



Bundesamt für Strahlenschutz

Deckblatt

GZ: QM - 9A 62240000 / SE 6.1

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	Seite: I
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	62240000	LBC	TK	0001	02	Stand: 29.03.2017

Titel der Unterlage:

BERICHT ERMITTLUNG VON MINDESTVOLUMENSTRÖMEN

Ersteller:

ASSE-GMBH/

Stempelfeld:

bergrechtlich verantwortliche
Person: 

atomrechtlich verantwortliche
Person:

Projektleitung:

Freigabe zur Anwendung:

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	62240000	LBC	TK	0001	00	Stand: 29.03.2017

Titel der Unterlage:
BERICHT ERMITTLUNG VON MINDESTVOLUMENSTRÖMEN

Rev.	Rev.-Stand Datum	UVST	Prüfer	Rev. Seite	Kat.*	Erläuterung der Revision
01	02.02.16	SE 6.1	SCC	5,10, Anhang	S	siehe Revisionsblatt der Asse GmbH
02	29.03.17	SE 6.1	LS	alle	S	Löschung Mindestvolumenstrom 2. südl. Richtstrecke 750-m-Sohle (ELK 4 und ELK 8)

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



Stand: 29.03.2017

Blatt: 1

DECKBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	62240000	WET	WA	BZ	0001	05

Kurztitel der Unterlage:
Ermittlung von Mindestvolumenströmen

Ersteller / Unterschrift:

Prüfer / Unterschrift:

Titel der Unterlage:

Bericht Ermittlung von Mindestvolumenströmen

B 1928426

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd.-Nr.	Rev.
9A	62240000	LBC	Tk	0001	02

Freigabevermerk:

Freigabedurchlauf

Fachbereich: *Strahlenschutz*

Stabsstelle Qualitätsmanagement:

Endfreigabe:

Unterschrift

Unterschrift

Unterschrift

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	62240000	WET	WA	BZ	0001	05

Kurztitel der Unterlage:

Ermittlung von Mindestvolumenströmen

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
00	22.03.2013	T-SW			Ersterstellung
01	09.12.2013	T-SW	3	R	Aktualisierung Inhaltsverzeichnis
			4	S	In Kapitel 3; Änderung Leerzeile eingefügt
			4	S	In Kapitel 3 " Bewetterung des Grubengebäudes ", Absatz 3, Zeile 1; Änderung von „... zur 850-m-Sohle und ziehen über die Wendel (Hauptwetterweg) und die Blindschächte wieder zur 490-m-Sohle. Entlang des Hauptwetterweges befinden sich auf den einzelnen Sohlen die jeweiligen Wetterabteilungen, die über Sonderbewetterungsanlagen...“ in „... zur 800-m-Sohle und ziehen über die Wendel (Hauptwetterweg) und den Blindschacht wieder zur 490-m-Sohle. Entlang des Hauptwetterweges befinden sich auf den einzelnen Sohlen die Sonderbewetterungsanlagen, die die Strecken...“
			5	S	einfügen von Kapitel 4.1 "Zusätzliche Lüfter zur Bewetterung von Abbauen" mit den Punkten Sonderbewetterung des Abbaues 3/490 und Sonderbewetterung vor ELK 12/750
			6	S	In Kapitel 6; einfügen von "Die Abgaben über die Mindestvolumenströme der jeweiligen Lüfter können aus Anhang 1 entnommen werden."
			7	S	In Kapitel 6.1 Mindestvolumenstrom zur Bewetterung der Strecke vor ELK 10 auf der 750-m-Sohle; "Der Bereich wurde durch Betonage verschlossen und ist nicht mehr zugänglich" wurde getauscht; Textteile entnommen Rechenbeispiele entnommen
			9	S	In Kapitel 6.5; einfügen von "Aus Anhang 6 kann der Standort des Hauptgrubenlüfters entnommen werden"
			9	S	In Kpitel 6.6; einfügen von Kapitel 6.6 "Mindestvolumenstrom für die Bewetterung vor ELK 12/750-m-Sohle"
			10	S	In Kapitel 7; löschen von "ELK 10/750, 58 m³/min"
			10	S	In Kapitel 7; Änderung von 581 m³/min in 523 m³/min
10	S	In Kapitel 7; einfügen von "Bewetterung von ELK 12/750 43m³/min"			
10	S	In Kapitel 8,			

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

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	62240000	WET	WA	BZ	0001	05

Kurztitel der Unterlage:

Ermittlung von Mindestvolumenströmen

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
					Wechsel der Nummern "3" und "4"; aus "3" wurde "4" und aus "4" wurde "3"; die Asse-KZL wurde in eine BfS-KZL getauscht
			11 - 18	S	Zeichnung geändert
02	10.03.2014	T-SW	alle	-	Komplettüberarbeitung
03	28.10.2014	T-SW	3	R	Inhaltsverzeichnis aktualisiert Korrektur der KZL der Anlage 1
			7	S	Kapitel 6.1 "Radonbohrung" einfügen von "(jeweilige Wetterstränge)" in der Überschrift Einfügen des Absatzes "Die Radonbohrung teilt ... genannt." Einfügen von "(Radonbohrung I)" in Überschrift 1 und 2
			8	S	Kapitel 6.1 "Radonbohrung" einfügen von "(Radonbohrung II)" in Überschrift 3
			8	S	Kapitel 6.2 "Mindestvolumenstrom für die Bewetterung im Abbau 3 auf der 750-m-Sohle" entfernt
			10	S	Entfernen der Zeile "Bewetterung Abbau 3/750"
			15	S	Entfernen "Anhang 4 Grundrissausschnitt der 750-m-Sohle"
04	02.02.2016	T-SW	3	R	Inhaltsverzeichnis aktualisiert
			5	S	In Kapitel 3 "Bewetterung des Grubengebäudes" wurde im dritten Absatz "und Blindschacht 3" gelöscht.
			10	S	In Kapitel 7 "Zusammenfassung" ist bei der Berechnung für die Radonbohrung (gesamt) die letzte Zeile in die vorletzte Zeile gezogen worden. Radonbohrung (gesamt) hat sich von 522m³/min zu 565m³/min geändert.
			11-13	S	Die Anhänge wurden aktualisiert
05	29.03.2017	T-SW	3	R	Inhaltsverzeichnis aktualisiert
			4	S	Kapitel 1.1: Änderung der Bezeichnung "HGL" in "HBE" im Text.
			4	S	Kapitel 1.2: Änderung der Bezeichnung "HGL" in "HBE" im Text.
			4	S	Kapitel 2: Begriff "HBE - Hauptbewetterungseinrichtung" hinzugefügt.
			5	S	Kapitel 3: Änderung der Bezeichnung "HGL" in "HBE"

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

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	62240000	WET	WA	BZ	0001	05

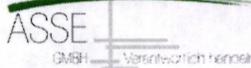
Kurztitel der Unterlage:

Ermittlung von Mindestvolumenströmen

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
					im Text.
			7	S	Löschung des Abschnittes "Mindestvolumenstrom für die Bewetterung der 2. südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle (ELK 4 und ELK 8 - Radonbohrung I).
			8	S	Kapitel 6.2: Überschrift geändert "Mindestvolumenstrom zur Bewetterung der Grube durch die Hauptbewetterungseinrichtung". Im Text die Bezeichnung "Hauptgrubenlüfter" in "Hauptbewetterungseinrichtung" geändert.
			8	S	Kapitel 6.3: Änderung des Satzes "Nach der Betonierung des Laugensumpfes....Lüfter bewettert" in "Der Bereich vor Kammer 12 wird über die Radonbohrung 2 bewettert."
			9	S	Kapitel 7: Löschung 2. südliche Richtstrecke 750-m-Sohle: 135m ³ /min.
			9	S	Kapitel 7: Anpassung des Gesamtwertes.
			9	S	Kapitel 7: Begriff "Hauptgrubenlüfter" in "Hauptbewetterungseinrichtung" geändert. Mindestvolumenstrom der Radonbohrung geändert.
			12	S	Anhang 2, Grafik geändert.
			4,6,8,9	R	Korrektur von Schreibfehlern, Ergänzung fehlender Zahlen und Buchstaben, Verbesserung der Grammatik.

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

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	62240000	WET	WA	BZ	0001	05	



ASSE GMBH Verantwortlich: Hermann

Ermittlung von Mindestvolumenströmen	Blatt: 3
--------------------------------------	----------

Inhaltsverzeichnis

Blatt

Deckblatt.....	1
Revisionsblatt	2a
Inhaltsverzeichnis	3
1 Aufgaben und Geltungsbereich	4
1.1 Sachlicher Geltungsbereich.....	4
1.2 Räumlicher Geltungsbereich	4
2 Begriffe und Abkürzungen.....	4
3 Bewetterung des Grubengebäudes.....	5
4 Erfordernis der Ermittlung von Mindestvolumenströmen für Lüfter	5
5 Vorgehensweise bei der Ermittlung von Mindestvolumenströmen.....	5
6 Durchführung der Arbeiten	6
6.1 Radonbohrung (jeweilige Wetterstränge).....	7
6.2 Mindestvolumenstrom zur Bewetterung der Grube durch die Hauptbewetterungseinrichtung.....	8
6.3 Mindestvolumenstrom für die Bewetterung vor der ELK 12/750-m-Sohle	8
7 Zusammenfassung.....	9
8 Mitgeltende Dokumente (in der jeweils gültigen Fassung).....	9
9 Literaturverzeichnis	10
Verzeichnis der Anhänge	
Anhang 1: Grundrissausschnitt der 725-m-Sohle.....	11
Anhang 2: Speicher- und Sohlenriss der 750-m-Sohle.....	12
Anhang 3: Grundrissausschnitt der 490-m-Sohle	13
Anzahl der Blätter dieses Dokumentes	15
Verzeichnis der Anlagen	
Anlage 1: Liste der WKP-Lüfter der Asse GmbH mit Angabe der Mindestvolumenströme Asse KZL: 9A/62240000/WET/WA/LB/0001/xx.....	5

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	62240000	WET	WA	BZ	0001	05	



Ermittlung von Mindestvolumenströmen	Blatt: 4
--------------------------------------	----------

1 Aufgaben und Geltungsbereich

1.1 Sachlicher Geltungsbereich

Aufgrund von atmosphärischen Luftdruckänderungen entweichen aus den Einlagerungskammern der Schachanlage Asse II die gasförmigen radioaktiven Stoffe H-3, C-14 und Rn-222 und breiten sich mit den Wettern im Grubengebäude aus. Die Aktivitätskonzentrationen dieser Radionuklide in den Wettern bewirken eine Strahlenexposition des Personals infolge Inhalation. Die Höhe der Strahlenexposition ist für die Festlegung von Strahlenschutzbereichen, für die Erstellung von Strahlenschutzanweisungen hinsichtlich spezieller Anforderungen an die Raumluftüberwachung sowie zur Planung von Strahlenschutzmaßnahmen von Bedeutung. Radiologische Untersuchungen [1] haben u. a. ergeben, dass das Entweichen von volatilen radioaktiven Stoffen aus den Einlagerungskammern sehr unterschiedlich sein kann und vom eingelagerten Inventar und den atmosphärischen Luftdruckänderungen abhängig ist. Die Strecken vor den Einlagerungskammern und die Einlagerungskammer 7/725 sind als Strahlenschutzbereiche gekennzeichnet. Um unzulässige Aktivitätskonzentrationen in den Wettern dieser Bereiche zu verhindern, werden sie gezielt abgesaugt und direkt über die Radonbohrungen der Hauptbewetterungseinrichtung (HBE) zugeführt. Trotz dieser sehr effizienten Ableitung von flüchtigen radioaktiven Stoffen aus den Einlagerungskammern, können geringe Aktivitätsmengen, z. B. Radon, über Undichtigkeiten und Leckagen in das übrige begehbare Grubengebäude gelangen und niedrige Aktivitätskonzentrationen in den Wettern des gesamten Grubengebäudes verursachen. Eine weitere Reduzierung dieser Aktivitätskonzentrationen kann auch durch Lüfter außerhalb von Strahlenschutzbereichen nicht erreicht werden, weil nahezu überall die gleichen Aktivitätskonzentrationen im Grubengebäude vorliegen. Diese kann nur durch eine Erhöhung des Volumenstromes der HBE weiter verringert werden.

Damit das Entweichen von flüchtigen radioaktiven Stoffen aus den Einlagerungskammern nicht zu einer Überschreitung von festgelegten Inhalationsdosen für Personen in den Strahlenschutzbereichen führt, müssen diese Bereiche mit einem Mindestvolumenstrom bewettert werden.

1.2 Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich für die Festlegung von Mindestvolumenströmen für Lüfter umfasst alle Strahlenschutzbereiche im Grubengebäude, aus denen flüchtige radioaktive Stoffe abgeleitet werden müssen, um eine Überschreitung von festgelegten Inhalationsdosen für das Personal sicher zu verhindern. Weil der Volumenstrom der HBE die Luftwechselrate zur Bewetterung des Bergwerkes maßgeblich beeinflusst, ist diese, obwohl die HBE sich nicht in einem Strahlenschutzbereich befindet, auch bei der Ermittlung von Mindestvolumenströmen zu berücksichtigen.

2 Begriffe und Abkürzungen

HBE	Hauptbewetterungseinrichtung
HGL	Hauptgrubenlüfter
ELK	Einlagerungskammer
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
WKP	wiederkehrende Prüfung
MAW	medium active waste (mittelradioaktive Abfälle)
UEG	untere Explosionsgrenze

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	62240000	WET	WA	BZ	0001	05	



ASSE
GmbH — Verantwortlich handeln

Ermittlung von Mindestvolumenströmen	Blatt: 5
--------------------------------------	----------

3 Bewetterung des Grubengebäudes

Die Frischwetter ziehen über das Fördergerüst und über die Schachthalle in den Schacht 2 ein, der bis zur 490-m-Sohle durch einen Wetterscheider in ein Frischwettertrum und ein Abwettertrum geteilt ist.

Zur Vermeidung von Wetterkurzschlüssen ist im Zugang zum Füllort auf der 490-m-Sohle eine Wetterschleuse, bestehend aus zwei Wettertoren, eingebaut. Vom Füllort aus werden Frischwetter über Lutten für die Bewetterung der Kfz-Werkstatt, Elektro-Werkstatt und MAW-Beschickungskammer 8a auf der 490-m-Sohle sowie des Abbaus 3/490 und der Bohrwerkstatt im Abbau 2/511 abgezweigt. Auf der 637-m-Sohle werden dem Schacht 2 Frischwetter für die Bewetterung des Abbaus 3 auf der 658-m-Sohle entzogen.

Von der 490-m-Sohle ziehen die Frischwetter weiter durch den Schacht 2 zur 800-m-Sohle und ziehen über die Wendel (Hauptwetterweg) wieder zur 490-m-Sohle. Entlang des Hauptwetterweges befinden sich auf den einzelnen Sohlen die Sonderbewetterungsanlagen, die die Strecken saugend oder blasend bewettern. Die Hauptbewetterungseinrichtung (HBE) auf der 490-m-Sohle drückt die gesammelten Wetter in das Abwettertrum des Schachtes 2. Von dort werden die Abwetter über einen Diffusor in die Umgebung abgeleitet.

4 Erfordernis der Ermittlung von Mindestvolumenströmen für Lüfter

Die wiederkehrende Prüfung (WKP) des HGL und der Lüfter wurde gemäß der Umgangsgenehmigung /1/ und der Unterlage /2/ bis November 2010 wöchentlich durchgeführt. In Absprache mit dem Sachverständigen wurde das Prüfintervall von wöchentlich auf monatlich geändert.

Der HGL und die Lüfter in Strahlenschutzbereichen, die zur Reduzierung von Aktivitätskonzentrationen in den Wettern eingesetzt werden, sind in ihren Volumenströmen so zu dimensionieren, dass bei einem Mindestvolumenstrom der radiologische Schwellenwert von 0,5 mSv/a unterschritten wird. Das Erfordernis der Einhaltung dieses Schwellenwertes ergibt sich aus der Auflage 21 des Genehmigungsbescheides /3/. Die Forderung, die Mindestvolumenströme der Lüfter zu überwachen, ist in der Prüfanweisung /4/ festgelegt.

Um die v. g. Auflagen zu erfüllen sind regelmäßige Prüfungen der Mindestvolumenströme an folgenden Lüftern durchzuführen:

- Hauptgrubenlüfter
- Lüfter vor den Einlagerungskammern
- Lüfter der Radonbohrungen
- Sonderbewetterung der Faktenerhebung

5 Vorgehensweise bei der Ermittlung von Mindestvolumenströmen

Bei der Ermittlung der Mindestvolumenströme sind die Vorgaben der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) und der Strahlenschutzordnung der Schachtanlage Asse II /5/ zu berücksichtigen.

Für die luftgetragene Aktivität wird Rn-222 und seine Folgeprodukte als dosisrelevantes Nuklid betrachtet. Die Dosisbeiträge für das Personal durch Tritium-Expositionen sind aufgrund des niedrigen Dosiskoeffizienten für Tritium und der sehr niedrigen Tritium Konzentrationen in der Grube vernachlässigbar. In der Auflage 21 des Genehmigungsbescheides /3/ wird der Nachweis gefordert, dass für das Personal in Strahlenschutzbereichen eine effektive Dosis von 0,5 mSv/a durch Radoninhalation unterschritten wird. Aus /6/ lässt sich ableiten, dass eine Radonkonzentration von 80 Bq/m³ bei einer Aufenthaltszeit von 1500 Stunden /7/ zu einer effektiven Dosis kleiner 0,5 mSv/a führt. Der

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	62240000	WET	WA	BZ	0001	05	
Ermittlung von Mindestvolumenströmen							Blatt: 6

aus dieser Dosis abgeleitete Richtwert für die v. g. Radonkonzentration von 80 Bq/m^3 wird für die Ermittlung von Mindestvolumenströmen, mit Ausnahme der Einlagerungskammer 7 auf der 725-m-Sohle, berücksichtigt. Aufgrund der besonderen Situation, dass es sich hier um eine begehbare Einlagerungskammer handelt und nur für Überwachungsaufgaben betreten wird, wird die maximale Aufenthaltszeit für Personen in der Einlagerungskammer 7 auf 750 Stunden pro Jahr beschränkt. Hieraus resultiert bei einer effektiven Dosis kleiner $0,5 \text{ mSv/a}$ ein Richtwert für die Radonkonzentration von 160 Bq/m^3 .

Die Berechnung eines Mindestvolumenstromes ist immer dann sinnvoll, wenn ein Quellterm aus den radiologischen Messungen abgeleitet werden kann. Für die Bewetterung der MAW-Einlagerungskammer auf der 511-m-Sohle ist z. B. die Ermittlung eines Mindestvolumenstromes aufgrund der nahezu vollständigen wettertechnischen Abdichtung der Kammer nicht zielführend. Der Lüfter der Abluftanlage der MAW-Einlagerungskammer läuft seit der Einlagerung im Dauerbetrieb und wird nur zu Wartungs- und Reparaturarbeiten ausgeschaltet. Der von dem Lüfter erzeugte kammerseitige Unterdruck bewirkte über die Jahre, dass der Staub in den einziehenden Wettern die Undichtigkeiten (z. B. Ritzen und Fugen) in der Kammer verschlossen hat. Mittlerweile ziehen über diese Undichtigkeiten trotz eines Unterdruckes von ca. 10 hPa nahezu keine Wetter mehr in die MAW-Kammer ein, so dass der Abluftstrom, der über die Filterstufe geführt wird, nahezu zum Erliegen kommt. Aus diesem Grund ist eine Bestimmung eines Mindestvolumenstromes für die Abluftanlage nicht sinnvoll. Damit keine luftgetragene Aktivität aus der MAW-Kammer unkontrolliert entweichen kann, sollte der Unterdruck in der MAW-Kammer kontinuierlich überwacht werden. Es ist daher sicherzustellen, dass ein Differenzdruck zwischen der MAW-Kammer und dem offenen Grubengebäude von 5 hPa als Stundenmittelwert nicht unterschritten wird.

Die Ermittlung der Mindestvolumenströme basiert auf der messtechnischen Ermittlung von Rn-Quelltermen für die zu betrachtenden Bereiche. Erste messtechnische Untersuchungen bezüglich Radonfreisetzungen aus Einlagerungskammern wurden in der Zeit von Dez. 2008 bis Jan. 2009 durchgeführt und können [1] entnommen werden. Diese Quellterme wurden jedoch nicht für die Ermittlung der Mindestvolumenströme herangezogen, weil inzwischen bauliche Strahlenschutzmaßnahmen an den Einlagerungskammern vorgenommen wurden, wie z. B. Ertüchtigung von Verschlussbauwerken vor den Einlagerungskammern (ELK 4/750: 03/2009 und ELK 5/750: 06/2009) und Überdeckung von Abfallgebänden in der ELK 7/725 mit Salzhautwerk (05/2009). Die von der Asse GmbH ermittelten Rn-Quellterme für die Ermittlung von Mindestvolumenströmen sind niedriger als in [1] dargestellt und sind auf die durchgeführten Maßnahmen zurückzuführen.

6 Durchführung der Arbeiten

Anhand der in den folgenden Kapiteln angewendeten Berechnungsgrundlagen soll beispielhaft gezeigt werden, wie die Mindestvolumenströme für Lüfter (s. Kap. 4) ermittelt werden. Sollte sich das Erfordernis ergeben, dass zukünftig weitere Lüfter in Strahlenschutzbereichen eingesetzt werden sollen, so erfolgt die Ermittlung von Mindestvolumenströmen ebenfalls nach dieser Berechnungsgrundlage.

Die örtliche Bewetterung für die betrachteten Bereiche kann aus den Anhängen dieser Unterlage entnommen werden. Die Angaben über die Mindestvolumenströme der jeweiligen Lüfter können aus Anlage 1 entnommen werden. Zur Prüfung der Mindestvolumenströme sind stets die aktualisierten Angaben der Anlage 1 zu verwenden.

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <small>GMBH</small> <small>verantwortlich handeln</small>
NNA	NNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	62240000	WET	WA	BZ	0001	05	

Ermittlung von Mindestvolumenströmen	Blatt: 7
--------------------------------------	----------

6.1 Radonbohrung (jeweilige Wetterstränge)

Die Radonbohrung teilt sich in zwei Wetterstränge. Aufgrund der unterschiedlichen Inbetriebnahmezeitpunkte werden sie Radonbohrung I und II genannt.

Mindestvolumenstrom für die Bewetterung der Einlagerungskammer 7/725-m-Sohle (Radonbohrung I)

Die Einlagerungskammer ist gemäß der StrlSchV als Überwachungsbereich ausgewiesen. Der Zugang zu dem Bereich ist mit einem Tor verschlossen und kann nur über eine Zugangskontrolle betreten werden. In der Kammer werden Tätigkeiten im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes und der Zwischenlagerung von betrieblichen radioaktiven Abfällen durchgeführt. Aufgrund dieser Tätigkeiten wird die maximale Aufenthaltszeit auf 750 Stunden pro Jahr je Person beschränkt. Hieraus lässt sich bei einem Schwellenwert von 0,5 mSv/a für Radon ein Richtwert von 160 Bq/m³ ableiten.

Für die Herleitung eines Rn-222-Quellterms für die ELK 7/725 wurden die mit dem Messgerät Alpha-Guard gemessenen Radonkonzentrationen für die Zeit vom 25. 10. 2012 bis 29.01.2013 zugrunde gelegt. Für diesen Betrachtungszeitraum konnte eine mittlere Radonkonzentration von 122 Bq/m³ bei einer Bewetterungsrate von 420 m³/min ermittelt werden.

Q_{ELK7} : Rn-222-Quellterm für ELK 7/725 [Bq/min]

C_{ELK7} : mittlere Rn-222-Konzentration in der ELK 7/725 [Bq/m³]

$C_{ELK7,R}$: Rn-222-Richtwert für ELK 7/725 [Bq/m³]

\dot{V}_{ELK7} : Bewetterungsrate in der ELK 7/725 [m³/min]

$\dot{V}_{ELK7\text{Mindest}}$: Mindestvolumenstrom in der ELK 7/725 [m³/min]

$$Q_{ELK7} = C_{ELK7} \cdot \dot{V}_{ELK7}$$

$$Q_{ELK7} = 51240 \text{ Bq/min}$$

Ermittlung des Mindestvolumenstromes für ELK 7/725

$$\dot{V}_{ELK7\text{Mindest}} = \frac{Q_{ELK7}}{C_{ELK7,R}}$$

$$\dot{V}_{ELK7\text{Mindest}} = 320 \text{ m}^3/\text{min}$$

Aus Anhang 1 kann die örtliche Bewetterung in der ELK 7/725 entnommen werden.

Mindestvolumenstrom für die Sonderbewetterung der Faktenerhebung (Radonbohrung II)

Die Sicherstellung der Bewetterung für die Faktenerhebung erfolgt über eine Sonderbewetterung, indem Frischwetter aus dem Füllortbereich der 750-m-Sohle mit einem Lüfter angesaugt werden. Die Zuführung der Wetter erfolgt über Lutten, die an der Baustoffanlage vorbeiführen und im Bereich der Einhausung der Faktenerhebung frei ausströmen. Die Luftströmung wird so geführt, dass sie das Einströmventil ins Zelt nicht beeinflusst. Mit dieser Maßnahme wird erreicht, dass die Wetter, die in die Einhausung der Faktenerhebung einströmen, möglichst staubarm angesaugt werden, so dass die Filteranlage der Faktenerhebung weniger mit Salzstaub belastet wird. Die Staubentwicklung wird hauptsächlich durch den Betrieb der Baustoffanlage verursacht. Gemäß der Unterlage /8/ ist zur Vermeidung einer explosiven Atmosphäre im Arbeitsbereich der Faktenerhebung ein Mindestvolumenstrom von **67 m³/min** erforderlich. Dieser Mindestvolumenstrom wird über das Einströmventil der Einhausung angesaugt. Die aus dem Füllort angesaugten Frischwetter, die bis vor

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	62240000	WET	WA	BZ	0001	05
Ermittlung von Mindestvolumenströmen						Blatt: 8

das Einströmventil geführt werden, müssen daher bei Betrieb der Baustoffanlage mindestens **100 m³/min** betragen.

Der Mindestvolumenstrom in der Einhausung stellt sicher, dass die Konzentration an brennbaren Gasen ausreichend weit unterhalb der unteren Explosionsgrenze (UEG) gehalten werden kann. Nach den Regelbestimmungen für den Bergbau unter Tage ist eine Verdünnung des brennbaren Gasstromes auf $\leq 1,0$ Vol.-% (25 % UEG) sicherzustellen.

Bei einem Luftvolumen in der Einhausung von ca. 630 m³ erfolgt ein Austausch des Luftvolumens in der Einhausung bei einer Bewetterung mit dem Mindestvolumenstrom mindestens alle 9 Minuten. Aufgrund dieser hohen Luftwechselrate in der Einhausung der Faktenerhebung ist gewährleistet, dass sich im bestimmungsgemäßen Betrieb keine luftgetragenen Aktivitätskonzentrationen in der Einhausung einstellen können, die zu einer Überschreitung einer Dosis von 0,5 mSv/a führen. Der Mindestvolumenstrom wird über die Filteranlage geführt und der Radonbohrung 2 zugeführt. Aus Anhang 2 kann die örtliche Bewetterung für die Sonderbewetterung der Faktenerhebung entnommen werden.

6.2 Mindestvolumenstrom zur Bewetterung der Grube durch die Hauptbewetterungseinrichtung

Die Hauptbewetterungseinrichtung auf der 490-m-Sohle benötigt für die Bewetterung des gesamten Grubengebäudes gemäß /8/ einen Mindestvolumenstrom von **3500 m³/min**. Aus Anhang 3 kann der Standort der Hauptbewetterungseinrichtungen entnommen werden.

6.3 Mindestvolumenstrom für die Bewetterung vor der ELK 12/750-m-Sohle

Der Bereich vor Kammer 12 wird über die Radonbohrung 2 bewettert. Der Zugang zu dem Streckenbereich ist mit einem Tor verschlossen und kann nur über eine Zugangskontrolle betreten werden. In dem Überwachungsbereich werden Tätigkeiten im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes durchgeführt. Aufgrund dieser Tätigkeiten wird eine maximale Aufenthaltszeit von 1500 Stunden pro Jahr festgelegt. Hieraus lässt sich bei einem Schwellenwert von 0,5 mSv/a für Radon ein Richtwert von 80 Bq/m³ ableiten.

Für die Herleitung eines Rn-222-Quellterms vor der ELK 12/750 wurden die mit dem Messgerät Alpha-Guard gemessenen Radonkonzentrationen für die Zeit vom 19.09.2013 bis 27.09.2013 zugrunde gelegt. Für diesen Betrachtungszeitraum konnte eine mittlere Radonkonzentration von 20 Bq/m³ bei einer Bewetterungsrate von 170 m³/min ermittelt werden.

Q_{ELK12} :	Rn-222-Quellterm für ELK 12/750 [Bq/min]
C_{ELK12} :	mittlere Rn-222-Konzentration vor der ELK 12/750 [Bq/m ³]
$C_{ELK12,R}$:	Rn-222-Richtwert für ELK 12/750 [Bq/m ³]
\dot{V}_{ELK12} :	Bewetterungsrate vor der ELK 12/750 [m ³ /min]
$\dot{V}_{ELK12\text{Mindest}}$:	Mindestvolumenstrom vor der ELK 12/750 [m ³ /min]

$$Q_{ELK12} = C_{ELK12} \cdot \dot{V}_{ELK12}$$

$$Q_{ELK12} = 3400 \text{ Bq/min}$$

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NAAA	NNNNNNNNNN	NAAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	62240000	WET	WA	BZ	0001	05	



Ermittlung von Mindestvolumenströmen	Blatt: 9
--------------------------------------	----------

Ermittlung des Mindestvolumenstromes vor der ELK 12/750

$$\dot{V}_{ELK12_{Mindest}} = \frac{Q_{ELK12}}{C_{ELK12,R}}$$

$$\dot{V}_{ELK12_{Mindest}} = 43 \text{ m}^3/\text{min}$$

Aus Anhang 2 kann die örtliche Bewetterung vor der ELK 12/750 entnommen werden.

7 Zusammenfassung

Die Ermittlung der Mindestvolumenströme für Lüfter in Strahlenschutzbereichen zeigt, dass der Schwellenwert von 0,5 mSv/a bei Radoninhalationen eingehalten werden kann. Für alle betrachteten Lüfter, mit Ausnahme der Bewetterungsanlage der MAW-Kammer auf der 511-m-Sohle, lassen sich Mindestvolumenströme bestimmen. Aufgrund der nahezu vollständigen wettertechnischen Abdichtung der MAW-Kammer ist es nicht sinnvoll eine Mindestbewetterung zu bestimmen. Hier sollte vielmehr eine kontinuierliche Überwachung des Unterdruckes der MAW-Kammer erfolgen. Zusammenfassend können für die Bewetterung folgende Mindestvolumenströme ausgewiesen werden:

Hauptbewetterungseinrichtung: **3500 m³/min**

Radonbohrung (jeweilige Wetterstränge):

ELK 7/725: 320 m³/min

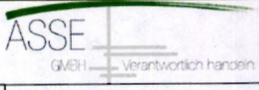
Faktenerhebung: 67 m³/min

Bewetterung von ELK 12/750 43 m³/min

Radonbohrung (gesamt): **430 m³/min**

8 Mitgeltende Dokumente (in der jeweils gültigen Fassung)

- /1/ Bescheid 1/2010 Genehmigungsbescheid für die Schachanlage Asse II Bescheid 1/2010 Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV);
BfS-KZL: 9A/13231/DA/E/0002/xx
- /2/ Prüfhandbuch (PHB) der Asse GmbH für die in der Schachanlage 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
- /3/ Bescheid 1/2011 Genehmigungsbescheid für die Schachanlage Asse II Bescheid 1/2011 Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 Atomgesetz (AtG), Faktenerhebung Schritt 1;
BfS-KZL: 9A/13236/DA/E/0004/xx
- /4/ Wiederkehrende Prüfung Hauptgrubenlüfter (HGL) und Lüfter, STS-PA-WL-001
BfS-KZL: 9A/65280000/LBC/TV/0006/xx
Asse-KZL: 9A/65280000/01STS/LL/DC/0018/xx
- /5/ Strahlenschutzordnung der Schachanlage Asse II; G1
BfS-KZL: 9A/65210000/LRA/JD/0001/xx
Asse-KZL: 9A/65210000/01STS/LA/DE/0005/xx
- /6/ Ermittlung der Radonexposition
BfS-KZL: 9A/65122000/LF/R/0001/xx
Asse-KZL: 9A/65122000/01STS/LD/BZ/0001/xx

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <small>ASSE</small> <small>GmbH</small> <small>Verantwortlich handeln</small>
9A	62240000	WET	WA	BZ	0001	05	

Ermittlung von Mindestvolumenströmen	Blatt: 10
--------------------------------------	-----------

/7/ Strahlenschutzfachanweisung Inkorporationsüberwachung

BfS-KZL: 9A/65230000/LAA/E/0001/xx

Asse-KZL: 9A/55110000/SON/LA/DF/0001/xx

/8/ Schachtanlage Asse II – Faktenerhebung Schritt 1 - Systembeschreibung Wettertechnik

BfS-KZL: 9A/13236000/DA/AC/0043/xx

Asse-KZL: 9A/13236000/01STS/DA/DE/0001/xx

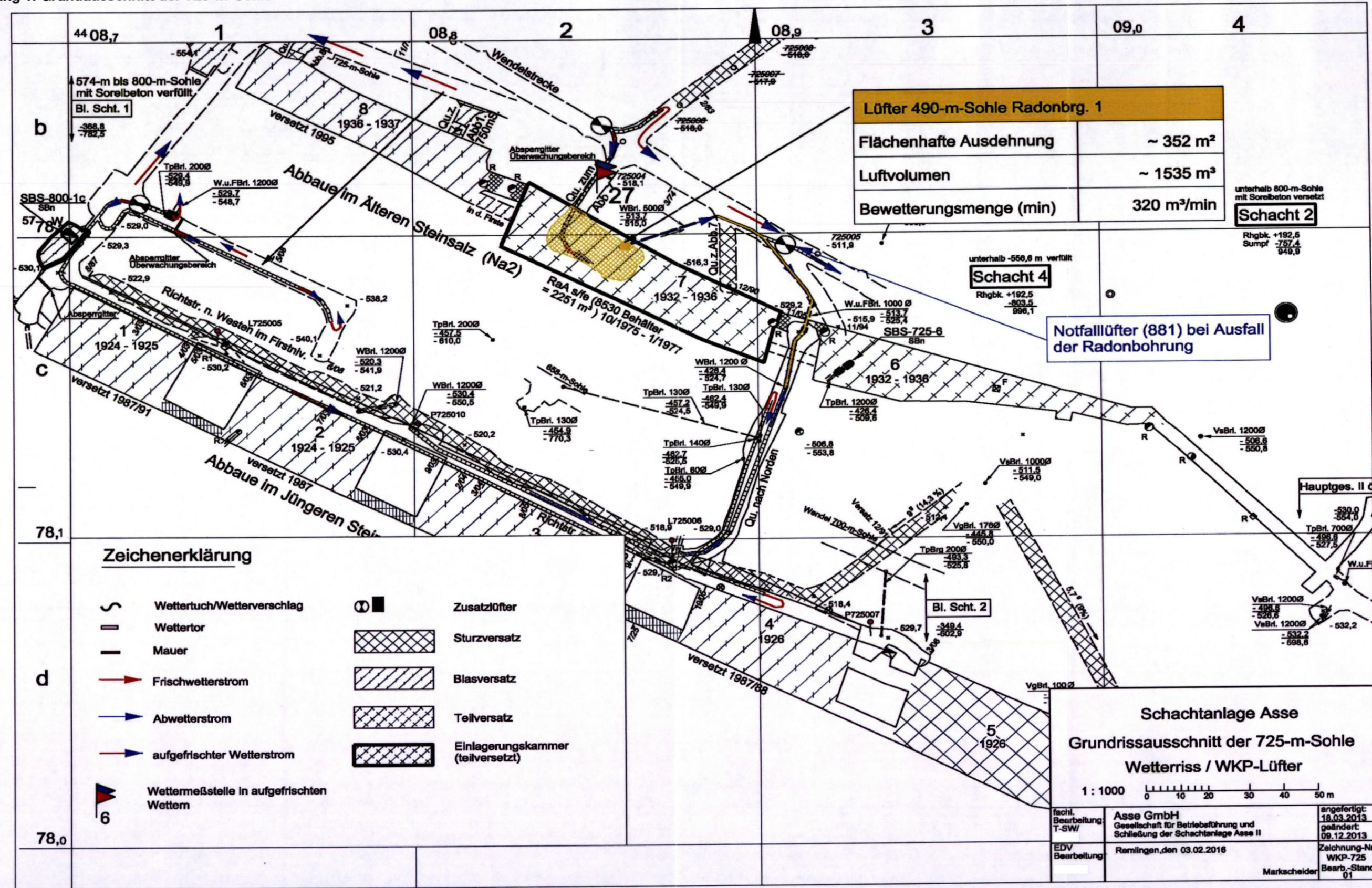
9 Literaturverzeichnis

- [1] Brenk Systemplanung, Messtechnische Untersuchung und radiologische Bewertung der Aktivitätskonzentration flüchtiger Radionuklide in Grubenwettern der Schachtanlage Asse, Aachen, 24.09.2009 (Revision 1)

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	62240000	WET	WA	BZ	0001	05

Ermittlung von Mindestvolumenströmen

Anhang 1: Grundausschnitt der 725-m-Sohle



Lüfter 490-m-Sohle Radonbrg. 1	
Flächenhafte Ausdehnung	~ 352 m ²
Luftvolumen	~ 1535 m ³
Bewetterungsmenge (min)	320 m ³ /min

Notfalllüfter (881) bei Ausfall der Radonbohrung

Zeichenerklärung

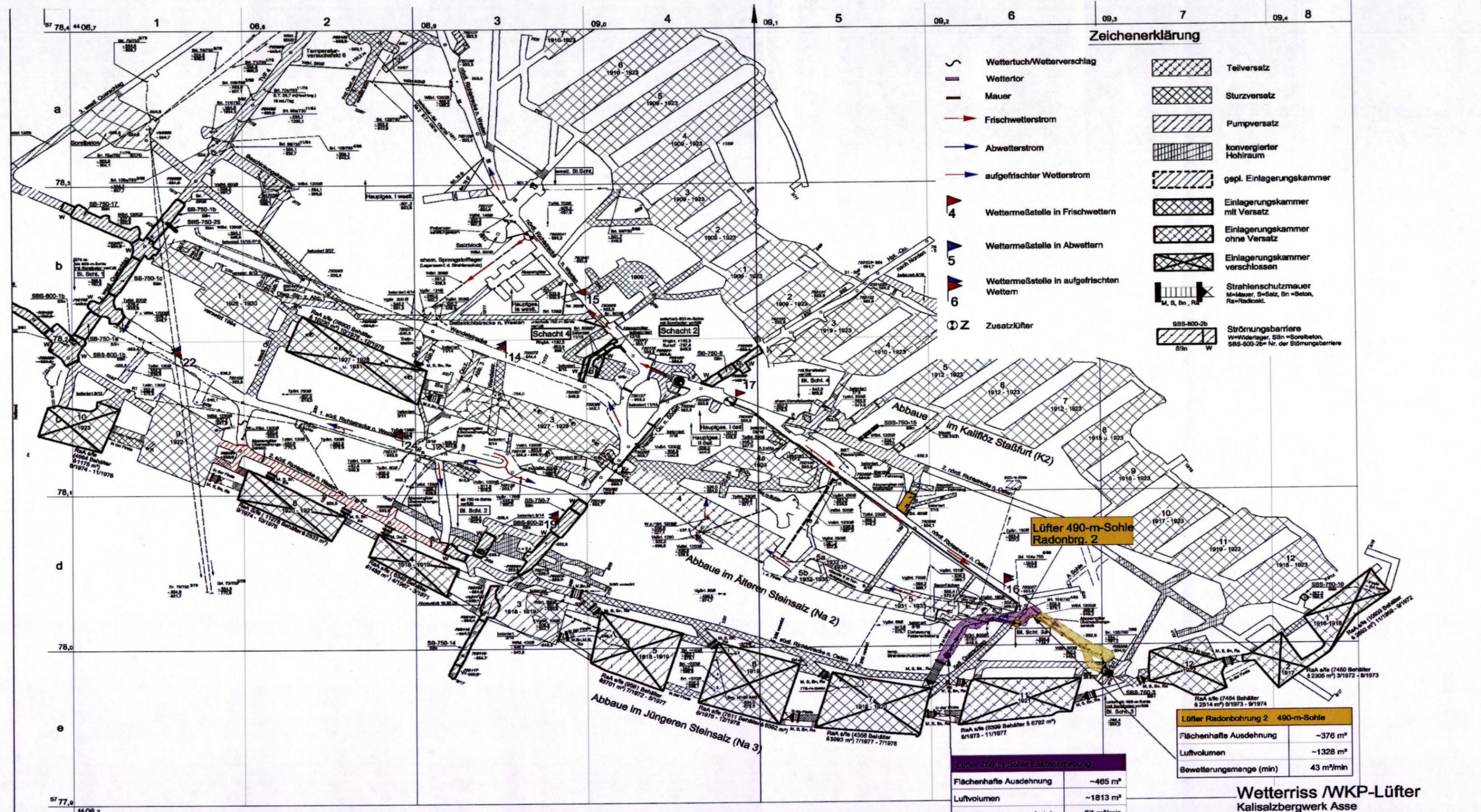
- | | | | |
|--|--|--|-----------------------------------|
| | Wettertuch/Wetterverschlag | | Zusatzlüfter |
| | Wettertor | | Sturzversatz |
| | Mauer | | Blasversatz |
| | Frischwetterstrom | | Teilversatz |
| | Abwetterstrom | | Einlagerungskammer (teilversetzt) |
| | aufgefrischter Wetterstrom | | |
| | Wettermeßstelle in aufgefrischtem Wettem | | |

Schachanlage Asse
Grundrissausschnitt der 725-m-Sohle
Wetterriss / WKP-Lüfter
1 : 1000
0 10 20 30 40 50 m

techn. Bearbeitung T-SW/	Asse GmbH Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachanlage Asse II	angefertigt: 18.03.2013 geändert: 09.12.2013
EDV Bearbeitung	Remlingen, den 03.02.2016	Zeichnung-Nr. WKP-725 Bearb.-Stand 01

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	62240000	WET	WA	BZ	0001	05

Anhang 2: Speicher- und Sohlenriss der 750-m-Sohle



Zeichenerklärung

	Wetterloch/Wetterverschlag		Teilverersatz
	Wettertor		Sturzversatz
	Mauer		Pumpversatz
	Frischwetterstrom		konvergierter Hohlraum
	Abwetterstrom		gepl. Einlagerungskammer
	aufgefrischter Wetterstrom		Einlagerungskammer mit Versatz
	Wettermeßstelle in Frischwettern		Einlagerungskammer ohne Versatz
	Wettermeßstelle in Abwettern		Einlagerungskammer verschlossen
	Wettermeßstelle in aufgefrischtem Wettern		Strahlenschutzmauer M=Mauer, S=Stütz, Bn=Beton, Ra=Radonkitt
	Zusatzlüfter		Stömungsbarriere Verfülllager, S2n=Sorbentbeton, S2S=800-2b Nr. der Stömungsbarriere

Lüfter 490-m-Sohle Radonbrg. 2

Flächenhafte Ausdehnung	~465 m²
Luftvolumen	~1813 m³
Bewertungsmenge (min)	67 m³/min

Lüfter Radonbohrung 2 490-m-Sohle

Flächenhafte Ausdehnung	~376 m²
Luftvolumen	~1328 m³
Bewertungsmenge (min)	43 m³/min

Wetterriss WKP-Lüfter
Kalialzbergwerk Asse
Schachanlage Asse II
Speicherbergwerk
Speicher- u. Sohlenriss 750 m
1 : 1000
Bl. Wiltmar 20.1,2 + 15.3-4
408/R-677,4H
Remlingen, den 17.10.2016
Marschfelder

Blatteinteilung

44 07,00	08,50	10,00
78,00	78,00	77,80

Bl. 78-1 gen. & Verfü. des OBA vom 13.9.1978 - 2079 - W 5010 - 3 (9)	Bl. 78-2 gen. & Verfü. des OBA vom 13.9.1978 - 2079 - W 5010 - 3 (9)	Bl. 78-3 gen. & Verfü. des OBA vom 13.9.1978 - 2079 - W 5010 - 3 (9)	Bl. 78-4 gen. & Verfü. des OBA vom 13.9.1978 - 2079 - W 5010 - 3 (9)
---	---	---	---

Anhang 3: Grundrissausschnitt der 490-m-Sohle

