Schachtanlage Asse II verlassen, sind nach der Freigabe als nicht radioaktiv einzustufen und stellen daher keine Ableitungen im Sinne von § 47 StrlSchV [1] dar.

Die Emissions- und Immissionsüberwachung erstreckt sich auf die Überwachung der Umgebung der Schachtanlage Asse II im bestimmungsgemäßen Betrieb sowie im Störfall/Unfall. Messbereiche sind dabei so gewählt, dass diese sowohl die Endwerte für den Störfall/Unfall gemäß Anforderungen der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) [2], Tabelle C.2.3, wie auch die tatsächlichen, um Größenordnungen niedriger liegenden Ableitungsmengen im bestimmungsgemäßen Betrieb abdecken.

Innerbetriebliche Überwachungen sowohl für den bestimmungsgemäßen Betrieb als auch hinsichtlich potentieller Störfälle sind nicht Gegenstand dieser Beschreibung.

2.2. Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich der Emissionsüberwachung umfasst die Abwetter[1] aus dem Grubengebäude im Bereich der Tagesoberfläche (Diffusor bzw. Rasenhängebank).

---

1 Abluft: Im Folgenden werden dafür auch die Begriffe „Fortluft" sowie der bergmännische Begriff „Abwetter" verwendet.

2 Dazu gehören sowohl die hochsalinaren Zutrittslösungen als auch ölhaltige Wässer, Reinigungswässer, Altöl, Handwaschwasser usw.

Der räumliche Geltungsbereich der Immissionsüberwachung umfasst einen Bereich, der das Betriebsgelände der Schachtanlage Asse II umschließt und durch die in der Umgebung der Schachtanlage Asse II liegenden Ortschaften Groß-Denkte, Wittmar, Remlingen, Klein Vahlberg, Groß Vahlberg und Mönchevahlberg begrenzt wird. Das Gebiet wird durch die Messstellen im Programm zur Immissionsüberwachung festgelegt.

3. Maßnahmen der Emissions- und Immissionsüberwachung

In den folgenden Abschnitten werden jeweils die Anforderungen aus der „Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen“ (REI) (Teil C.2) [2] benannt und die entsprechenden Maßnahmen der Asse-GmbH dargelegt. Die Anforderungen der REI [2] werden sinngemäß wiedergegeben und sind *kursiv* dargestellt. Es werden nur die Anforderungen gemäß des in Kapitel 2 erläuterten Geltungsbereichs aufgeführt. In den Anhängen sind die zugehörigen Punkte tabellarisch zusammengefasst.

3.1. Auslegungsanforderungen

Die Emissions- und Immissionsüberwachung muss zur Erfüllung der aus §§ 46, 47 und 48 in Verbindung mit § 51 StrlSchV [1] resultierenden Anforderungen und der Auflage 35 der Genehmigung 1/2010 /2/ nach den Grundsätzen der REI [2] erfolgen. Sie soll eine Beurteilung der aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser resultierenden Strahlenexposition des Menschen ermöglichen und eine Kontrolle der Einhaltung von maximal zulässigen Aktivitätsabgaben und Dosisgrenzwerten gewährleisten.

Auf die Schachtanlage Asse II sind die für Anlagen des Bundes nach § 9a Abs. 3 AtG [3] geltenden Vorschriften anzuwenden (§ 57b Abs. 1 AtG [3]). Daher gilt speziell Anhang C zur REI [2]: Brennelementzwischenlager, Endlager für radioaktive Abfälle Teil C.2: Endlager für radioaktive Abfälle.

Anhang C, Teil C.2 der REI [2] nimmt Bezug auf die KTA-Regeln [4], [5]:

- 1503: „Überwachung der Ableitung gasförmiger und aerosolgebundener radioaktiver Stoffe, Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßem Betrieb“ [4],
- 1508: „Instrumentierung zur Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre“ [5].

3.2. Emissionsüberwachung

Die Anforderungen an die Emissionsüberwachung der Schachtanlage Asse II ergeben sich aus Anhang C, Teil C.2.1 der REI [2] (Emissionsüberwachung von Endlagern).

3.2.1. Überwachung und Bilanzierung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit den Abwettern in der Betriebsphase

Im bestimmungsgemäßen Betrieb muss die Ableitung radioaktiver Stoffe mit den Abwettern gemäß Anhang C, Teil C.2.1.1 der REI [2] hinsichtlich

- *radioaktiver Gase sowie*
- *radioaktiver Aerosole*

überwacht und bilanziert werden.

Die Emissionsüberwachung wird für die Abwetter am Schacht 2 und Schacht 4 durchgeführt. Die Wetterführung im Schacht 4 wird vom Betrieb des Hauptgrubenlüfters (HGL) beeinflusst. Der Hauptgrubenlüfter erzeugt in der Grube einen Unterdruck und einziehende Wetter im Schacht 4. Lediglich bei Stillstandszeiten des Hauptgrubenlüfters können durch den natürlichen Wetterstrom zeitweise ausziehende Wetter im Schacht 4 auftreten. Der Hauptgrubenlüfter wird nach einer Festlegung des Bundesamts für Strahlenschutz (BfS) seit März 2009 dauerhaft betrieben. Der Schacht 4 trägt weniger als 1 % zur Gesamtabluft der Schachtanlage Asse II bei. Bei der

Abgabenbilanzierung kann der Schacht 4 daher vernachlässigt werden. Die Wetter im Schacht 4 werden jedoch durch ein Aerosolmonitoring kontinuierlich überwacht.

Die Menge der mit den Abwettern aus der Schachtanlage Asse II abgegebenen radioaktiven Stoffe wird aus den gemessenen Konzentrationen dieser Stoffe und den in den einzelnen Probenahmezeiträumen über den Schacht 2 abgeleiteten Luftmengen ermittelt. Die Ermittlung der gesamten Fortluftmenge des Schachts 2 erfolgt kontinuierlich mit Hilfe eines stationären Anemometers im Wetterkanal. Bei der Beaufschlagung von Molekularsieben oder Aerosolfiltern werden die Volumenteilströme separat erfasst.

3.2.1.1. Überwachung und Bilanzierung der Ableitung radioaktiver Gase

*Die Überwachung der Ableitung radioaktiver Gase gemäß REI [2] umfasst die Nuklide **Rn 222**, **H 3** und **C 14** sowie unter bestimmten Umständen die Nuklide **I 129** und **Kr 85**.*

*Zur Bilanzierung der Ableitungen des radioaktiven Edelgases **Rn 222** ist gemäß REI [2] eine kontinuierliche Probenentnahme im Teilstrom mit diskontinuierlicher Messung durchzuführen.*

Zur Messung der Rn-222-Aktivitätskonzentration in der Fortluft der Schachtanlage Asse II werden zwei Elektret-Dosimeter einer kontinuierlichen Exposition im ausziehenden Wetterstrom auf der 490-m-Sohle im Bereich des Hauptgrubenlüfters ausgesetzt. Die Auswertung erfolgt in der Regel wöchentlich. Der Messbereich ist im Anhang 2, Liste 1 angegeben. Für die Auswertung werden die Messwerte über beide Dosimeter gemittelt. Falls ein Dosimeter nicht auswertbar ist, wird der Einzelwert übernommen.
In Folge der Bewetterung und der Wandabscheidung kann sich in der Grubenluft kein radioaktives Gleichgewicht zwischen dem Edelgas Radon und seinen kurzlebigen Zerfallsprodukten einstellen. Die Abweichung vom radioaktiven Gleichgewicht wird charakterisiert durch den Gleichgewichtsfaktor und ist definiert als das Verhältnis der gleichgewichtsäquivalenten Radon-Aktivitätskonzentration zur realen Radon-Aktivitätskonzentration (Gas) in der Grubenluft. Für die Fortluft der Schachtanlage Asse II kann aus den langjährigen Radonmessungen ein Gleichgewichtsfaktor von kleiner 0,5 abgeleitet werden. Mit Hilfe dieses Faktors lässt sich aus den gemessenen Radonkonzentrationen (Gas) die Aktivitätskonzentration der kurzlebigen Radonzerfallsprodukte berechnen.

*Zur Bilanzierung der Ableitungen der gasförmigen Nuklide **H 3** und **C 14** gemäß REI [2] sind diese mit einer Nachweisgrenze von 1.000 Bq/m³ (**H 3**) bzw. 5 Bq/m³ (**C 14**) zu bestimmen. Hinsichtlich der Anforderungen an die Überwachung gelten analog die Regelungen der KTA-Regel 1503, Teil 1 [4].*

Zur Messung der Aktivitätskonzentrationen von **H 3** (vorliegend als HTO) und **C 14** (vorliegend als CO_2) in der Fortluft der Schachtanlage Asse II erfolgt über Molekularsiebe eine kontinuierliche Probenahme aus einem definierten Teilstrom des Fortluftstroms. Die Molekularsiebe werden monatlich entnommen. Die betreiberseitige Auswertung erfolgt über ein unabhängiges externes Labor. Die Kontrolle der Eigenüberwachung wird vom Bundesamt für Strahlenschutz durchgeführt. Der kumulative Volumenstrom durch die Molekularsiebe während der Beaufschlagungsdauer wird mittels des definierten Volumens der Kolbenpumpe und des Hubzählers registriert und beträgt ca. 1,5 bis 1,9 m³. Die bei der Auswertung erreichten Nachweisgrenzen für **H 3** und für **C 14** unterschreiten die REI [2] Anforderung deutlich. Für **C 14** wird davon ausgegangen, dass ein konstanter Anteil von 90 % als CO_2 vorliegt /3/, /4/.

Wöchentlich wird stichprobenweise ein Teilstrom der Fortluft über ein Kühlgerät ventiliert. Das gesammelte Kondensat wird entnommen und durch die Asse-GmbH auf **H 3** mit einer im Anhang 2, Liste 1 angegebenen Nachweisgrenze analysiert.

*Die Ableitung von **I 129** ist mit einer Nachweisgrenze von 0,001 Bq/m³ zu überwachen, wenn die zuständige Behörde eine Begrenzung der Ableitung für **I 129** festgelegt hat.*

Für die Schachtanlage Asse II wurde keine Begrenzung für die Ableitung von **I 129** festgelegt. Die Notwendigkeit einer Überwachung ist aus den Vorgaben der REI [2] nicht abzuleiten. Von der Asse-GmbH werden jedoch in bestimmten Zeitabständen stichprobenartig Messungen der **I-129**-

Aktivität in der Fortluft zur Beweissicherung durchgeführt. In der Vergangenheit lagen die Aktivitätskonzentrationen von **I 129** dabei immer unter der Nachweisgrenze üblicher Messverfahren /3/. Im Routinebetrieb wird die Ableitung von **I 129** mit den Abwettern daher nicht überwacht.

*Falls im Endlager bestrahlte Brennelemente oder **Kr 85**-haltige Abfälle eingelagert wurden, ist das Nuklid **Kr 85** in der Fortluft kontinuierlich mit einer Nachweisgrenze von 1000 Bq/m³ zu überwachen.*

Im Routinebetrieb wird die Ableitung von **Kr 85** mit den Abwettern derzeit nicht überwacht, weil die auf der Basis konservativer Quelltermabschätzungen ermittelten potenziellen Aktivitätskonzentrationen in der Fortluft deutlich unter der erforderlichen Nachweisgrenze gemäß REI [2] liegen und diese geringen Aktivitätskonzentrationen mit den Verfahren zur Überwachung der Aktivitätsableitung von Edelgasen aus kerntechnischen Anlagen nicht nachweisbar sind. Im Rahmen der geplanten Ertüchtigung der Emissionsüberwachungseinrichtungen wird jedoch am Diffusor eine Edelgasmessstelle installiert, mit der die Ableitung von **Kr 85** überwacht werden kann.

3.2.1.2. Überwachung und Bilanzierung der Aerosolableitungen

*Zur **Erkennung kurzzeitig erhöhter Abgaberaten** ist die Ableitung radioaktiver Aerosole mit den Abwettern durch kontinuierliche Messung (Monitoring) zu überwachen. Dazu sind die radioaktiven Aerosole kontinuierlich auf einem Schwebstofffilter mindestens der Klasse H12 gemäß DIN EN 1822 1 bis 5 [6] aus einem Teilluftstrom anzureichern und während der Anreicherung zu messen. Die Messanordnung muss die Erfassung von Abgaberaten von 10^7 Bq/h bis 10^{11} Bq/h mit den Abwettern ermöglichen. Die Aktivität auf dem Filter und ihr zeitlicher Anstieg sind zu registrieren und auf Grenzwerte, die sich an den genehmigten Ableitungswerten zu orientieren haben, hin zu überwachen.*

Zur **Überwachung der Aerosolaktivität** im ausziehenden Luftstrom der Schachtanlage Asse II wird über einen in den Diffusor ragenden Probeentnahmerechen ein Abluftteilstrom von ca. 14 m³/h entnommen und über einen Glasfaserfilter geleitet. Die auf dem Filter akkumulierten Alpha- und Beta-Aktivitäten der abgeschiedenen Aerosole werden kontinuierlich mit einem Großflächendurchflusszähler hinsichtlich der Gesamt-Alpha- und Gesamt-Beta-Aktivität gemessen und für ein Intervall von jeweils 10 Minuten registriert. Der Messbereich zur Bestimmung der Aktivitätskonzentration bezogen auf den gesamten Fortluftstrom ist im Anhang 2, Liste 1 angegeben. Die erforderliche Erfassung von Abgaberaten radioaktiver Aerosole gemäß REI [2] kann mit der Überwachungseinrichtung der Schachtanlage Asse II eingehalten werden. Der verwendete Filter entspricht laut Herstellerangaben [7] mindestens der Klasse H13 gemäß DIN EN 1822-3 [6].

Da ein Umgang mit eingelagerten radioaktiven Abfällen nicht erfolgt und die Einlagerungskammern mit Bauwerken verschlossen sind, können im Wesentlichen nur flüchtige Stoffe wie z. B. Radon und Tritium aufgrund von Luftdruckänderungen in das bewetterte Grubengebäude entweichen. Die Radonfolgeprodukte können sich somit erst außerhalb der Einlagerungskammern aufbauen. Aufgrund dieser betrieblichen Gegebenheiten sind keine relevant erhöhten kurzfristigen Abgaberaten zu unterstellen.

Im Intervall von maximal 14 Tagen erfolgt ein Filterwechsel. Der Ablauf von Filterwechseln ist in einer innerbetrieblichen Anweisung /5/ geregelt. Der kumulative Volumenstrom durch den Filter während dieser Beaufschlagungsdauer wird mit einem Quantometer registriert. Bei Störfällen mit möglichen Freisetzungen von an Schwebstoffe gebundenen radioaktiven Stoffen werden die Filter noch vor der Beendigung der maximalen Beaufschlagungsdauer sofort ausgewechselt und ausgewertet.

Das Probenentnahmesystem für Aerosolpartikel in der Fortluft wird mindestens einmal monatlich gereinigt. Für diese Maßnahme existiert eine innerbetriebliche Anweisung /6/.

*Die mit den Abwettern/der Fortluft **abgeleiteten Alpha-, Beta- und Gammastrahler** sind gemäß der REI [2] **nuklidspezifisch zu bilanzieren**. Die zu messenden Nuklide und die dabei geforderten Nachweisgrenzen (NWG) sind in Tabelle C.2.5 (Nuklide) und Tabelle C.2.6 (NWG) der REI [2] aufgeführt. Für die Bilanzierung sind Aerosolpartikel durch kontinuierliche Abscheidung auf einem*

Schwebstofffilter mindestens der Klasse H12 gemäß DIN EN 1822 1 bis 5 [6] über einen Zeitraum von maximal einem Monat zu sammeln. Für die Probenentnahme zur Bilanzierung der Alphastrahler sollen bevorzugt Membranfilter verwendet werden.

Zur **Bilanzierung** langlebiger Nuklide werden die Filter des Aerosolmonitorings (nur Schacht 2) nach maximaler 14-tägiger Sammlung und einer Abklingzeit von 7 Tagen mit dem Großflächendurchflusszähler auf die Gesamt-Alpha- und Gesamt-Beta-Aktivität ausgewertet. Die Nachweisgrenze dieser Auswertung ist im Anhang 2, Liste 1 angegeben. Anschließend werden die Filter gammaspektrometrisch untersucht. Die dabei erzielte Nachweisgrenze bezogen auf das Bezugsnuklid **Co 60** ist im Anhang 2, Liste 1 angegeben. Sie liegt deutlich unter der erforderlichen Nachweisgrenze gemäß REI [2] Tabelle C.2.6.

Im Quartalsabstand werden diese Filter zur Kontrolle von der Leitstelle Fortluft des BfS gammaspektrometrisch stichprobenartig ausgemessen. Nach der Kontrolle wird die Hälfte der Filter des jeweiligen Sammelzeitraums an ein unabhängiges externes Labor verschickt. Dort wird eine Quartalmischprobe erstellt und nuklidspezifisch hinsichtlich Alpha- und Betastrahler ausgewertet. Die dabei geforderte Nachweisgrenze ist aus dem Anhang 2, Liste 1 zu entnehmen.

3.2.2. Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit den Abwettern im Störfall/Unfall

Die Überwachung der Emissionen im Störfall/Unfall erfolgt mit den in Kapitel 3.2.1 beschriebenen Maßnahmen und Einrichtungen. Darüber hinaus werden

- die Filter zur Bilanzierung der radioaktiven Aerosole unverzüglich durch unbeaufschlagte Filter ersetzt und
- die entnommenen Filter auf Alpha-, Beta- und Gammastrahler untersucht.

3.2.3. Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Abwässern in der Betriebsphase

Sämtliche Abgaben von Wässern aus der Schachtanlage Asse II werden über Freigaben nach § 29 StrlSchV [1] oder Herausgaben geregelt. Die Entsorgung von freigegebenen Abwässern ist keine Ableitung im Sinne von § 47 StrlSchV [1]. Eine Überwachung der Abgabe von Abwässern im Sinne von Anhang C, Teil C.2.1.2 der REI [2] ist daher nicht erforderlich.

3.2.4. Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Abwässern im Störfall/Unfall

Da im Bereich der Schachtanlage Asse II übertägig nicht mit offenen radioaktiven Stoffen oberhalb der Freigrenze umgegangen wird und kontaminierte Abwässer, die unter Tage anfallen, erst ausgefördert werden, wenn die Freigabe nach § 29 StrlSchV [1] erteilt wurde, ist eine Ableitung von radioaktiven Stoffen mit Abwässern im Störfall/Unfall nicht zu unterstellen. Maßnahmen und Einrichtungen zur Überwachung der Ableitung von radioaktiven Stoffen mit Abwässern im Störfall/Unfall gemäß REI [2], Anhang C, Teil C.1.2.2 sind daher nicht erforderlich.

3.2.5. Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe während des Abschlusses des Endlagers und in der Stilllegungsphase

Die Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe während des Abschlusses des Endlagers und in der Stilllegungsphase gemäß Anhang C, Teil C.2.1.3 der REI [2] ist derzeit nicht relevant.

3.2.6. Kontrolle der Eigenüberwachung des Genehmigungsinhabers

In Anhang C, Teil C.2.1.4 der REI [2] sind Maßnahmen zur Kontrolle der Eigenüberwachung des Genehmigungsinhabers aufgeführt. Für die Schachtanlage Asse II ist dabei gemäß Abschnitt 3.2.3 nur Anhang C, Teil C.2.1.4.1 (Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen mit den Abwettern/der Fortluft) der REI [2] relevant. Die Kontrollmessungen werden von der Leitstelle Fortluft des BfS durchgeführt.

Monatlich entnommene Schwebstofffilter sind nach der Auswertung durch den Genehmigungsinhaber an die mit den Kontrollmessungen beauftragte Stelle weiterzuleiten.

Die Kontrollmessstelle untersucht vierteljährlich an jeder Entnahmestelle (Schacht 2 und Schacht 4) jeweils einen der maximal 14-tägig beaufschlagten Filter gammaspektrometrisch.

*Die mit den Kontrollmessungen beauftragte Stelle erhält vierteljährlich Mischproben für die **H-3**- und **C-14**-Überwachung.*

Die Kontrollmessstelle erhält monatlich jeweils ein Aliquot der Molekularsiebe aus dem Diffusor und untersucht diese monatlich auf **H 3** (als HTO) und **C-14** (als CO_2).

Der Genehmigungsinhaber und die mit den Kontrollmessungen beauftragte Stelle führen halbjährlich Maßnahmen zur Kontrolle ihrer Messqualität durch.

Die Kalibrierung der Aktivitätsmesssysteme erfolgt bezüglich des Detektoransprechvermögens größtenteils mit Hilfe von Prüf- und Kalibrierstrahlern mit Bescheinigungen des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD).

Die von der Asse-GmbH durchgeführten Datenerfassungen und Messungen unterliegen Prüfungen gemäß dem Prüfhandbuch /7/. Das Probenahmesystem am Schacht 2 wird alle vier Jahre von der Leitstelle Fortluft des BfS überprüft. Die Messungen von **H 3**, **C 14**, **Sr 90**, **Pu 238**, **Pu 239/Pu 240** werden von zertifizierten externen Labors durchgeführt. Deren Zertifizierung unterliegt regelmäßigen Kontrollen.

Bei der **H-3**-Abluftüberwachung werden die Ergebnisse aus der Auswertung der Molekularsiebe zusätzlich mit den Ergebnissen aus der Auswertung der wöchentlich von der Asse-GmbH durchgeführten Beprobung der Luftfeuchte verglichen.

Der Genehmigungsinhaber und die mit den Kontrollmessungen beauftragte Stelle beteiligen sich einmal jährlich an einem Ringversuch, der vom Bundesamt für Strahlenschutz in Zusammenarbeit mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt durchgeführt wird.

Die Asse-GmbH beteiligt sich an den jährlich vom BfS durchgeführten Ringversuchen für gammaspektrometrische Untersuchungen von Filterproben.

3.3. Erfassung der Ausbreitungsverhältnisse von radioaktiven Stoffen am Standort der Schachtanlage Asse II

Die Anforderungen für eine Erfassung der Ausbreitungsverhältnisse werden in Anhang C, Teil C.2.2 der REI [2] festgelegt. Für die Schachtanlage Asse II ist derzeit nur Anhang C, Teil C.2.2.1 (Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre) nicht aber Anhang C, Teil C.2.2.2 (Ausbreitung radioaktiver Stoffe im Vorfluter) der REI [2] relevant. Gemäß Anhang C, Teil C.2.2.1 der REI [2] gilt:

*Für die **Erfassung der Ausbreitungsverhältnisse und Ablagerungsbedingungen** radioaktiver Stoffe bei bestimmungsgemäßem Betrieb sowie im Störfall/Unfall ist eine meteorologische Instrumentierung vorzusehen, die fortlaufend folgende Größen erfasst:*

- *Windrichtung,*
- *Windgeschwindigkeit,*
- *Größen, aus denen die für Ausbreitungsrechnungen erforderlichen Ausbreitungsparameter ermittelt werden können (zum Beispiel Standardabweichung der Windrichtung, vertikaler Temperaturgradient) und*
- *Niederschlagsintensität.*

Hinsichtlich der Anforderungen an die Messgeräteträger, die Messeinrichtungen, die Prüfung, Wartung und Instandsetzung, die Messdatenerfassung sowie die Dokumentation der Messergebnisse gelten die Regelungen, die in der KTA Regel 1508 [5] festgelegt sind.

Windgeschwindigkeit und **Windrichtung** werden in der Nähe des Diffusors am Schacht 2 (unbeeinflusst vom Fortluftstrom, frei anströmbar) mit Hilfe eines Anemometers erfasst. Die Messwerte werden mit einer Taktfrequenz von 1 Sekunde erhoben und als 10-Minuten-Werte entsprechend den Vorschriften aus KTA 1508 [5] gemittelt. Am Hang nördlich des Betriebsgeländes werden **Niederschlagsintensität** und **Lufttemperatur** ebenfalls als 10-Minuten-Mittelwerte gespeichert. Die Daten stehen für die Erstellung von Ausbreitungsstatistiken gemäß KTA 1508 [5]

zur Verfügung. Weiterhin werden Luftdruck, kurzwellige Strahlungsbilanz und relative Luftfeuchte und die Temperatur des Fortluftstroms ermittelt und gespeichert.

3.4. Immissionsüberwachung

3.4.1. Überwachung der Umgebung von Endlagern vor Inbetriebnahme und im bestimmungsgemäßen Betrieb

Die Immissionsüberwachung ergänzt die Emissionsüberwachung. Sie ermöglicht eine zusätzliche Kontrolle von Aktivitätsabgaben sowie der Einhaltung von Dosisgrenzwerten in der Umgebung.

Die Anforderungen an die Immissionsüberwachung eines Endlagers für radioaktive Abfälle (Einlagerung in tiefen geologischen Formationen, Endlager-Bergwerk) werden in Anhang C, Teil C.2.3 der REI [2] festgelegt. Die Genehmigungsbehörde hat in der Auflage 35 zu Bescheid 1/2010 /2/ entschieden, dass die Immissionsüberwachung entsprechend Anhang C der REI [2], Tabellen C.2.1 und C.2.3 zu erfolgen hat.

3.4.1.1. Externe Strahlenexposition

*Der überwiegende Beitrag zur **externen Strahlenexposition** resultiert aus Direkt- und Streustrahlung der in übertägigen Betriebsstätten befindlichen Abfallgebinden und ist zur Beurteilung der Einhaltung des Grenzwertes gemäß § 46 StrlSchV [1] an der Grenze des Betriebsgeländes zu überwachen. Gemäß Anhang C, Tabelle C.2.1 der REI [2] ist dazu die Ortsdosis an 10 bis 12 Punkten am Anlagenzaun mit Festkörperdosimetern kontinuierlich zu ermitteln und halbjährlich auszuwerten.*

Auf dem übertägigen Betriebsgelände der Schachtanlage Asse II sind dazu **10 Festkörper-Dosimeter** am Zaun der Schachtanlage installiert (siehe Messstellenplan im Anhang 1, Bild 2). Diese werden nach einer Expositionszeit von ca. 6 Monaten durch eine amtliche Auswertestelle für Strahlendosimeter ausgewertet. Die technischen Angaben der eingesetzten Dosimeter sind der Dokumentation der amtlichen Messstelle zu entnehmen [8]. Da in der Schachtanlage Asse II keine bestrahlten Brennelemente eingelagert wurden, sind keine Neutronendosimeter installiert. Stichprobenartige Messungen der Neutronendosisleistung vor den Einlagerungskammern /8/ ergaben Nulleffekt.

Zusätzlich zu den Anforderungen der REI [2] erfolgen monatlich mindestens vier Kurzzeitmessungen der Ortsdosisleistung wechselnd an vier von acht festgelegten Messstellen mit einem tragbaren Dosisleistungsmessgerät. Die Messungen werden mit bauartzugelassenen geeichten Geräten mit der im Anhang 2, Liste 2 dargestellten zu erreichenden Nachweisgrenze durchgeführt. Messmöglichkeiten für Ortsdosisleistungen bis in den Bereich Sv/h werden von der Asse-GmbH vorgehalten /8/.

3.4.1.2. Strahlenexposition durch Inhalation, Ingestion und Bodenstrahlung

*Zur Überwachung der Strahlenexposition durch **Inhalation** sind gemäß Anhang C, Tabelle C.2.1 der REI [2] die Aerosole im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstelle und in der zweithäufigsten[3] Ausbreitungsrichtung kontinuierlich zu sammeln und hinsichtlich ihrer Gesamt–Alpha-Aktivität (NWG 0,1 mBq/m³ bezogen auf **Am 241**) sowie einer nuklidspezifischen Gamma-Aktivität (NWG 0,4 mBq/m³ bezogen auf **Co 60**) vierteljährlich auszuwerten. Bei Überschreitung einer Aktivitätskonzentration von 4 mBq/m³ **Cs 137** ist die zusätzliche Auswertung auf **Sr 90** Aktivität (NWG 2 mBq/m³) erforderlich.*

Auf dem übertägigen Betriebsgelände der Schachtanlage Asse II werden auf dem Hang nördlich der Anlage in Richtung der häufigsten Ausbreitung (als ungünstigste Einwirkungsstelle für Inhalation (Immissionsmessstelle)) und ca. 2 Km südöstlich vom Diffusor in der geringsten Windrichtungshäufigkeit (als Referenzmessstelle) kontinuierlich über einen Zeitraum von 14 Tagen **Luftproben mit einem Aerosolfilter** gesammelt (Luftvolumen ca. 8.000 m³)

[3] Diese Formulierung in der REI [2] wird so interpretiert, dass die Ausbreitungsrichtung aus einer Einteilung in 12 Sektoren gemäß KTA 1508 [5] gemeint ist, in der die zweithöchste Inhalationsbelastung zu erwarten ist.

An den Filtern erfolgt eine gammaspektrometrische Einzelnuklidanalyse mit einer im Anhang 2, Liste 2 angegebenen Nachweisgrenze und die Bestimmung der Gesamt-Alpha- und Gesamt-Beta-Aktivitätskonzentration (Nachweisgrenzen sind aus dem Anhang 2, Liste 2 zu entnehmen). Darüber hinaus werden einzelne Filter der Referenzmessstelle stichprobenartig zu Kontrollzwecken von der Leitstelle Fortluft des BfS ausgemessen. Danach wird die Hälfte der Filter der Referenzmessstelle an ein unabhängiges externes Labor verschickt und dort als eine Quartalmischprobe hinsichtlich Alpha- und Beta-Strahler nuklidspezifisch ausgewertet. Die dabei zu erreichende Nachweisgrenze ist aus dem Anhang 2, Liste 2 zu entnehmen. Die Filter der Immissionsmessstelle werden an eine vom BfE (Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit) gewählte unabhängige Messstelle geschickt und erneut ausgemessen.

Monatlich werden wechselnd an vier von acht festgelegten Messstellen ca. 100 m³ Luft mit einem Aerosolfilter gesammelt (siehe Messstellenplan im Anhang 1, Bild 1. Messstelle 7 wird variabel jeweils in der aktuellen Abwindrichtung festgelegt und ist deshalb nicht abgebildet). An diesen Aerosolproben wird die Gesamt-Alpha- und die Gesamt-Beta-Aktivität langlebiger Nuklide mit einer im Anhang 2, Liste 2 angegebenen Nachweisgrenze ermittelt.

Die verwendeten Aerosolsammelfilter und die für die Auswertung eingesetzte gammaspektrometrische Messtechnik sind identisch mit den jeweiligen zur Emissionsüberwachung eingesetzten Komponenten (siehe Abschnitt 3.2.1.2).

Gemäß der Überprüfung durch den Sachverständigen [9] befindet sich der ungünstigste Aufpunkt hinsichtlich der Inhalation nicht in Hauptwindrichtung, sondern in Richtung 30° vom Diffusor am Zaun in ca. 50 m Entfernung. Die Lage der derzeitigen Luftüberwachung erfüllt die Anforderungen gemäß Anhang C, Tabelle C.2.1 der REI [2] zur Überwachung des ungünstigsten Aufpunkts somit nicht vollständig. Die Verlegung der Probeentnahmestelle an den o.g. ungünstigsten Aufpunkt für Dosisbeiträge durch Inhalation wird derzeit vorbereitet.

Die Überwachung der zweithäufigsten Ausbreitungsrichtung (siehe hierzu die Anmerkung in Fußnote[3]) wird derzeit über die o.g. monatliche Aerosolprobeentnahme mit mobilen Sammeleinrichtungen, bei denen eine Messung jeweils in der aktuellen Abwindrichtung erfolgt, realisiert. Zukünftig wird die unabhängige Messstelle eine eigene Probeentnahmeeinrichtung betreiben, so dass die Probeentnahme des Betreibers in der zweithäufigsten Ausbreitungsrichtung entfallen kann.

Bei den zu überwachenden Medien, die über Anreicherungs- und Transfervorgänge in ökologischen Ketten für die Exposition durch ***Ingestion*** *von Radionukliden maßgebend sind, ist es ausreichend, mit Stichproben (z. B. von Boden, Bewuchs) im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstelle für Dosisbeiträge durch Ingestion und an einem Referenzort die Radioaktivität zu kontrollieren. Dabei ist eine gammaspektrometrometrische Einzelnuklidanalyse an Gras- und Bodenproben mit einer Nachweisgrenze von 0,5 Bq/kg (bezogen auf* ***Co 60*** *und Trockenmasse für Boden bzw. Feuchtmasse für Gras) durchzuführen.*

In der Umgebung der Schachtanlage Asse II werden zweimal jährlich jeweils an 4 Probenahmeorten (siehe Messstellenplan im Anhang 1, Bild 3) **Bodenproben und Bewuchsproben** entnommen. Drei Probeentnahmestellen liegen im Bereich der Hauptwindrichtungen. Eine Probeentnahmestelle (G7) liegt ca. 2 km südwestlich der Schachtanlage Asse II und dient als Referenzmessstelle. An jedem Probenahmeort wird der **Bewuchs** (Gras) von Ästen und Steinen befreit und eingesammelt. Die Bewuchsprobe wird im feuchten Zustand gewogen, ca. 1 Woche unter täglichem Wenden luftgetrocknet und danach im trockenen Zustand gewogen. Anschließend wird die getrocknete Bewuchsprobe gemahlen und in einen geeigneten Behälter gefüllt. Eine nuklidspezifische gammaspektrometrische Analyse wird mit einer gemäß REI [2], dem Anhang 2, Liste 2 zu entnehmenden Nachweisgrenze durchgeführt.

Auf der Bewuchsprobenahmefläche werden 6 **Bodenproben** mit einem Erdstecher mit einer Tiefe von ca. 8 cm entnommen. Der Bereich 3 bis 8 cm wird abgetrennt, von Steinen und Wurzelwerk befreit und zu einer Bodenmischprobe der 6 Einzelproben zusammengeführt. Die Bodenprobe wird zerkleinert, in eine Wanne gefüllt und bei 60 bis 80°C im Ofen für mindestens 24 h getrocknet. Anschließend wird die getrocknete Bodenprobe in einen geeigneten Behälter gefüllt. Eine

nuklidspezifische gammaspektrometrische Analyse wird mit einer gemäß REI [2], dem Anhang 2, Liste 2 zu entnehmenden Nachweisgrenze durchgeführt.

Die Bewuchs- und Bodenproben werden bis auf weiteres zurückgestellt (Rückstellprobe).

*Zur Ermittlung der Exposition durch **Bodenstrahlung** von Radionukliden ist der Niederschlag an einer Probenentnahmestelle im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstelle für Dosisbeiträge durch Bodenstrahlung und an einem Referenzort mit einer gammaspektrometrometrische Einzelnuklidanalyse mit einer Nachweisgrenze von 0,05 Bq/l (bezogen auf **Co 60**) zu beproben.*

Niederschlagsbeprobungen finden derzeit nicht statt. Mit einem tragbaren Kontaminationsmonitor werden jedoch zweimal jährlich Kurzzeitmessungen der **Beta-Aktivitätsflächenbelegung** an drei Messorten in der Nähe des Anlagenzauns und zusätzlich eine Messungen in der jeweils herrschenden Abwindrichtung durchgeführt. Die Nachweisgrenze ist aus dem Anhang 2, Liste 2 zu entnehmen.

Im Rahmen der Auflagenerfüllung der Genehmigung 1/2010 /2/ wird der Niederschlag an zwei Stellen (im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstelle für Dosisbeiträge durch Bodenstrahlung und an einem Referenzort) monatlich gesammelt und für gammaspektrometrische Einzelnuklidanalysen an ein zertifiziertes externes Labor verschickt werden.

3.4.1.3. Überwachung der Strahlenexposition durch Ableitung von Radionukliden mit dem Abwasser

*Zur Überwachung der Strahlenexposition durch **Ableitung von Radionukliden mit dem Abwasser** sind das Oberflächenwasser und das Sediment oberhalb und unterhalb der Einleitungsstelle im Vorfluter auf Radioaktivität zu untersuchen. Die Probenentnahme von Oberflächenwasser unterhalb der Einleitungsstelle soll an einem Ort vollständiger Durchmischung vorgenommen werden. Die Probenentnahme von Sediment hat an einer Stelle im Vorfluter zu erfolgen, an der aufgrund hydrologischer Vorgänge mit einer bevorzugten Sedimentation zu rechnen ist.*

Sämtliche Abgaben von Wässern aus der Schachtanlage Asse II werden über Freigaben nach § 29 StrlSchV [1] oder Herausgaben geregelt. Es erfolgt keine Ableitung im Sinne von § 47 StrlSchV [1] in Oberflächengewässer. Die Beprobung von Oberflächenwasser und Sediment im Sinne von Anhang C, Teil C.2.3.1.1 und Tabelle C.2.1 der REI [2] ist daher **nicht erforderlich**.

Auf Grund der Anforderungen aus /2/ und /9/ werden von der Asse-GmbH vierteljährlich jeweils 1 l Wasserproben an 19 Messstellen (siehe Messstellenplan im Anhang) für Grundwasser und Oberflächenwasser der Umgebung entnommen und mittels Gammaspektrometrie mit einer im Anhang 2, Liste 2 angegebenen Nachweisgrenze nuklidspezifisch untersucht.

3.4.2. Überwachung der Umgebung von Endlagern während des Abschlusses des Endlagers und in der Stilllegungsphase

Die Überwachung der Umgebung von Endlagern während des Abschlusses des Endlagers und in der Stilllegungsphase gemäß Anhang C, Teil C.2.3.3 der REI [2] ist derzeit nicht relevant.

3.4.3. Festlegung der erforderlichen Nachweisgrenzen für die Überwachung der Umgebung im bestimmungsgemäßen Betrieb

*Die **erforderlichen Nachweisgrenzen** sind gemäß Anhang C, Teil C.2.3.4 der REI [2] so festzulegen, dass für die Dosisbeiträge durch externe Strahlenexposition, Ingestion und Inhalation infolge einer Ableitung radioaktiver Stoffe jeweils ein Drittel der Dosisgrenzwerte des § 47 StrlSchV [1] sicher nachgewiesen werden kann. Dies kann als erfüllt angesehen werden, wenn die Nachweisgrenzen gemäß Tabellen C.2.1 eingehalten werden.*

Die **Nachweisgrenzen** der einzelnen Messungen sind jeweils in den Abschnitten, die die entsprechende Messung beschreiben, angegeben. Die erforderlichen Nachweisgrenzen gemäß REI [2] Tabelle C.2.1 werden in jedem Fall erfüllt und z.T. deutlich unterschritten.

3.4.4. Qualitätskontrolle durch Vergleichsanalyse

*Gemäß Anhang C, Teil C.2.3.5 der REI [2] hat sich der Genehmigungsinhaber an **Ringversuchen** der Leitstelle "Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen" zu beteiligen.*

Die Asse-GmbH beteiligt sich an **Ringversuchen** zur gammaspektrometrischen Analyse von Luftstaub-Filtern gemäß Abschnitt 3.2.6. Eine Beteiligung an Ringversuchen zur Immissionsüberwachung wird vorbereitet.

3.4.5. Überwachung der Umgebung im Störfall/Unfall

Die Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung im Störfall/Unfall sind so vorzubereiten, dass die radiologische Situation umgehend und hinreichend genau erfasst werden kann. Die vom Genehmigungsinhaber durchzuführenden Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung im Störfall/Unfall sind von den zuständigen Behörden anlagen- und standortspezifisch gemäß Tabelle C.2.3 festzulegen. Dabei sollen die Maßnahmen so getroffen werden, dass über die Verteilung der Mess- und Probeentnahmeorte für jede meteorologische Situation erreicht wird, dass der Genehmigungsinhaber im Störfall/Unfall vorrangig ein zentrales Gebiet in unmittelbarer Umgebung bis maximal 2 km Entfernung überwacht.

Das Messprogramm im Störfall wird entsprechend der Auflage 35 der Genehmigung 1/2010 /2/ gemäß REI [2] Tabelle C.2.3 für die Schachtanlage Asse II umgesetzt. Die hierfür erforderlichen Einrichtungen (Messfahrzeuge, Messgeräte, Messlabor) und personellen Voraussetzungen werden bei der Asse GmbH und dem BfS (In-situ-Gammaspektrometer) vorgehalten und die für eine schnelle Beurteilung der radiologischen Lage erforderlichen Maßnahmen werden durch regelmäßiges vierteljähriges Training an wechselnden Orten (mindestens zwei Orte pro Training) eingeübt. Im Einzelnen beinhaltet das Überwachungsprogramm folgende Maßnahmen:

- Luft/äußere Strahlung:

  Gamma-Ortsdosisleistung:

  Kurzzeitmessungen mit einem ODL-Messgerät an 12 Messorten in der unmittelbaren Umgebung (als blaue Rauten im Messstellenplan)

  Gamma-Ortsdosis:

  An 24 Stellen im Umkreis von 1 km bis 2 km um die Anlage, 4 Stellen entlang der Bahnlinie sowie im Bereich der Infostelle des BfS und der Referenzmessstelle sind Festkörper-Dosimeter installiert (als rote Punkte im Messstellenplan im Anhang 1, Bild 5). Diese werden nach Beendigung einer Emission bzw. halbjährlich ausgewechselt und anschließend durch eine amtliche Auswertestelle für Strahlendosimeter ausgewertet.

- Luft/Aerosole: Mindestens 10 Minuten Sammelzeit mit einem Luftstaubsammler an Messorten, an denen auch die Bestimmung der Gamma-Ortsdosisleistung durchgeführt wird, Bestimmung der Gesamt-Alpha- und Beta-Aktivitätskonzentration gefolgt mit Einzelnuklidanalysen mittels Gammaspektrometrie

- Luft/Iod 129: Eine Freisetzung von **I 129** in relevantem Umfang ist bei der Schachtanlage Asse II aufgrund der eingelagerten Abfälle und Inventare nicht zu besorgen. Gemäß REI [2] Punkt C.2.3.2 sind Messungen zur **I-129**-Aktvität im Störfall daher im Fall der Schachtanlage Asse II nicht erforderlich.

- Bodenoberfläche: Kurzzeitmessungen mit einem In-situ-Gammaspektrometer an Messorten, an denen auch die Bestimmung der Gamma-Ortsdosisleistung durchgeführt wird. Im Störfall, wenn eine Freisetzung von Aktivität in relevantem Umfang zu besorgen ist, werden Gesamt-Alpha- und Gesamt-Beta-Kurzzeitmessungen mit einem Kontaminationsmessgerät durchgeführt.

- Pflanzen/Bewuchs: An Messorten für die Gamma-Ortdosisleitungsbestimmung werden Grasproben gesammelt. Die spezifische Aktivität einzelner Radionuklide wird anschließend mittels Gammaspektrometrie bestimmt. Im Störfall, wenn eine Freisetzung von Aktivität in relevantem Umfang zu besorgen ist, werden die Proben auf Alpha-Gesamtaktivität durch die Auswertestelle des Bundesamts für Strahlenschutz untersucht.

3.4.6. Festlegung der erforderlichen Nachweisgrenzen für die Überwachung der Umgebung im Störfall/Unfall

Für die Messungen im Störfall/Unfall sind die Nachweisgrenzen und Messbereichsendwerte so festzulegen, dass einerseits ein lückenloser Übergang von den Messungen im bestimmungsgemäßen Betrieb erreicht wird und andererseits radiologische Auswirkungen als Folge des Störfalls bzw. Unfalls erfasst werden. Dies kann als erfüllt angesehen werden, wenn die Nachweisgrenzen der Tabelle C.2.3 eingehalten werden.

Die Nachweisgrenzen und Messbereiche der für die Überwachung der Umgebung im Störfall/Unfall vorgehaltenen Messgeräte werden im Anhang 2, Liste 3 genannt. Die Anforderungen der Tabelle C.2.3 hinsichtlich Nachweisgrenzen/Messbereiche werden erfüllt.

4. Dokumentation

*Genehmigungsinhaber und unabhängige Messstellen haben ihre Messergebnisse aus der Emissions- und Immissionsüberwachung aufzuzeichnen und in **Quartals- und Jahresberichten** darzustellen. Die Aufzeichnungen der Messergebnisse sind 30 Jahre lang aufzubewahren. Schemata der Berichtsbögen über die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser beinhaltet Anhang C, Tabelle C.2.8 und C.2.9 der REI [2].*

Gemäß Vorgabe der REI [2], allgemeiner Teil, Abschnitt 5 werden die Ergebnisse der Emissions- und Immissionsüberwachung in Quartals- und Jahresberichten zusammengefasst und der zuständigen Aufsichtsbehörde BfE (Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit) vorgelegt. Die Dokumente werden durch den Betreiber 30 Jahre lang aufbewahrt.

5. Mitgeltende Dokumente

/1/ Strahlenschutzordnung der Schachtanlage Asse II
BfS-KZL: 9A/65210000/LRA/JD/0001/xx

/2/ Genehmigungsbescheid für die Schachtanlage Asse II, Bescheid 1/2010, Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV), Stand 08.07.2010
BfS-KZL: 9A/13231000/DA/E/0002/00
NMU - AZ: 43 - 40326/8/4

/3/ Strahlenschutz und Umgebungsüberwachung im Bereich der Schachtanlage Asse II - Jahresbericht 2013, Stand 19.12.2014
BfS-KZL: 9A/65131200/LQ/PF/0020/00
Asse-KZL: 9A/65100000/01STS/LM/BT/0005/00

/4/ Bestimmung von Tritium und Kohlenstoff-14 im Abluftdiffusor von Schacht 2 der Schachtanlage Asse, Stand 02.03.2010
BfS-KZL: 9A/65130000/LH/R/0002/01
Asse-KZL: 9A/65132200/01STS/LQ/BW/0001/01

/5/ Arbeitsanweisung Aerosolfilterwechsel an den Luftüberwachungsanlagen der Schachtanlage Asse II
BfS-KZL: 9A/65250000/LRA/BT/0002/xx
Asse-KZL: 9A/65130000/99LU002/LH/DA/0001/xx

/6/ Wiederkehrende Prüfung des Probeentnahmerechens und der Zuleitung zum Aerosolmonitor der Emissionsüberwachung (LUWA Schacht 2)
BfS-KZL: 9A/65280000/L/T/0005/xx
Asse-KZL: 9A/65280000/01STS/LL/DC/0028/xx

/7/ Prüfhandbuch (PHB) der Asse-GmbH für die in der Schachtanlage Asse II zum Einsatz kommenden strahlenschutzrelevanten Systeme, deren Komponenten und Geräte
BfS-KZL: 9A/65000000/L/E/0002/xx
Asse-KZL: 9A/65200000/01STS/LL/DF/0001/xx

/8/ Schachtanlage Asse – Gutachterliche Stellungnahme zum Ist-Zustand des Betriebes hinsichtlich der strahlenschutzrelevanten Aspekte und zum vorhandenen radioaktiven Inventar, Stand September 2008
BfS-KZL: 9A/65140000/L/EQ/0001/00

/9/ Genehmigungsbescheid für die Schachtanlage Asse II, Bescheid 1/2011, Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 Atomgesetz (AtG), Faktenerhebung Schritt 1, Stand 21.04.2011
BfS-KZL: 9A/13236000/DA/E/0004/00
NMU - AZ: 43 - 40326/8/19

6. Literaturverzeichnis

[1] REGIERUNG DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND
Verordnung für die Umsetzung von EURATOM-Richtlinien zum Strahlenschutz vom 20. Juli 2001, Artikel 1: Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV, BGBl. I S. 1714; 2002 I S. 1459), die zuletzt durch Artikel 5 der Verordnung vom 11. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2010) geändert worden ist.

[2] BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT
Richtlinie für Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen
VOM 07 DEZEMBER 2005 (GMBL. 2006, NR. 14-17, S. 254)

[3] REGIERUNG DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND
Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz – AtG) vom 23.12.1959
Neufassung vom 15.07.1985 (BGBl. I 1985 S 1565)
zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 17.03.2009 (BGBl. I S. 556)

[4] KERNTECHNISCHER AUSSCHUSS (KTA)
Sicherheitstechnische Regel des KTA
KTA 1503.1: 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] KERNTECHNISCHER AUSSCHUSS (KTA)
Sicherheitstechnische Regel des KTA
KTA 1508: Instrumentierung zur Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre; Fassung 11/06

[6] DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG
DIN EN 1822: 2011-01 Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA), Teil 1 bis 5

[7]
Bescheinigung über die Abscheideleistung des Filters GF 6 (Glasfaserfilter) vom 27.09.2006

[8] , HELMHOLZZENTRUM MÜNCHEN, DEUTSCHES FORSCHUNGSZENTRUM FÜR GESUNDHEIT UND UMWELT
Verfahrensanweisung VA75UMG01C - TLD-Umgebungsdosimetrie
19.01.2009

[9] BRENK SYSTEMPLANUNG GMBH
Überprüfung der radiologischen Ausbreitungssituation am Standort der Schachtanlage Asse
Aachen, 30.10.2008

Anhang 1: Messstellenpläne

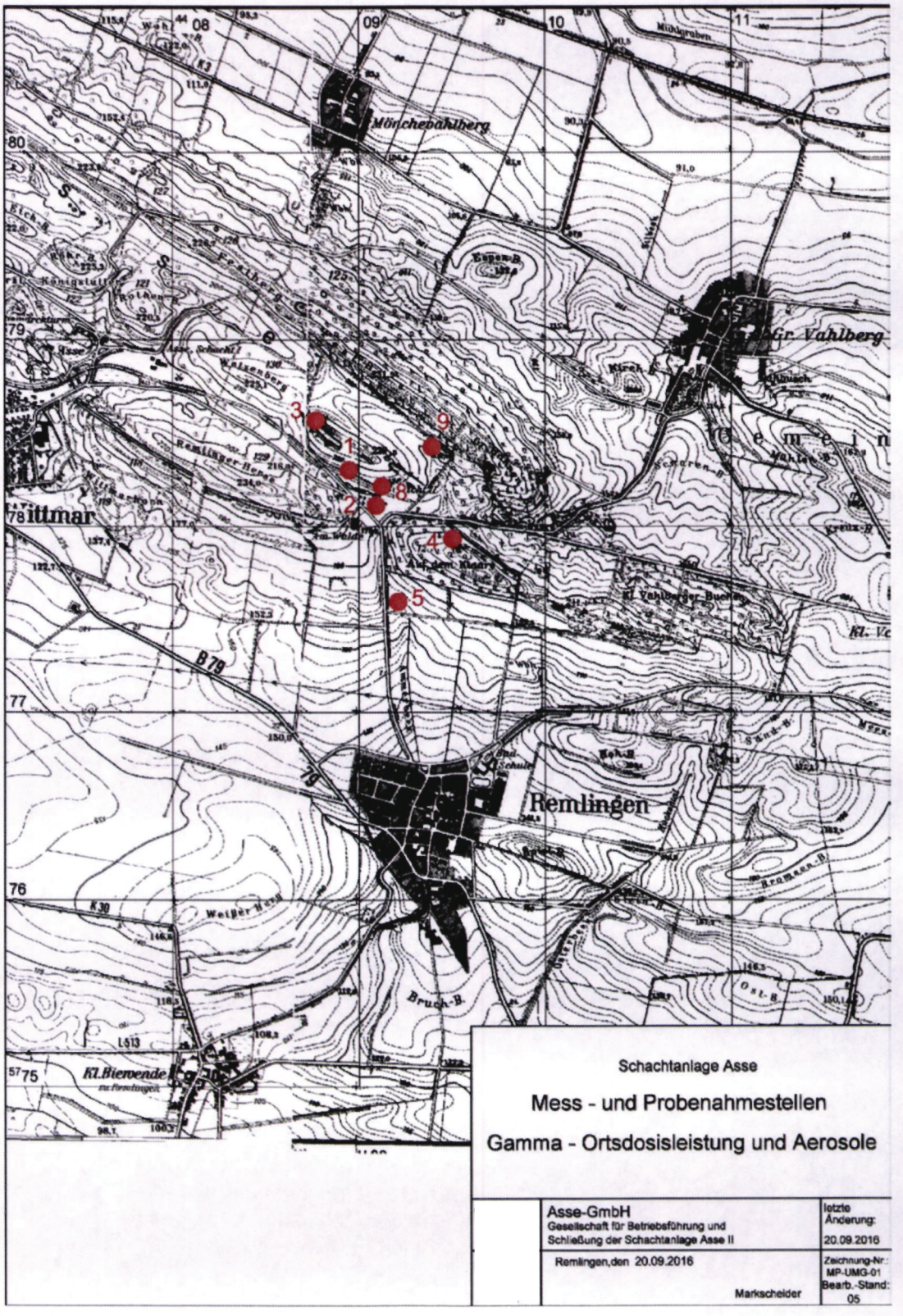

Bild 1: MP-UMG-01Mess- und Probenahmestellen Gamma-Ortsdosisleistung und Aerosole

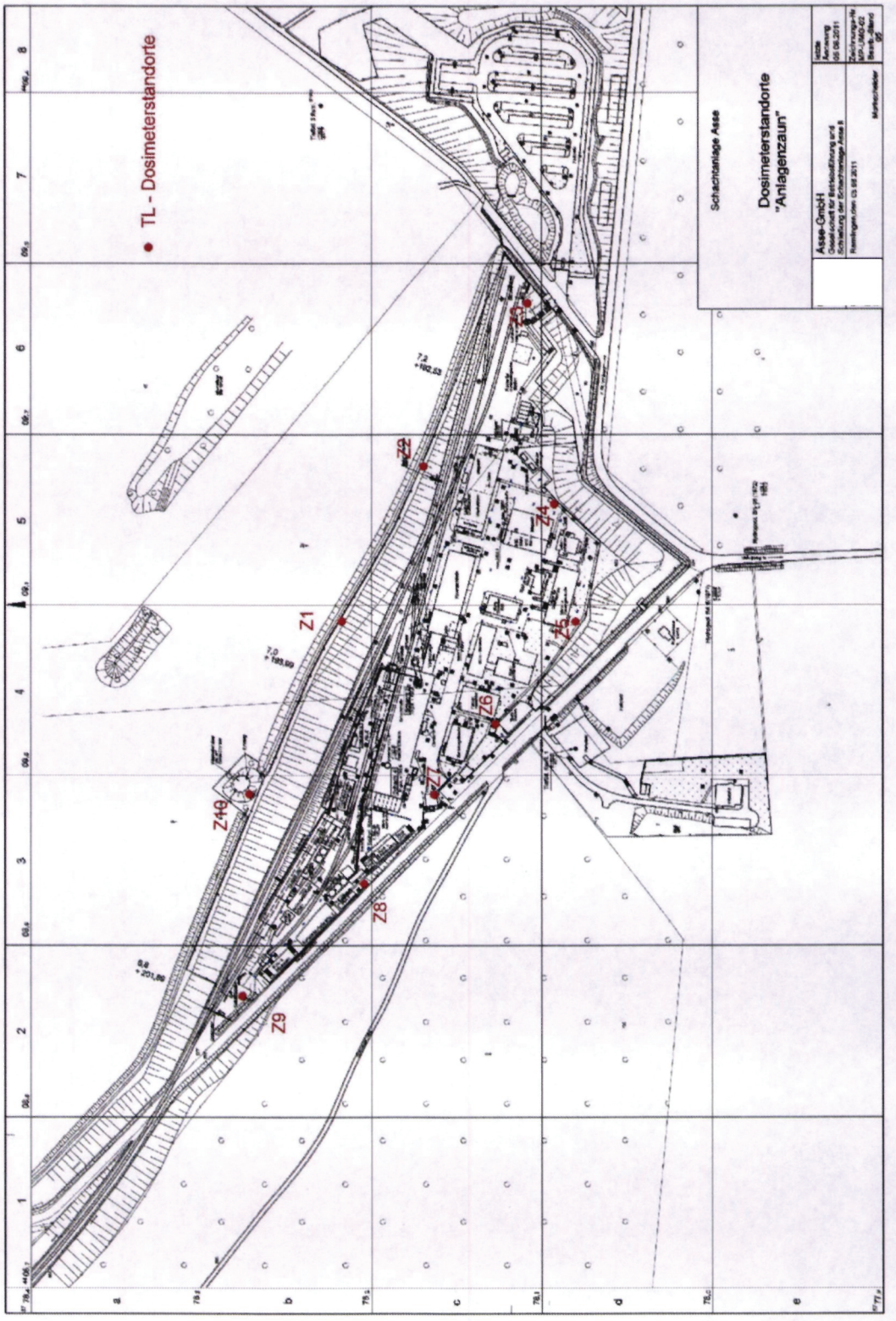

Bild 2: MP-UMG-02 Dosimeterstandorte „Anlagenzaun“

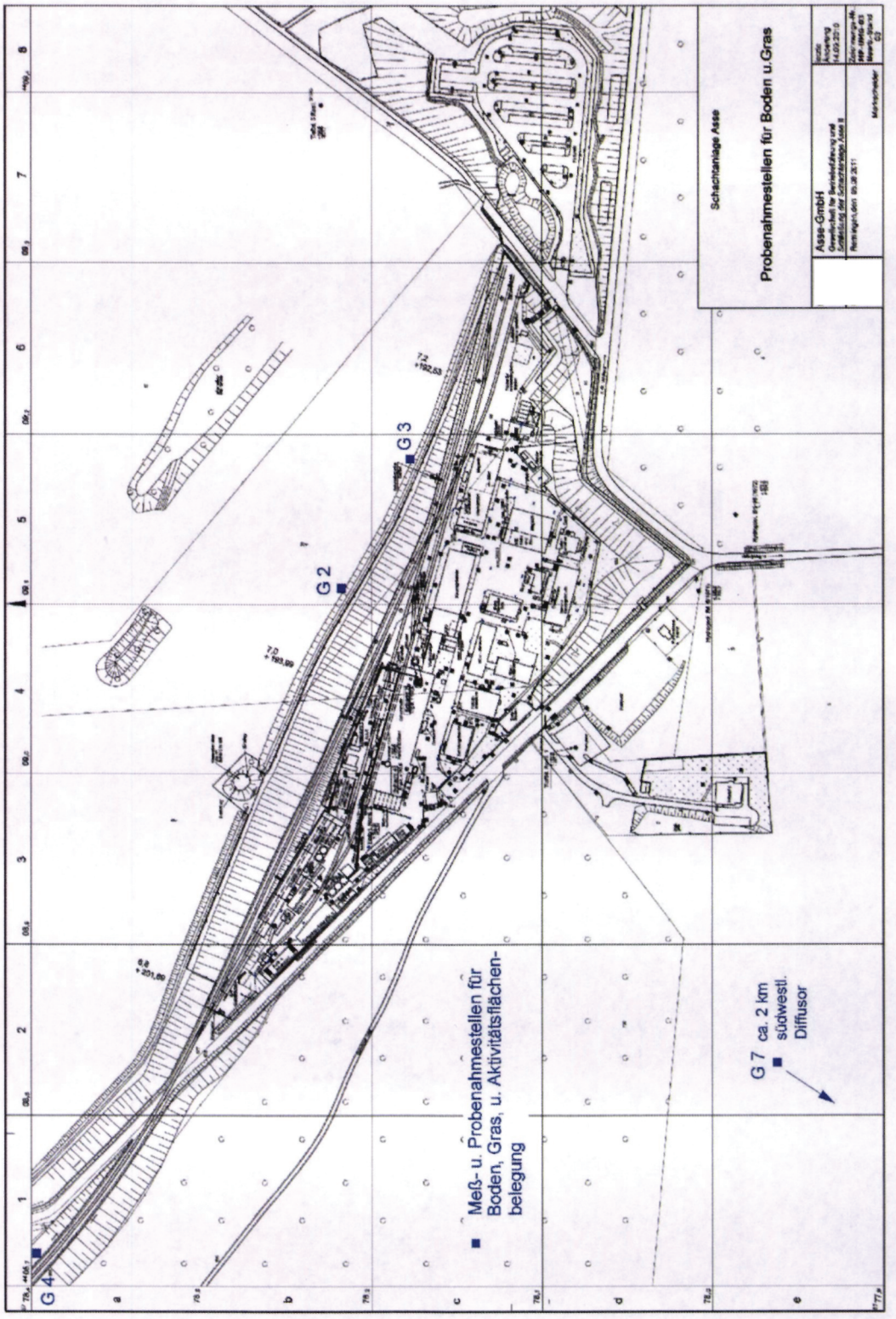

Bild 3: MP-UMG-03 Probenahmestellen für Boden und Gras

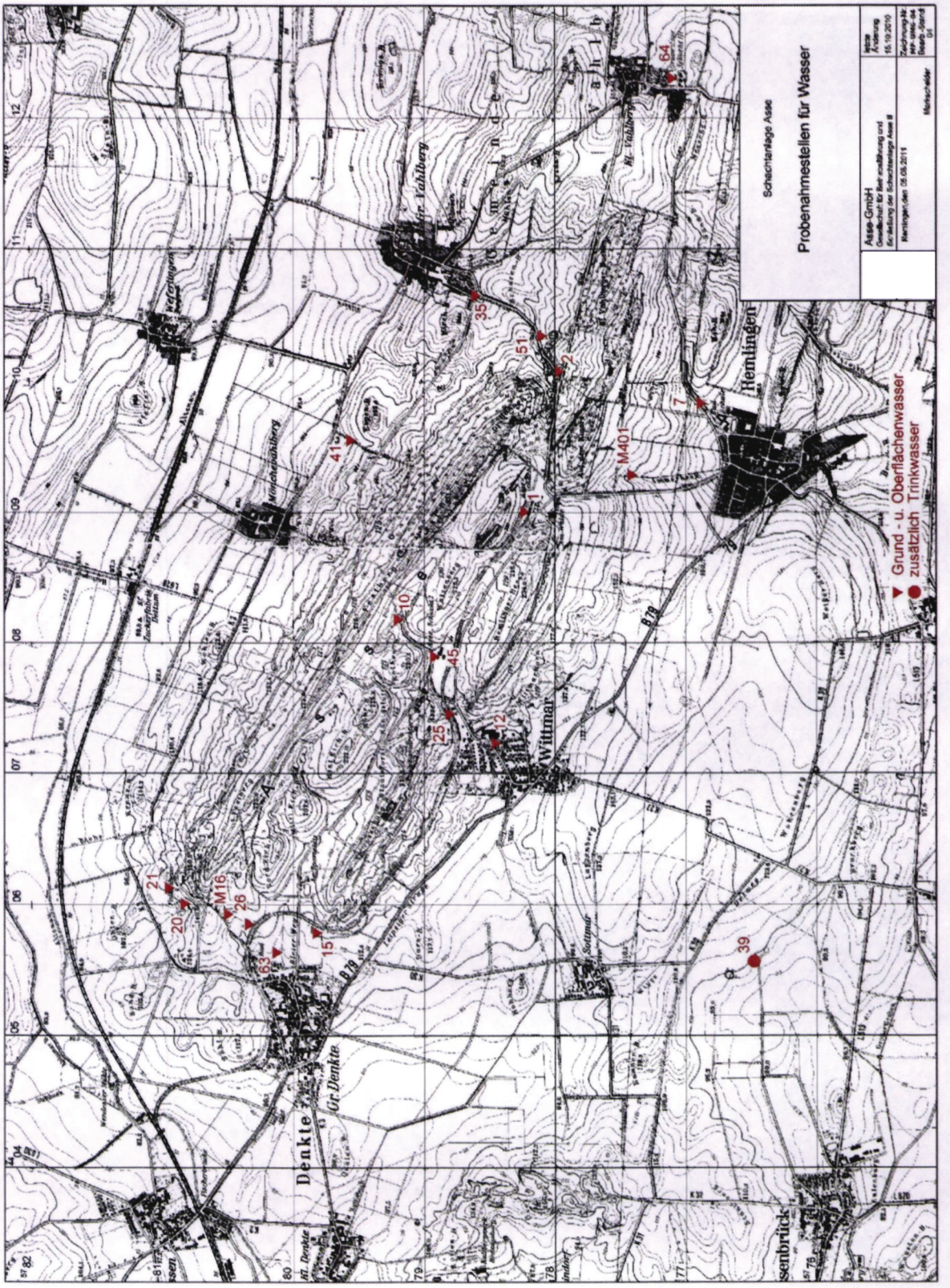

Bild 4: MP-UMG-04 Probenahmestellen für Wasser

Beschreibung der Probenahmestellen für Wasser

Messstellen-Nr.	Beschreibung
1	Brunnen Schachtanlage Asse I
2	Obere Quellfassung Gr. Vahlberg
7	Bohrung östlich von Remlingen
10	Ehemalige Trinkwasserversorgung Schacht I
12	Ehemalige Trinkwasserversorgung Wittmar
15	Quelle östlich Gr. Denkte
20	Quelle südlich Falkenheim
21	Quelle am Weiher Falkenheim
25	Vorfluter nördlich Wittmar
26	Quelle im Bahneinschnitt nordöstlich Gr. Denkte
35	Vorfluter Park Gr. Vahlberg
39	Trinkwasserversorgung Kissenbrück
41	Vorfluter westlich Espenberg
45	Schacht Asse I
51	Überlauf ehemalige Trinkwasserversorgung Gr. Vahlberg
63	Quelle nördlich Bleier Weg Gr. Denkte
64	Schacht Asse III
M16	Quelle am „Osterbach“
M401	Ammerbeek nördlich Remlingen

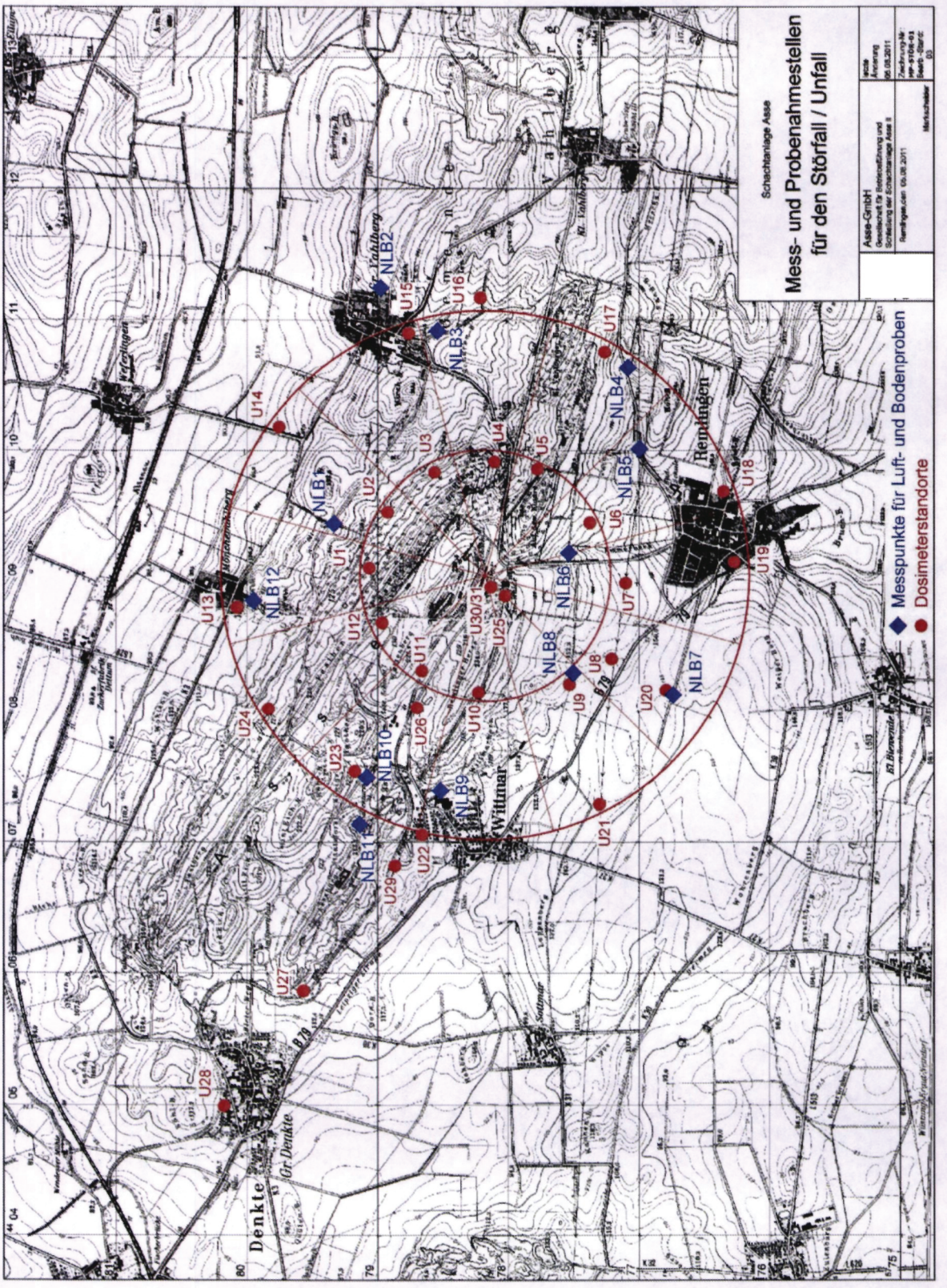

Bild 5: MP-STÖR-01Mess- und Probenahmestellen für den Störfall/Unfall

Anhang 2: Maßnahmen zur Emissions- und Immissionsüberwachung

Liste 1: Maßnahmen zur Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit den Abwettern im bestimmungsgemäßen Betrieb

REI [2]-Programm-punkt	Messobjekt	Messsystem /Art der Messung	Nachweisgrenze	Probeentnahme-/Messort	Art und Häufigkeit der Messung	Bemerkungen
C.2.1.1.1.2	Radioaktive Aerosole (Monitoring)	Anreicherung auf Schwebstofffilter bei gleichzeitiger Messung der Alpha- und Beta-Gesamtimpulsrate mit einem Großflächendurchflusszähler	Messbereich 4 bis $4 \cdot 10^3$ Bq/m³	Diffusor Schacht 2 und Schacht 4	Registrierung der 10-Minuten-Mittelwerte, Filterwechsel nach maximal 14 Tagen	Der Messbereich liegt zwischen 10^6 und 10^9 Bq/h
C.2.1.1.1.3	Radioaktive Aerosole (Bilanzierung)	Auswertung der Filter des Aerosolmonitorings auf - Alpha-Gesamtaktivität - Beta-Gesamtaktivität - Einzelnuklidanalyse der Alpha- und Beta-Strahler gemäß REI [2] Tabelle C.2.5 - Einzelnuklidanalyse durch Gamma-Spektrometrie im Energiebereich von 40 – 1500 keV	0,2 mBq/m³ (bez. auf **Am 241**) 0,2 mBq/m³ (bez. auf **Sr 90**) 1 mBq/m³ (bez. auf **Am 241** und **Sr 90**) 0,1 mBq/m³ (bezogen auf **Co 60**)	Auswertung Schacht 2 und Schacht 4, Bilanzierung nur Schacht 2	14-tägliche Auswertung, Quartalmischprobe für die Einzelnuklidanalyse der Alpha- und Beta-Strahler	Auswertung 7 Tage nach Filterwechsel, Kontrollmessungen durch BfS pro Quartal, Weiterversand der Filterhälften an ein unabhängiges externes Labor
C.2.1.1.1.1	Radon 222 (Gas)	Ionisationskammerprinzip	Messbereich 10 – 10^3 Bq/m³	Ausziehender Wetterstrom auf der 490-m-Sohle im Bereich des Hauptgrubenlüfters	kontinuierliche Beaufschlagung mit wöchentlicher Auswertung	
	Tritium und Kohlenstoff-14	Kontinuierliche Probenentnahme aus definiertem Teilstrom mit Molekularsiebsammler	1 Bq/m³ 0,2 Bq/m³	Diffusor Schacht 2	monatliche Auswertung	Tritium als **HTO**, Kohlenstoff-14 als **CO_2**, Ausmessung durch unabhängiges externes Labor und Kontrollmessung durch BfS
	Tritium	Luftfeuchtekondensat	200 Bq/l (bez. auf das Kondensat)		Wöchentliche Proben	

Liste 2: Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung im Abwettern im bestimmungsgemäßen Betrieb

REI [2]-Programm-punkt	Überwachter Umweltbereich	Art der Messung, Messgröße	Nachweisgrenze, Messbereich	Probeentnahme bzw. Messort	Art und Häufigkeit der Messung und Probenentnahme	Bemerkungen
C.2.1:1.1	Luft/Gamma-strahlung	Gamma-Ortsdosisleistung	10 nSv/h	8 Messorte davon einer in der jeweils herrschenden Abwindrichtung	Monatlich 4/5 Kurzzeitmessungen an wechselnden Messorten, davon einer in der jeweils herrschenden Abwindrichtung	
	Luft/Gamma-strahlung	Gamma-Ortsdosis	0,1 mSv/Jahr	10 Festkörperdosimeter am Anlagenzaun	½ -jährliche Auswertung	Auswertung durch eine amtliche Auswertestelle für Strahlendosimeter
	Luft/Radon	Radon (Gas)	Messbereich 10 - 1000 Bq/m³	Ungünstigste Einwirkungsstelle in der häufigsten Ausbreitungsrichtung	Kontinuierliche Beaufschlagung mit diskontinuierlicher Messung	
C.2.1:1.3	Luft/Aerosole	a) Nuklidspezifische Aktivitätskonzentration, Gammaspektrometrie im Energiebereich von 40 – 1500 keV b) Gesamt-Alpha- und Gesamt-Beta-Aktivitätskonzentration, Einzelnuklidanalyse der Alpha- und Beta-Strahler gemäß REI [2] Tabelle C.2.5 für die Referenzmessstelle c) Gesamt Alpha- und Gesamt-Beta-Aktivitätskonzentration	0,1 mBq/m³ (bezogen auf **Co 60**) 0,1 mBq/m³ (bezogen auf **Am 241**) 0,1 mBq/m³ (bezogen auf **Sr 90**) 1 mBq/m³ (bez. auf **Am 241** und **Sr 90**) 2 mBq/m³ (bezogen. auf **Am 241**) 2 mBq/m³ (bezogen. auf **Sr 90**)	a) Ungünstigste Einwirkungsstelle in der häufigsten Ausbreitungsrichtung und an einer Referenzmessstelle b) Ungünstigste Einwirkungsstelle in der häufigsten Ausbreitungsrichtung und an einer Referenzmessstelle c) 8 Probenahmestellen , davon eine in der jeweils herrschenden Abwindrichtung	a) Kontinuierliche Sammlung, 14-tägliche Auswertung b) Kontinuierliche Sammlung, 14-tägliche Auswertung Quartalmischprobe für die Einzelnuklidanalyse der Alpha- und Beta-Strahler für die Referenzmessstelle c) Monatlich 4 bis 5 Stichproben von wechselnden Probeentnahmestellen	a) Auswertung 7 Tage nach Probenahmeschluss b) Auswertung 7 Tage nach Probenahmeschluss c) Eine Probeentnahmestelle jeweils in der herrschenden Abwindrichtung
C.2.1:2.	Niederschlag	Ermittlung der Radionukliddeposition durch Messung der Beta-Aktivitätsflächenbelegung des Bodens	0,1 Bq/cm²	3 Messorte in der Nähe des Zauns, zusätzlich einer in der jeweils herrschenden Abwindrichtung	Jeweils 2 Kurzzeitmessungen pro Jahr	Messort identisch mit dem Probeentnahmeort für Boden und Gras
C.2.1:3.	Boden/ Bodenoberfläche	Gammaspektrometrie im Energiebereich von 40 – 1500 keV, spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	0,5 Bq/kg bezogen auf **Co 60** und Trockenmasse (TM)	4 Probenahmestellen, davon eine im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstelle für Dosisbeiträge durch Ingestion und eine Referenzstelle	Jeweils 2 Stichproben pro Jahr	Die Probeentnahmen für Boden und Gras werden zum gleichen Zeitpunkt und am gleichen Ort durchgeführt
C.2.1:4.	Pflanzen/Bewuchs (Gras)	Gammaspektrometrie im Energiebereich von 40 – 1500 keV, spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	0,5 Bq/kg bezogen auf **Co 60** und Feuchtmasse (FM)	4 Probenahmestellen, davon eine im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstelle für Dosisbeiträge durch Ingestion und eine Referenzstelle	Jeweils 2 Stichproben pro Jahr	Die Probeentnahmen für Boden und Gras werden zum gleichen Zeitpunkt und am gleichen Ort durchgeführt
C.2.1:5.	Grund-und Oberflächenwasser	Nuklidspezifische Aktivitätskonzentration, Gammaspektrometrie im Energiebereich von 40 – 1500 keV	0,2 Bq/l bezogen auf **Co 60**	19 Probeentnahmestellen an Quellen, Brunnen und Vorflutern	Jeweils ¼ -jährliche Stichproben	Die Untersuchung des Grund- und Quellwassers wird zusätzlich zu den Maßnahmen gemäß REI [2] durchgeführt.

Liste 3: Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung im Störfall/Unfall

REI [2]-Programm-punkt	Überwachter Umweltbereich	Art der Messung, Messgröße	Nachweisgrenze / Messbereichsendwert	Probeentnahmeort bzw. Messort	Art der Messung und Probenentnahme, Trainingshäufigkeit	Bemerkung
C.2.3:1.1	Luft / äußere Strahlung	a) Gamma-Ortsdosisleistung b) Gamma-Ortsdosis	a) 50 nSv/h / 10 mSv/h b) 0,1 mSv / 100 mSv	a) 12 Messpunkte in 11 Kreissegmenten im 2 km Umkreis der Schachtanlage Asse II b) 24 Stellen im Umkreis von 1 km bis 2 km um die Schachtanlage, 4 Stellen entlang der Bahnlinie sowie im Bereich der Infostelle des BfS und der Referenzmessstelle	a) Kurzzeitmessungen der Gamma-Ortsdosisleistung, vierteljährliches Training an jeweils zwei Messorten b) Festkörper Dosimeter, Austausch der Dosimeter nach Beendigung der Exposition oder nach einer Expositionszeit von 6 Monaten, Auswertung durch eine amtliche Auswertestelle für Strahlendosimeter	Gemäß REI [2] kann die Expositionszeit bis zu einem Jahr betragen.
C.2.3:1.2	Luft / Aerosole	a) Gammaspektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide b) Gesamt-Alpha-Aktivitätskonzentration c) Gesamt-Beta-Aktivitätskonzentration	a) 20 Bq/m³ / 10^5 Bq/m³ bezogen auf **Co 60** b) 1 Bq/m³ / 1 kBq/m³ bezogen auf **Am 241** c) 20 Bq/m³ / 10^5 Bq/m³ bezogen auf **Sr 90**	a) bis c) 12 Messpunkte in 11 Kreissegmenten im 2 km Umkreis der Schachtanlage Asse II	a) bis c) Probeentnahme mit Luftstaubsammler, Mindestsammelzeit 10 Minuten, anschließend Gesamt-Alpha-, Gesamt-Beta- und Gamma-Einzelnuklid-Aktivitätskonzentrations-bestimmung, vierteljährliches Training an jeweils zwei Messorten	
C.2.3:1.3	Luft / Iod 129	Iod-129-Aktivitätskonzentration				Eine relevante Freisetzung von Iod 129 ist bei der Schachtanlage Asse II aufgrund der eingelagerten Abfälle und Inventare nicht zu besorgen. Daher keine Überwachung auf Iod 129.
C.2.3:2.	Bodenoberfläche	a) Kontaminationsmessung durch In-situ-Gammaspektrometrie b) Gesamt-Alpha-Kontaminationsmessung auf vorbereiteten Flächen c) Gesamt-Beta-Kontaminationsmessung auf vorbereiteten Flächen	a) 200 Bq/m² bezogen auf **Co 60** b) 500 Bq/m² bezogen auf **Am 241** c) 5000 Bq/m² bezogen auf **Sr 90**	a) bis c) 12 Messpunkte in 11 Kreissegmenten im 2 km Umkreis der Schachtanlage Asse II	a) Kurzzeitmessungen mit In-situ-Gammaspektrometer, vierteljährliches Training an jeweils zwei Messorten b) und c) Kurzzeitmessungen mit einem Kontamationsmonitor, vierteljährliches Training an jeweils zwei Messorten	
C.2.3:3.	Weide- und Wiesenbewuchs	a) Gammaspektrometrie, spezifische Aktivität einzelner Radionuklide b) spezifische Gesamt-Alpha-Aktivität	a) 10 Bq/kg bezogen auf **Co 60** und Feuchtmasse b) 1 Bq/kg bezogen auf **Am 241** und Feuchtmasse	a) und b) 12 Messpunkte in 11 Kreissegmenten im 2 km Umkreis der Schachtanlage Asse II	a) Gewinnung von Grasproben mit anschließender Aktivitätsbestimmung einzelner Radionuklide mittels Gammaspektrometrieanalyse, vierteljährliches Training mit frischen Proben aus jeweils zwei Messorten b) Sammlung von Grasproben mit anschließender Gesamt-Alpha-Aktivitätsbestimmung durch BfS	b) Nur, wenn aufgrund des Störfalls eine Freisetzung in relevantem Umfang zu besorgen ist.