Deckblatt

BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 1
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	65122000				LF	PF	0003	00	Stand: 19.03.2026

Titel der Unterlage:

Radonexposition 2025

Ersteller/Unterschrift:	Prüfer/Unterschrift:
[redacted]	[redacted]

Stempel [redacted]

UVST:	bergrechtlich verantwortliche Person:	atomrechtlich verantwortliche Person:	Bereichsleitung:	Freigabe zur Anwendung:
31. MRZ. 2026	14. APR. 2026	14. APR. 2026	14. APR. 2026	14. APR. 2026
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Datum und Unterschrift	Datum und Unterschrift	Datum und Unterschrift	Datum und Unterschrift	Datum und Unterschrift

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

Revisionsblatt

BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Projekt	PSP-Element	Funktion/Thema	Komponente	Baugruppe	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Blatt: 2a
NAAN	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	65122000				LF	PF	0003	00	Stand: 19.03.2026

Titel der Unterlage:

Radonexposition 2025

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat.*	Erläuterung der Revision
00	19.03.2026	ASE-ST.3/1	-	-	Ersterstellung

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

Inhaltsverzeichnis

		Blatt
1	**Einleitung**	**4**
2	**Abkürzungen**	**4**
3	**Mitgeltende Unterlagen**	**4**
4	**Ermittlung der Radonaktivitätskonzentration**	**4**
4.1	Radon-Quellterme und Wetterwege	4
4.2	Messstellen	5
5	**Messergebnisse**	**9**
6	**Bewertung**	**11**
6.1	ELK 7/725	11
6.2	Wendelstrecke	11
6.3	Übrige Grubenbereiche	11
7	**Überwachungsergebnisse**	**11**
7.1	ELK 7/725	11
7.2	Dosisermittlung an Personen unter 18 Jahren	12
7.3	Übrige Grubenbereiche	12
8	**Literaturverzeichnis**	**12**

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gemittelte Radonmesswerte und potenzielle Dosen bei 2000 h/a Aufenthalt 9
Tabelle 2: Gemittelte Radonmesswerte und potenzielle Dosen bei 1500 h/a Aufenthalt 10
Tabelle 3: Quartalsmittelwerte der Rn-Aktivitätskonzentration 11

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wetterstammbaum mit Radonbohrungen und Messpunkten (MP). Stand 12/2025 7
Abbildung 2: Wetterstammbaum ohne Radonbohrungen mit Messpunkten (MP). Stand 12/2025 8

Blattzahl dieser Unterlage **12**

1 Einleitung

Gemäß der „Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen, Teil 2: Inkorporationsüberwachung (Riphyko)“ [1], ist die potenzielle Dosis durch Inkorporation abzuschätzen. Eine Inkorporationsüberwachung ist durchzuführen, wenn die potenzielle effektive Dosis 1 mSv/a übersteigen kann. In Auflage 21 des „Genehmigungsbescheid für die Schachtanlage Asse II, Bescheid 1/2011, 1. Änderungsgenehmigung, Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 Atomgesetz (AtG) Faktenerhebung Schritt 1“ [2] ist der Nachweis gefordert, dass für Mitarbeiter in Strahlenschutzbereichen eine effektive Dosis von 0,5 mSv/a durch Radoninhalation unterschritten wird. Der Nachweis wird mit dieser Unterlage erbracht. Das Verfahren zur Expositionsermittlung ist in „Ermittlung der Radonexposition“ /1/ beschrieben.

2 Abkürzungen

ELK Einlagerungskammer
HGL Hauptgrubenlüfter
MP Messpunkt
Riphyko Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen

3 Mitgeltende Unterlagen

/1/ Ermittlung der Radonexposition, Stand: 09.06.2016
VDIS 9A/65122000/LF/R/0001/09

/2/ Brenk Systemplanung GmbH, Messtechnische Untersuchung und radiologische Bewertung der Aktivitätskonzentration flüchtiger Radionuklide in Grubenwettern der Schachtanlage Asse, Stand: 09.10.2009
VDIS 9A/65150000/LG/RB/0001/00

/3/ Bericht über die Bestimmung des Rn-222-Quellterms in der Einlagerungskammer 7 / 725-m-Sohle 2023, Stand: 25.10.2023
VDIS 9A/65151000/LG/RB/0005/00

/4/ Radiologische Überwachung der Grubenwetter der Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum Januar – Dezember 2024, Stand: 12.02.2025
VDIS 9A/65152000/LG/RZ/0070/00

/5/ Radiologische Überwachung der Grubenwetter der Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum Januar – Dezember 2025, Stand: 25.02.2026
VDIS 9A/65152000/LG/PH/0004/00

/6/ Strahlenschutzfachanweisung Inkorporationsüberwachung, Stand: 24.03.2021
VDIS 9A/65230000/LAA/E/0001/03

4 Ermittlung der Radonaktivitätskonzentration

4.1 Radon-Quellterme und Wetterwege

Die Radon-Quellterme wurden in „Messtechnische Untersuchung und radiologische Bewertung der Aktivitätskonzentration flüchtiger Radionuklide in den Grubenwettern der Schachtanlage Asse“ /2/ und in „Bericht über die Bestimmung des Rn-222-Quellterms in der Einlagerungskammer 7 / 725-m-Sohle 2023“ /3/ ermittelt. Nachfolgend sind die in 2009 gemessenen Maximalwerte angegeben. Für den Quellterm „725-m-Sohle; ELK 7/725 und 750-m-Sohle; ELK 2/750“ ist der Wert aus /3/ angegeben.

- 511-m-Sohle; ELK 8a/511 — 2 kBq/min
- 725-m-Sohle; ELK 7/725 und 750-m-Sohle; ELK 2/750 — 56 kBq/min
- 750-m-Sohle; ELK 4/750 — 13 kBq/min
- 750-m-Sohle; ELK 5/750 — 15 kBq/min

- 750-m-Sohle; ELK 8/750 — 3 kBq/min
- 750-m-Sohle; ELK 10/750 — ~0 kBq/min
- 750-m-Sohle; ELK 11/750 und ELK 12/750 — 29 kBq/min

Die für die Ausbreitung aus den Quelltermen der ELK 4, 5, 8 und 10 auf der 750-m-Sohle relevanten Grubenbereiche wurden vor dem Berichtszeitraum verfüllt. Somit spielt die seinerzeit ermittelte Radonemission im aktuellen Berichtszeitraum keine Rolle für die Radonaktivitätskonzentrationen in der Atemluft.
Das Radon wird von den Quellen über die bekannten Wetterwege abgeführt.

Die relevanten Wetterwege sind:

- Die Abwetter aus Kammer 8a, 511-m-Sohle werden über eine Luttentour dem Hauptgrubenlüfter zugeführt.
- Die Abwetter aus ELK 7/725 und der darunterliegenden ELK 2/750 werden über die Radonbohrung 1 dem Hauptgrubenlüfter zugeführt. Bei Nichtverfügbarkeit der Radonbohrung 1 werden die Abwetter über die Wendel dem Hauptgrubenlüfter zugeführt.
- Die Abwetter aus der nördlichen Richtstrecke nach Osten, 750-m-Sohle mit den angrenzenden ELK 11/750 und 12/750 werden über die Radonbohrung 2 dem Hauptgrubenlüfter zugeführt. Bei Nichtverfügbarkeit der Radonbohrung 2 wird dieser Bereich nicht bzw. über den ggf. vorhandenen Naturzug der Radonbohrung 2 bewettert.

In Abbildung 1 ist der Wetterstammbaum mit den Radonbohrungen 1 und 2 und in Abbildung 2 der Wetterstammbaum bei Nichtverfügbarkeit der Radonbohrungen dargestellt.
Die Radonüberwachung ist im Routinebetrieb nur in diesen Wetterwegen erforderlich.

4.2 Messstellen

Derzeit wird an folgenden Punkten routinemäßig die Radonaktivitätskonzentration mittels Elektretdosimetern gemessen.

- MP-RE 000 001 — Auf dem übertägigen Betriebsgelände der Schachtanlage Asse II liegt die Messstelle hinter dem Laborcontainer (Geb. 8).
- MP-RE 490 003 — Die Messstelle befindet sich am Südstoß kurz vor dem HGL in der Sattelrichtstrecke nach Osten auf der 490-m-Sohle.
- MP-RE 490 006 — Die Messstelle befindet sich direkt hinter dem HGL.
- MP-RE 490 007 — Die Messstelle befindet sich direkt hinter dem HGL. Diese Messstelle dient als Vergleichsmessstelle von MP-RE 490 006, als redundante Auslegung für die Bilanzierung der Radonableitung.
- MP-RE 511 001 — Die Messstelle befindet sich im Bereich der Wendel am westlichen Zugang zu Abbau 2 auf der 511-m-Sohle (ehemaliger Grubenwehrraum).
- MP-RE 725 001 — Die Messstelle befindet sich im Zugang zur ELK 7 auf der 725-m-Sohle von der Wendelstrecke aus.
- MP-RE 725 002 — Diese Messstelle befindet sich direkt in der ELK 7/725 am ehemaligen Standort der Absperrung zur Böschung.
- MP-RE 800 001 — Die Messstelle befindet sich am Füllort der 800-m-Sohle, wo die Frischwetter aus dem Schacht 2 in das Grubengebäude austreten.
- (MP 11[1]) — 750-m-Sohle Einhausung Faktenerhebung ELK 7/750 (seit 12/2012).

[1] Nicht in /4/ bzw. /5/

Diese Messpunkte decken die relevanten Wetterwege sowohl bei Betrieb als auch bei Nichtverfügbarkeit der Radonbohrungen 1 und 2 ab. Eine Neubewertung der Messpunkte ist ggf. nach Änderung der Wettersituation erforderlich.
Der Strahlenschutzbeauftragte richtet bei Bedarf weitere Messpunkte ein.

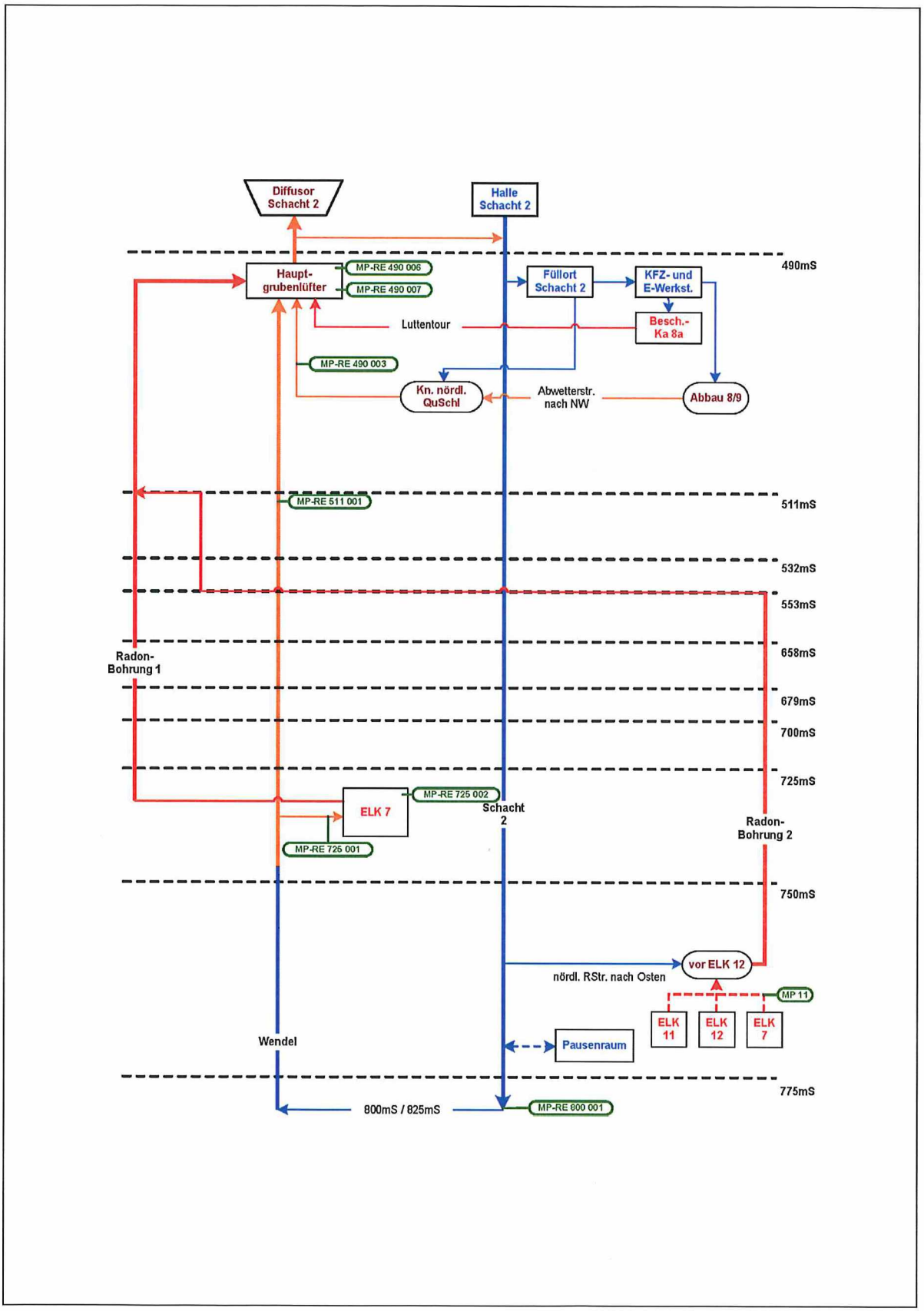


Abbildung 1: Wetterstammbaum mit Radonbohrungen und Messpunkten (MP). Stand 12/2025

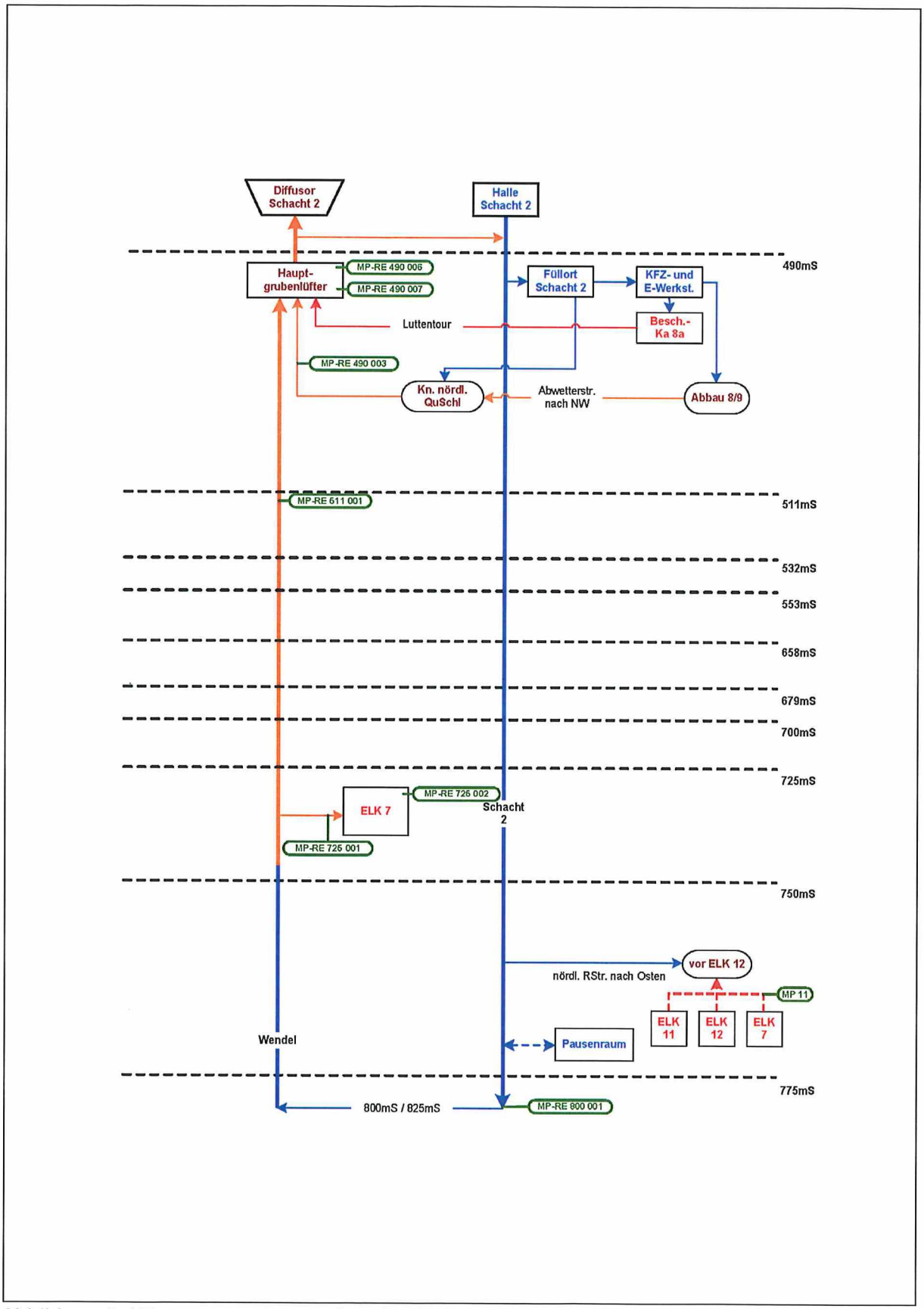


Abbildung 2: Wetterstammbaum ohne Radonbohrungen mit Messpunkten (MP). Stand 12/2025

5 Messergebnisse

Für die in Kap. 3.2 dargestellten Messpunkte wurden gem. /4/ und /5/ Jahresmittelwerte gemessen. Die Jahresmittelwerte und die potenziellen Jahresdosen bei einer Aufenthaltszeit von 2000 h/a sind in Tabelle 1 dargestellt.
Die potenziellen Dosen wurden gem. /1/ ermittelt. Die Riphyko [1] gibt als Standardwert zur Abschätzung 2000 h/a an. Die tatsächlichen Aufenthaltszeiten unter Tage liegen laut der „Strahlenschutzfachanweisung Inkorporationsüberwachung“ /6/ bei maximal 1500 h/a. In Tabelle 2 sind die Messwerte zusammen mit den potenziellen Dosen bei einer Aufenthaltszeit von 1500 h/a dargestellt.
In Tabelle 3 sind die Quartalsmittelwerte der Radonaktivitätskonzentration dargestellt.
Zur Überprüfung des Erfordernisses einer Inkorporationsüberwachung werden diese Werte herangezogen.

Tabelle 1: Gemittelte Radonmesswerte und potenzielle Dosen bei 2000 h/a Aufenthalt

Messpunkt		Jahresmittelwert 2024		Jahresmittelwert 2025	
		$\overline{c}_{^{222}Rn}$	Dosis/ 2000 h	$\overline{c}_{^{222}Rn}$	Dosis/ 2000 h
MP-RE 000 001	Über Tage hinter dem Laborcontainer (Geb. 8)	1,58E+01 Bq/m³	0,13 mSv	1,73E+01 Bq/m³	0,14 mSv
MP-RE 490 003	490-m-Sohle in der Richtstrecke nach Osten	1,83E+01 Bq/m³	0,02 mSv	2,00E+01 Bq/m³	0,02 mSv
MP-RE 490 006	490-m-Sohle hinter dem Hauptgrubenlüfter (HGL)	3,15E+01 Bq/m³	0,12 mSv	3,71E+01 Bq/m³	0,16 mSv
MP-RE 490 007	490-m-Sohle hinter dem Hauptgrubenlüfter (HGL) redundante Messung	3,13E+01 Bq/m³	0,12 mSv	3,71E+01 Bq/m³	0,16 mSv
MP-RE 511 001	511-m-Sohle vor dem Grubenwehrraum	1,73E+01 Bq/m³	0,01 mSv	1,71E+01 Bq/m³	0,00 mSv
MP-RE 725 001	725-m-Sohle im Zugang zu der Einlagerungskammer 7	3,64E+01 Bq/m³	0,16 mSv	4,86E+01 Bq/m³	0,25 mSv
MP-RE 725 002	725-m-Sohle in der Einlagerungskammer 7	1,76E+02 Bq/m³	1,26 mSv	1,83E+02 Bq/m³	1,31 mSv
MP-RE 800 001	800-m-Sohle am Füllort	1,43E+01 Bq/m³	0,00 mSv	1,40E+01 Bq/m³	0,00 mSv
MP 11	750-m-Sohle Einhausung Faktenerhebung Einlagerungskammer 7	2,03E+01 Bq/m³	0,04 mSv	1,69E+01 Bq/m³	0,00 mSv

2020-10-26_PM_Textblatt A4 Hochformat_REV02

Tabelle 2: Gemittelte Radonmesswerte und potenzielle Dosen bei 1500 h/a Aufenthalt

Messpunkt		Jahresmittelwert 2024		Jahresmittelwert 2025	
		$\overline{c}_{^{222}Rn}$	Dosis/ 1500 h	$\overline{c}_{^{222}Rn}$	Dosis/ 1500 h
MP-RE 000 001	Über Tage hinter dem Laborcontainer (Geb. 8)	1,58E+01 Bq/m³	0,09 mSv	1,73E+01 Bq/m³	0,10 mSv
MP-RE 490 003	490-m-Sohle in der Richtstrecke nach Osten	1,83E+01 Bq/m³	0,01 mSv	2,00E+01 Bq/m³	0,02 mSv
MP-RE 490 006	490-m-Sohle hinter dem Hauptgrubenlüfter (HGL)	3,15E+01 Bq/m³	0,09 mSv	3,71E+01 Bq/m³	0,12 mSv
MP-RE 490 007	490-m-Sohle hinter dem Hauptgrubenlüfter (HGL) redundante Messung	3,13E+01 Bq/m³	0,09 mSv	3,71E+01 Bq/m³	0,12 mSv
MP-RE 511 001	511-m-Sohle vor dem Grubenwehrraum	1,73E+01 Bq/m³	0,01 mSv	1,71E+01 Bq/m³	0,00 mSv
MP-RE 725 001	725-m-Sohle im Zugang zu der Einlagerungskammer 7	3,64E+01 Bq/m³	0,12 mSv	4,86E+01 Bq/m³	0,19 mSv
MP-RE 725 002	725-m-Sohle in der Einlagerungskammer 7	1,76E+02 Bq/m³	0,95 mSv	1,83E+02 Bq/m³	0,98 mSv
MP-RE 800 001	800-m-Sohle am Füllort	1,43E+01 Bq/m³	0,00 mSv	1,40E+01 Bq/m³	0,00 mSv
MP 11	750-m-Sohle Einhausung Faktenerhebung Einlagerungskammer 7	2,03E+01 Bq/m³	0,03 mSv	1,69E+01 Bq/m³	0,00 mSv

Tabelle 3: Quartalsmittelwerte der Rn-Aktivitätskonzentration

Messpunkt		Quartalsmittelwerte 2025 $\overline{c}_{^{222}Rn}$			
		Quartal 1	Quartal 2	Quartal 3	Quartal 4
MP-RE 000 001	Über Tage hinter dem Laborcontainer (Geb. 8)	14,4 Bq/m³	16,8 Bq/m³	18,6 Bq/m³	19,4 Bq/m³
MP-RE 490 003	490-m-Sohle in der Richtstrecke nach Osten	20,6 Bq/m³	19,3 Bq/m³	20,0 Bq/m³	20,2 Bq/m³
MP-RE 490 006	490-m-Sohle hinter dem Hauptgrubenlüfter (HGL)	38,1 Bq/m³	36,0 Bq/m³	38,1 Bq/m³	36,3 Bq/m³
MP-RE 490 007	490-m-Sohle hinter dem Hauptgrubenlüfter (HGL) redundante Messung	37,9 Bq/m³	36,5 Bq/m³	37,8 Bq/m³	36,2 Bq/m³
MP-RE 511 001	511-m-Sohle vor dem Grubenwehrraum	17,8 Bq/m³	16,7 Bq/m³	16,3 Bq/m³	17,7 Bq/m³
MP-RE 725 001	725-m-Sohle im Zugang zu der Einlagerungs-kammer 7	34,2 Bq/m³	42,5 Bq/m³	58,0 Bq/m³	59,8 Bq/m³
MP-RE 725 002	725-m-Sohle in der Ein-lagerungskammer 7	156,3 Bq/m³	159,8 Bq/m³	188,6 Bq/m³	226,9 Bq/m³
MP-RE 800 001	800-m-Sohle am Füllort	11,8 Bq/m³	14,1 Bq/m³	14,6 Bq/m³	15,5 Bq/m³
MP 11	750-m-Sohle Einhau-sung Faktenerhebung Einlagerungskammer 7	14,1 Bq/m³	14,9 Bq/m³	20,5 Bq/m³	18,1 Bq/m³

6 Bewertung

Die aus den vorliegenden Messwerten, bei einer konservativen Aufenthaltszeit von 1500 h/a, abgeleiteten potenziellen Strahlendosen zeigen, dass lediglich in ELK 7/725 eine Radonexposition über 0,5 mSv/a möglich ist. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 dargestellt. Eine Überwachung im Sinne der Auflage 21 der Genehmigung [2] ist somit nur in ELK7/725 erforderlich.

6.1 ELK 7/725

Die ELK 7/725 ist als Überwachungsbereich ausgewiesen. Der Zugang zu diesem Bereich ist beschränkt und mit einem Tor verschlossen. Die Aufenthaltszeiten in der ELK 7/725 werden dokumentiert. Die Dosisermittlung erfolgt gem. /1/.

6.2 Wendelstrecke

Die Radon-Aktivitätskonzentration in der Wendelstrecke (Tabelle 1, MP-RE 511 001) befindet sich stabil auf niedrigem Niveau.

6.3 Übrige Grubenbereiche

In den übrigen Grubenbereichen liegt die potenzielle Radonexposition deutlich unter 0,5 mSv/a.

7 Überwachungsergebnisse

7.1 ELK 7/725

Bei Personen, deren Aufenthaltszeit im Überwachungszeitraum weniger als 12 h betrug, wurde auf die Dosisermittlung verzichtet. Die hieraus resultierende Dosis liegt im Bereich der Trivialdosis.

Im Berichtszeitraum war keine Person mehr als 12 h im jeweiligen Überwachungszeitraum in der ELK 7/725 tätig.

7.2 Dosisermittlung an Personen unter 18 Jahren

Im Berichtszeitraum war eine Person unter 18 Jahren unter Tage tätig. Für diese wurde nach /1/ eine Dosis von 0,00 mSv ermittelt. Die Quartalsmittelwerte der Radon-Aktivitätskonzentration sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

7.3 Übrige Grubenbereiche

In den übrigen Gruben- einschließlich der Strahlenschutzbereiche wurden die Kriterien zur Dosisermittlung nicht erreicht.

8 Literaturverzeichnis

[1] BMU, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen; Teil 2: Ermittlung der Körperdosis bei innerer Strahlenexposition, Stand: 12.01.2007

[2] NMU, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz. Genehmigungsbescheid für die Schachtanlage Asse II, Bescheid 1/2011, 1. Änderungsgenehmigung, Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 Atomgesetz (AtG) Faktenerhebung Schritt 1, Stand: 21.04.2011