



Bundesamt für Strahlenschutz

# Deckblatt

GZ: QM - 9A 64222100 / SE 4.2.2

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	Seite: I
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HGG	RZ	0001	00	Stand: 04.09.2014

Titel der Unterlage:

DER ERFAHRUNGSKORRIDOR BEZÜGLICH DER AUSTRITTSRATEN AN DER HAUPTFASSUNGSSTELLE (L658008) UND DER BOHRUNG 119 (L658020)

Ersteller/in:

Stempelfeld:

Freigabe durch bergrechtlich verantwortliche Person:

Freigabe durch atomrechtlich verantwortliche Person:

Freigabe im Projekt/Betrieb:

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	64222100	HGG	RZ	0001	00	Stand: 04.09.2014

Titel der Unterlage:

DER ERFAHRUNGSKORRIDOR BEZÜGLICH DER AUSTRITTSRATEN AN DER HAUPTFASSUNGSSTELLE (L658008) UND DER BOHRUNG 119 (L658020)

Rev.	Rev.-Stand Datum	UVST	Prüfer/in (Zeichn.)	Rev. Seite	Kat. *)	Erläuterung der Revision

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

 Bundesamt für Strahlenschutz				<b>Der Erfahrungskorridor bezüglich der Austrittsraten an          der Hauptfassungsstelle (L658008) und der Bohrung 119          (L658020)</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>B2188744</b>	Seite 1 von 12
NN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 04.09.2014
9A	64222100	HGG	RZ	0001	00		

## Der Erfahrungskorridor bezüglich der Austrittsraten an der Hauptfassungsstelle (L658008) und der Bohrung 119 (L658020)

SE 4.2.2

Verfasser:

Prüfung:

Salzgitter, 04.09.2014

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Der Erfahrungskorridor bezüglich der Austrittsraten an  der Hauptfassungsstelle (L658008) und der Bohrung 119  (L658020)</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>B2188744</b>	Seite 2 von 12
NN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 04.09.2014
9A	64222100	HGG	RZ	0001	00		

## Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung .....	3
2	Sachstand .....	4
1.1	Beschreibung der Austrittsstellen .....	4
1.1.1	L658008 .....	4
1.1.2	L658020 .....	4
1.2	Entwicklung der täglichen Raten .....	4
3	Der Erfahrungskorridor .....	5
3.1	Festlegung Datengrundlage .....	5
3.2	Berechnung zur Festlegung des Erfahrungskorridors .....	6
3.2.1	Gleitendes 7-tägiges Mittel .....	6
3.2.2	Relative Standardabweichung .....	6
3.3	Festlegung des Erfahrungskorridors .....	7
3.3.1	Gleitendes 7-tägiges Mittel .....	7
3.3.2	Relative Standardabweichung .....	8
4	Diskussion .....	8
5	Zusammenfassung .....	9
	Verzeichnis der Anhänge .....	10
	Literatur .....	10

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Der Erfahrungskorridor bezüglich der Austrittsraten an  der Hauptfassungsstelle (L658008) und der Bohrung 119  (L658020)</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>B2188744</b>	Seite 3 von 12
NN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 04.09.2014
9A	64222100	HGG	RZ	0001	00		

## Veranlassung

An den Lokalitäten L658008 (Hauptfassungsstelle im Abbau 3/658) und L658020 (Bohrung 119 im Pfeiler 2/3 auf der 658-m-Sohle) (s. Anhang 1) wird mit ca. 93% der überwiegende Anteil der in der Schachanlage Asse II austretenden Salzlösungen aufgefangen. Aufgrund des hohen Anteils an der Gesamtmenge der gefassten Lösungen ist die Beurteilung der durch diese beiden Lokalitäten zutretenden Lösungsmenge ein wichtiges Kriterium hinsichtlich der sicherheitsrelevanten Einschätzung bezüglich eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts (AÜL).

Im Zeitraum Ende Mai/ Anfang Juni 2013 ist eine signifikante Erhöhung der Gesamtfassungsrate der Lokationen L658008 und L658020 festzustellen. Bezogen auf einen 7-tägigen Mittelwert beträgt der Anstieg der täglich gefassten Lösungsmenge ca. 0,8 m<sup>3</sup>/Tag. Einhergehend mit bisher unüblich starken Schwankungen der Rate führte diese Erhöhung zwischen dem 27.05.2013 und dem 05.10.2013 zu einer dauerhaften und ab dem 05.10.2013 zu wiederkehrenden Überschreitungen des im SBPL 17/2009 /1/ beschriebenen und in der LBEG - Zustimmung zum SBPL 17/2009 /2/ festgelegten Meldekriteriums von 11,1 m<sup>3</sup>/Tag.

Die Entwicklung der täglichen Raten der austretenden Salzlösungen seit Mai 2013 wird zum Anlass genommen, die Austritte hinsichtlich eines Erfahrungskorridors auszuwerten bzw. aus den bisher vorliegenden Daten einen Erfahrungskorridor abzuleiten. Dieser Erfahrungskorridor stellt kein Kriterium zur Festlegung des Eintritts eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts (AÜL) dar. Über den Erfahrungskorridor soll lediglich festgelegt werden, ob bzw. in welchem Maße die täglich gefassten Lösungsmengen mit bereits vorhandenen Erfahrungswerten zu korrelieren sind.

Aussagen über Konsequenzen, die aus einer etwaigen Überschreitung des Erfahrungskorridors resultieren könnten, sind nicht Bestandteil der Festlegung des Erfahrungskorridors.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Der Erfahrungskorridor bezüglich der Austrittsraten an  der Hauptfassungsstelle (L658008) und der Bohrung 119  (L658020)</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>B2188744</b>	Seite 4 von 12
NN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 04.09.2014
9A	64222100	HGG	RZ	0001	00		

## Sachstand

### 1.1 Beschreibung der Austrittsstellen

#### 1.1.1 L658008

Die Katasterlokaliät L658008 ist die Hauptaustrittsstelle in der Schachanlage Asse II. Über ein im Abbau 3/658 eingebautes Drainagesystem, im Wesentlichen bestehend aus einer großflächig verlegten Kunststoffdichtungsbahn und drei Drainagerohren, wird der Hauptteil der derzeit täglich in der Schachanlage Asse II austretenden Lösungen aufgefangen. Die Folie und die Rohre sind mit einer Neigung in Richtung des westlichen Zugangs zum Abbau 3 versehen, so dass die Salzlösung hier aus dem Abbau tritt und in einen Sammelbehälter nördlich des Abbaus 3/658 im Zugangsbereich zwischen Abbaubegleitstrecke und Wendel geleitet wird /3/. Von den drei Drainagerohren liefert derzeit nur noch eines Salzlösung. Alle drei Rohre sind durch die auf sie einwirkenden Lasten stark deformiert bzw. z. T. abgeschert. Der 1997 bei der Einrichtung des Fassungssystems eingebaute Behälter wurde 2013 durch eine größere Ausführung ersetzt. Der neue Behälter fasst 50 m<sup>3</sup>, so dass im Bedarfsfall kurzfristig größere Mengen anfallender Lösung beherrscht werden können. Die täglichen Raten werden durch händische Pegelmessungen ermittelt, zudem werden die gefassten Salzlösungsmengen durch redundant ausgelegte Mengenmesszähler (1x induktiv, 1x Ultraschall) aufgezeichnet und dokumentiert. Das täglich aus L658008 gefasste Salzlösungsvolumen beträgt derzeit etwa 11,5 m<sup>3</sup>.

#### 1.1.2 L658020

Bei der Katasterlokaliät L658020 handelt es sich um eine Bohrung in der Begleitstrecke auf der 658-m-Sohle im Pfeiler 2/3 (Bohrung 119). Die Bohrung mündet in der Abbaubegleitstrecke in unmittelbarer Nähe zum Auffangbehälter für die L658008. Sie wurde 1991 erstellt und verläuft vom Pfeiler 2/3 auf der 658-Meter-Sohle schräg aufsteigend mit einem Durchmesser von 0,7 m und einer Länge von ca. 31 m in den Abbau 3 auf der 637-Meter-Sohle. Im Abbau 3/637 wurde ursprünglich ebenfalls ein Fassungssystem mit einer Kunststoffdichtungsbahn eingebaut. Bis 1997 wurde der größte Teil der austretenden Salzlösungen hier aufgefangen und über die Bohrung 119 nach 658 m verbracht. In Verbindung mit der Erneuerung des Sammelbehälters der Lokation L658008 wurde der dort ersetzte Behälter saniert und wird zum Auffangen der Lösung aus der Bohrung 119 genutzt. Ab Oktober 1997 verringerte sich die über den Abbau 3/637 gesammelte Menge an Lösung stetig, bis die Bohrung 2002 vorerst trocken fiel. Ab Juni 2012 wurde wieder ein Austritt mit bis zu 5,2 m<sup>3</sup>/Tag beobachtet. Nach einer Phase langsam absinkender Werte verringerte sich Mitte Juli 2013 die tägliche Lösungsmenge abrupt von im Mittel 650l/Tag auf durchschnittlich 150l/Tag. Seit dem 31.08.2014 werden an der L658020 keine messbaren Lösungsmengen aufgefangen.

### 1.2 Entwicklung der täglichen Raten

Die Entwicklung der Austrittsmengen im Bereich der Lokation L658008 verläuft nach der Behebung der Leckage im September 2005 ohne stärkere Schwankungen über mehrere Jahre hinweg grundsätzlich stabil. Spätestens ab dem 4. Quartal 2012 setzt ein länger anhaltender ansteigender Trend in der Fassungsrates ein (s. a. /4/).

Zudem tritt ab Juni 2012 nach ca. 10 Jahren wieder Salzlösung über die Bohrung 119 in das Grubengebäude aus. Bemerkenswert hierbei ist, dass die anfänglich vergleichsweise geringen

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Der Erfahrungskorridor bezüglich der Austrittsraten an  der Hauptfassungsstelle (L658008) und der Bohrung 119  (L658020)</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>B2188744</b>	Seite 5 von 12
NN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 04.09.2014
9A	64222100	HGG	RZ	0001	00		

Raten nach ca. 6 Monaten sprunghaft von <100l/Tag auf ein Niveau von ca. 300-600l/Tag ansteigen, während sich der Austritt im Bereich der Hauptfassung um nahezu den identischen Betrag verringert, so dass sich die Gesamtrate der beiden Lokationen in der Summe nicht, bzw. nur unwesentlich ändert. Ab Mitte Mai 2013 steigt die Fassungsrate der L658020 erneut deutlich an. Innerhalb von ca. drei Monaten erhöht sich die tägliche Fassungsrate um ca. 1.500 l/Tag auf nunmehr ca. 2.000l/Tag. Anders als beim vorherigen Anstieg ändert sich die Rate an der Hauptfassungsstelle L658008 jedoch nur sehr gering, so dass sich die Gesamtrate der beiden Lokationen ebenfalls signifikant von ca. 10,7 m<sup>3</sup>/Tag auf ca. 11,5 m<sup>3</sup>/Tag erhöht. In der Folgezeit ist an der Fassungsstelle L658008 tendenziell ein Ratenrückgang und bei der L658020 eine Zunahme der Rate zu beobachten. Diese Trends werden jedoch spätestens ab August 2013 durch starke Schwankungen in den Raten überlagert. Trotz der Schwankungen gleichen sich die Beträge der Ratenänderungen der beiden Lokationen weiterhin nahezu aus, so dass die Gesamtrate bis ca. Mitte September 2013 einen verhältnismäßig stetigen Verlauf zeigt. Spätestens ab Oktober 2013 wird die Gegenläufigkeit der Raten von L658008 und L658020 gestört, so dass auch in der Gesamtrate die Schwankungsbreite erheblich zunimmt. Trotz der hohen Schwankungen bleibt der generelle Trend der Lokationen (L658008 sinkend, L658020 steigend) bis Mitte Dezember 2013 weiterhin erkennbar. Ende Dezember schütten beide Austrittsstellen mit annähernd identischer Rate (L658008: 5,5 m<sup>3</sup>, L658020: 5,2 m<sup>3</sup>). Zu diesem Zeitpunkt kehrt sich der Trend um, die Differenz zwischen den beiden Raten nimmt wieder zu. Die Schwankungsbreite an L658008 verringert sich vorerst nur geringfügig. An L658020 dagegen geht ein sich verlangsamer Ratenrückgang einher mit einer deutlichen Verringerung der Schwankungen.

Dieser Trend wird zwischen dem 14.03.2014 und dem 17.03.2014 durch einen sprunghaften Anstieg von ca. 1,2 m<sup>3</sup>/Tag auf ca. 3,0 m<sup>3</sup>/Tag unterbrochen. Nach diesem Hoch geht die Rate innerhalb eines Tages wieder auf das vorherige Niveau zurück. Danach verlangsamte sich der Ratenrückgang an der L658020 weiter und pendelte mit nur sehr geringen Schwankungen bei ca. 600-700 l/Tag bis sich die Lösungsmenge Ende KW29/2014 wiederum abrupt auf durchschnittlich 150 l/Tag verringerte. Seit dem 31.08.2014 werden an der L658020 keine messbaren Lösungsmengen aufgefangen (Stand: 03.09.2014).

Auch an der Hauptaustrittsstelle L658008 ist im Zeitraum zwischen dem 14.03.2014 und dem 17.03.2014 eine Mengenerhöhung zu erkennen, fällt jedoch insgesamt weniger stark aus. Zudem fällt die Rate nach dem Anstieg rapide unter das vorherige Ratenniveau. Nach einer kurzen Phase mit steigenden Austrittsmengen sinkt die Rate ab Anfang April deutlich ab. Am 09.05.2014 wurde am Nordstoß im Bereich des Sammelbeckens unterhalb des Zugangs zum Abbau 3/658 eine feuchte Stelle entdeckt (Katasterlokalisierung L658022). Bei daraufhin durchgeführten Untersuchungen wurde im Eingangsbereich zum Abbau 3/658 eine Undichtigkeit in der Auffangfolie festgestellt. Nach der Behebung der Leckage stieg die Rate stark an und liegt seitdem mit verhältnismäßig geringen Schwankungen in etwa auf dem Niveau des Zeitraumes zwischen April und November 2012.

## Der Erfahrungskorridor

### 1.3 Festlegung Datengrundlage

Um die aktuell erfassten Daten über einen Erfahrungskorridor zu bewerten, müssen die Voraussetzungen der zu bewertenden Daten und die dem Erfahrungskorridor zugrunde liegenden Daten vergleichbar sein. Anderenfalls ist keine belastbare Aussage bereits vorhandener

 Bundesamt für Strahlenschutz				<b>Der Erfahrungskorridor bezüglich der Austrittsraten an          der Hauptfassungsstelle (L658008) und der Bohrung 119          (L658020)</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>B2188744</b>	Seite 6 von 12
NN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 04.09.2014
9A	64222100	HGG	RZ	0001	00		

Erfahrungswerte möglich, da die neu erfassten Daten in diesem Fall a priori außerhalb des bisherigen Erfahrungsbereichs liegen würden. Bezogen auf die historischen Daten bedeutet dies, dass Daten die offensichtlich nicht den tatsächlichen Austrittsraten entsprechen können, sondern z. B. auf Irregularitäten im Fassungssystem zurückzuführen sind, aus der Betrachtung zur Festlegung des Erfahrungskorridors genommen werden. Hierzu zählt primär die Phase zwischen dem erstmaligen Fassen von Salzlösungen in der Schachanlage Asse II 1988 und der Inbetriebnahme des derzeitigen Fassungssystems im Abbau 3/658 im Juli 1997. In dem dazwischen liegenden Zeitraum wurden die Lösungen im Wesentlichen im Abbau 3 der 637-m-Sohle gefasst und über die Bohrung 119 zur 658-m-Sohle geleitet (vgl. 2.1). Aufgrund der unterschiedlichen Lokation der Fassungssysteme ist eine direkte Vergleichbarkeit der Raten nicht gegeben, infolgedessen werden die vor Inbetriebnahme des Fassungssystems im Abbau 3/658 erhobenen Daten nicht bei der Festlegung des Erfahrungskorridors berücksichtigt.

Weiterhin finden die im Zeitraum vom 01.03.2005 bis zum 01.09.2005 erhobenen Daten keine Berücksichtigung. Anfang März 2005 verringerte sich die Fassungsrate der Austrittsstelle L658008 in kurzer Zeit stark um nahezu  $\frac{2}{3}$  der vorher aufgefangenen Menge. Ursächlich hierfür war ein Riss in der Auffangfolie, der bis September 2005 abgedichtet werden konnte. Auch in diesem Zeitraum kann, ähnlich wie bis 1997 nicht von vergleichbaren Bedingungen bei der Fassung der Salzlösungen ausgegangen werden, was eine Verwertung der Daten der Fassungsdaten aus diesem Zeitraum bei der Festlegung des Erfahrungskorridors ausschließt.

Anfang Mai 2014 wurde wiederum ein Defekt in der Sammelfolie im Abbau 3/658 entdeckt und zeitnah behoben. Analog zu dem Defekt in der Sammelfolie 2005 können auch hier die Daten nicht für eine belastbare Korrelation genutzt werden. Der Zeitpunkt des Auftretens des Defekts ist anhand der vorliegenden Daten nicht eindeutig zu definieren. Für die Ermittlung des Erfahrungskorridors wird hier davon ausgegangen, dass der Defekt nicht vor Ende März 2014 auftrat und die Daten bis zu diesem Zeitpunkt noch geeignet sind. Die gemessenen Fassungsdaten ab April 2014 werden nicht in die Korrelation einbezogen.

## 1.4 Berechnung zur Festlegung des Erfahrungskorridors

Der über den Lösungsmengenzufluss definierte Erfahrungskorridor setzt sich als Bewertungsgröße aus zwei Bewertungsmaßstäben zusammen. Zum einen werden die Extremwerte des 7-tägigen Mittels der täglichen Einzelwerte betrachtet. Zum anderen fließt die Streuung der Tageswerte in die Festlegung des Erfahrungskorridors ein.

### 1.4.1 Gleitendes 7-tägiges Mittel

Zur Festlegung des Erfahrungskorridors wird in Anlehnung an die Auslegung des Meldekriteriums in der Zustimmung zum Sonderbetriebsplan 17/2009 anstelle einzelner Tageswerte der gleitende 7-Tagesdurchschnitt (Mittelwert aus aktuellem und den letzten sechs Tages-Messwerte, Anhang 2) herangezogen und ist damit das ausschlaggebende Kriterium zur Ableitung der oberen und unteren Grenze des Erfahrungskorridors.

### 1.4.2 Relative Standardabweichung

Als weitere Bewertungsgrundlage der Fassungsdaten hinsichtlich des Erfahrungskorridors wird die Schwankungsbreite (od. empirische Standardabweichung) der täglichen Raten betrachtet. Die empirische Standardabweichung ist ein Maß für die Streuung von Werten um einen Mittelwert und

 Bundesamt für Strahlenschutz				<b>Der Erfahrungskorridor bezüglich der Austrittsraten an der Hauptfassungsstelle (L658008) und der Bohrung 119 (L658020)</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>B2188744</b>	Seite 7 von 12
NN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 04.09.2014
9A	64222100	HGG	RZ	0001	00		

wird aus der empirischen Varianz (als quadratische Abweichung vom Mittelwert) berechnet (siehe Formel 3.1 und 3.2).

Empirische Varianz: 
$$S_x^2 = \frac{1}{n-1} * \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$
 Formel 3.1

Emp. Standardabweichung: 
$$S_x = \sqrt{S_x^2}$$
 Formel 3.2

Da sowohl die empirische Varianz als auch die empirische Standardabweichung nicht normiert sind, kann hierüber nicht beurteilt werden, ob die empirische Varianz bzw. Abweichung tatsächlich groß oder klein ist. Um diese Aussage treffen zu können, wird die relative Standardabweichung (od. Variationskoeffizient) errechnet (Formel 3.3). Hierdurch wird die Standardabweichung auf den Mittelwert bezogen bzw. normiert. Die relative Standardabweichung ist also der Quotient aus Standardabweichung und Mittelwert und gibt die prozentuale Abweichung vom Mittelwert eines bestimmten Zeitraumes an.

Rel. Standardabweichung: 
$$\frac{\sqrt{S_x^2}}{E_x}$$
 Formel 3.3

Der vierteljährliche Mittelwert wird in Anhang 2 dargestellt. Der Wert visualisiert die Schwankungen innerhalb von drei Monaten und dient im Wesentlichen zur Berechnung der relativen Standardabweichung. Er fließt nicht direkt als eigenständige Beurteilungsgröße in die Definition des Erfahrungskorridors ein.

Bei der Festlegung des Erfahrungskorridors werden nur die o. g. statistischen Kenngrößen betrachtet, eine detailliertere statistische Auswertung der Salzlösungszutritte der Jahre 2009 bis 2013 ist /4/ zu entnehmen.

## 1.5 Festlegung des Erfahrungskorridors

### 1.5.1 Gleitendes 7-tägiges Mittel

Hinsichtlich des Erfahrungskorridors **im 7-tägigen Mittel** ist die **untere Grenze** relativ deutlich. Nach dem Bau des Fassungssystems im Abbau 3/658 werden anfangs relativ geringe Mengen von unter 4 m<sup>3</sup>/Tag gefasst. Solch niedrigen Werte werden später nicht wieder erreicht. Auch zu Beginn der Datenerfassung für den Erfahrungskorridor (Der 01. Juli 1997 wurde als Beginn für die Datenerfassung zur Festlegung des Erfahrungskorridors bestimmt, damit liegt der erste heranzuziehende Wert des 7-tägigen Mittels am 07. Juli 1997 vor) werden noch verhältnismäßig geringe Werte von **8,2 m<sup>3</sup>/Tag** ermittelt. Dieser Wert stellt damit die untere Grenze des Erfahrungskorridors hinsichtlich des 7-tägigen Mittels dar.

Nach der Installation des aktuellen Fassungssystems im Juli 1997 wird erstmals Anfang Februar 2000 mit 12 m<sup>3</sup>/Tag im 7-tägigen Mittel eine Lösungsmenge aufgefangen, die hinsichtlich der Bestimmung für die **obere Grenze** des Erfahrungskorridors relevant ist. Die Phase dieser erhöhten

 Bundesamt für Strahlenschutz				<b>Der Erfahrungskorridor bezüglich der Austrittsraten an der Hauptfassungsstelle (L658008) und der Bohrung 119 (L658020)</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>B2188744</b>	Seite 8 von 12
NN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 04.09.2014
9A	64222100	HGG	RZ	0001	00		

Lösungsfassung ist sehr kurz, so dass nur einige Einzelwerte des gleitenden 7-tägigen Mittels in diesem Zeitraum im Bereich der aktuellen Volumina liegen. Dies zeigen auch die halbjährlichen Mittelwerte, die im Zeitraum zwischen dem zweiten Halbjahr 1999 und dem zweiten Halbjahr 2001 kontinuierlich um 10,4 - 10,5 m<sup>3</sup>/Tag liegen. Zwischen Anfang 2002 und Ende 2003 werden dann kontinuierlich Mengen gefasst, die im Bereich der Lösungsmengen liegen, wie sie zwischen Mai 2013 und Mai 2014 vorliegen. Zwischen Ende Januar und Anfang Mai 2002 liegen die gefassten Lösungsmengen nahezu ausnahmslos über den dort gemessenen Werten und überdies ebenfalls nahezu durchgehend über dem Maximalwert aus der Phase Mai 2013 – Mai 2014 von ca. 12,0 m<sup>3</sup>/Tag. Mit 12,6 m<sup>3</sup>/Tag wird am 20.02.2002 der errechnete Maximalwert des 7-tägigen Mittels erzielt. Insgesamt werden in dieser Phase an mehreren Tagen mit 12,5 m<sup>3</sup>/Tag relativ hohe Mengen gefasst, das Maximum von **12,6 m<sup>3</sup>/Tag** stellt in diesem Zeitraum also keinen herausragenden Einzelwert dar und wird als obere Grenze des Erfahrungskorridors herangezogen.

### 1.5.2 Relative Standardabweichung

Der minimale Wert und damit die **untere Grenze** des Erfahrungskorridors hinsichtlich der relativen Standardabweichung ist **1,2 %**. Dieser Wert ist kein Einzelfall, vielmehr kommt es häufiger zu Phasen mit nur geringen Schwankungen in der täglichen Fassungsrate.

Im Betrachtungszeitraum Juli 1997 bis Dezember 2013 gibt es drei größere Peaks in der relativen Standardabweichung, die deutlich über den anderen ermittelten Werten herausragen. So ergibt sich für das dritte Quartal 1997 eine relative Standardabweichung von 6,3 %. Dieser Wert resultiert vor allem aus dem starken Ratenanstieg im dritten Quartal 1997 nach der Inbetriebnahme des Fassungssystems im Abbau 3/658. Noch höher liegt die relative Standardabweichung in der zurückliegenden Phase erhöhter Schwankungen. Während der Wert im vierten Quartal 2013 mit 6,1 % noch knapp unter denen aus des ersten Quartals 1997 liegt, ergibt sich aus den Raten das erste Quartal 2014 eine relative Standardabweichung von 7,8 %. Ein noch höherer Wert wurde mit **8,1 %** für das erste Quartal 2000 berechnet. Dieser Wert stellt das Maximum des Betrachtungszeitraums und damit die **obere Grenze** des Erfahrungskorridors dar. Neben dem oben beschriebenen Maximum in der täglichen Rate ist dieser hohe Wert insbesondere auf den Einfluss mehrerer unterdurchschnittlich geringer Raten im ersten Halbjahr 2000 zurückzuführen, die sich ebenfalls auf die relative Standardabweichung auswirken.

### Diskussion

Der aus den Daten von Juli 1997 bis April 2014 definierte Erfahrungskorridor spannt sich im 7-tägigen Mittel zwischen 8,2 m<sup>3</sup>/Tag und 12,6 m<sup>3</sup>/Tag sowie zwischen 1,2 % und 8,1 % in der relativen Standardabweichung auf. Die Werte aus dem zurückliegenden Zeitraum mit vergleichsweise hohen Raten und starken Schwankungen zwischen Mai 2013 und Mai 2014 überschreiten diesen Korridor mit 12,0 m<sup>3</sup>/Tag im 7-tägigen Mittel und 7,8 % in der relativen Standardabweichung damit nicht, stellen jedoch „Extremwerte“ dar, wie sie letztmalig vor mehr als 10 bzw. 14 Jahren auftraten (Anhang 2).

Wenn sich die Werte auch derzeit innerhalb des Erfahrungskorridors bewegen, ist eine Diskussion über den Umgang mit dem Erfahrungskorridor bzw. über die Konsequenzen beim Verlassen des Korridors erforderlich. Der Erfahrungskorridor stellt allein nur den Bereich dar, innerhalb dessen sich die erfassten Werte in einem begrenzten Zeitraum bewegen. Das Verlassen des Erfahrungskorridors bedeutet demzufolge nur, dass die zum jeweiligen Zeitpunkt erfassten Daten außerhalb der Bandbreite der bisher vorliegenden Erfahrungswerte liegen. Der Erfahrungskorridor

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Der Erfahrungskorridor bezüglich der Austrittsraten an  der Hauptfassungsstelle (L658008) und der Bohrung 119  (L658020)</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>B2188744</b>	Seite 9 von 12
NN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 04.09.2014
9A	64222100	HGG	RZ	0001	00		

dient aber nicht als Kontrollmechanismus, bei dem das Verlassen des Korridors prinzipiell eine Reaktion erfordert. Er stellt lediglich die Möglichkeit dar, vorliegende Daten hinsichtlich der bisher gesammelten Erfahrungen zu vergleichen und einzuordnen. Neben den aus den Nebenbestimmungen zum SPBL 17/2009 resultierenden Meldekriterien stellt der Erfahrungskorridor damit eine weitere Möglichkeit dar, die täglichen Lösungsaustritte in das Grubengebäude der Schachanlage Asse II zu bewerten, ohne direkte Reaktionen hinsichtlich der Notfallplanung bzgl. erhöhter Austrittsmengen in das Grubengebäude auszulösen.

Dabei tragen alle neuen Werte zur Festigung bzw. Erweiterung des Korridors bei und führen sogar optimaler Weise dazu, dass sich verändernde Verhältnisse bei den Lösungsaustritten kompetenter bewertet werden können. Aufgrund der geringen Kenntnis über die Funktionsweise des Systems Austrittslösungen/Fließwege können prognostische Aussagen bzgl. zukünftiger Austrittsraten weiterhin nicht getroffen werden.

In den Erfahrungskorridor fließen sich täglich ändernde Werte ein, entsprechend ist eine permanente Anpassung des Erfahrungskorridors möglich. Diese tägliche Prüfung oder gar Anpassung des Erfahrungskorridors ist jedoch weder notwendig noch zweckmäßig. Zum einen zeigt die Betrachtung des Zeitraums seit 1997, dass die Grenzen des Erfahrungskorridors letztmalig mit dem 4. Quartal 2003 angepasst werden mussten und eine Auswertung des Erfahrungskorridors in kleineren zeitlichen Abständen keinen Einfluss auf die derzeitigen Grenzen des Korridors hatte. Zum anderen werden sowohl bei dem 7-tägigen Mittel als auch bei der Standardabweichung definierte Zeiträume betrachtet (7 Tage bzw. 3 Monate), eine mögliche Neubewertung des Erfahrungskorridors sollte daher minimal alle 3 Monate zum Quartalsende erfolgen.

### Zusammenfassung

Zur Festlegung des Erfahrungskorridors hinsichtlich der gefassten Lösungsmengen an den Lokationen L658008 und L658020 wurde zum Vergleich der gefassten Salzlösungsmengen das 7-tägige Mittel als ausschlaggebendes Kriterium angewendet. Als weitere Bewertungsgröße wurde die relative Standardabweichung bezogen jeweils auf halbjährige Zeitintervalle herangezogen.

Das Maximum der Standardabweichung wird mit 8,1 % im ersten Quartal 2000 erreicht. Das Minimum der Standardabweichung von 1,2 % und damit die untere Grenze des Erfahrungskorridors werden zwischen 1997 und 2014 zu mehreren Zeitpunkten erreicht, einzelne signifikanten Ausreißer nach unten gibt es nicht. Die untere Grenze des Erfahrungskorridors bezüglich des 7-tägigen Mittels wird mit 8,2 m<sup>3</sup>/Tag zu Beginn des Betrachtungszeitraumes definiert. Der maßgebende Wert für die obere Grenze des Erfahrungskorridors wird durch den am 20.02.2002 mit 12,6 m<sup>3</sup>/Tag erreichten Maximalwert innerhalb des Betrachtungszeitraums bestimmt. Die nach dem signifikanten Anstieg der Fassungsmengen im Mai/Juni 2013 berechneten Werte für das 7-tägige Mittel und die relative Standardabweichung liegen mit Werten von ≤12,0 m<sup>3</sup>/Tag bzw. 7,8% Abweichung im Quartal in dem aus den Erfahrungswerten definierten Korridor.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Der Erfahrungskorridor bezüglich der Austrittsraten an  der Hauptfassungsstelle (L658008) und der Bohrung 119  (L658020)</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>B2188744</b>	Seite 10 von 12
NN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 04.09.2014
9A	64222100	HGG	RZ	0001	00		

### Verzeichnis der Anhänge

- Anhang 1: Ausschnitt aus dem Salzlösungskataster für die 658-m-Sohle
- Anhang 2: Tägliche Fassungsrates, rel. Standardabweichung sowie 7-tägiges Mittel, und vierteljährlicher Mittelwert

### Literatur

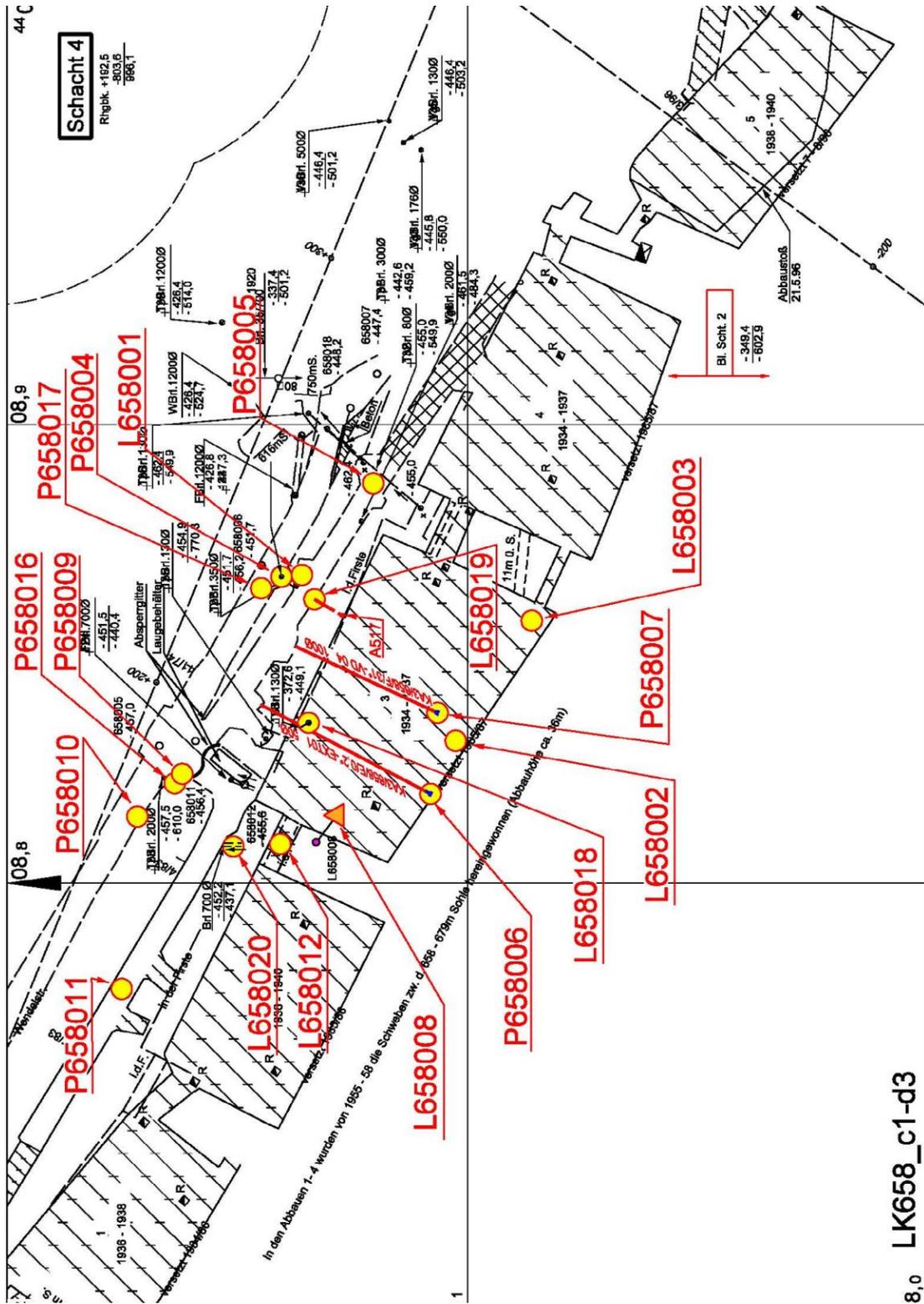
- /1/ Asse-GmbH: Sonderbetriebsplan Nr. 17/2009 „Messtechnische Überwachung im Rahmen der Firstspaltverfüllung“, Zechenbuch-Nr. W 5010.1.23  
BfS-KZL: 9A/13223000/DB/GC/0025
- /2/ LBEG: Sonderbetriebsplan Nr. 17/2009 „Messtechnische Überwachung im Rahmen der Firstspaltverfüllung“, Zechenbuch-Nr. W 5010.1.23 (Zulassung)  
BfS-KZL: 9A/13223000/DB/GP/0020
- /3/ Zerna Planen und Prüfen GmbH: Statusbericht zur Abdichtungsmaßnahme im Abbau 3/658 BfS-KZL: 9A/44110000/GD/RB/0001
- /4/ BfS: Stellungnahme zur Entwicklung der Salzlösungszutritte in der Südflanke im Grubengebäude der Schachanlage Asse II in den Jahren 2009 bis 2013,  
BfS-KZL: 9A/64222000/HGG/R/0004/00
- /5/ Asse-GmbH: Salzlösungskataster der Schachanlage Asse II, Stand März 2014



Bundesamt für Strahlenschutz

Der Erfahrungskorridor bezüglich der Austrittsraten an der Hauptfassungsstelle (L658008) und der Bohrung 119 (L658020)

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>B2188744</b>	Seite 11 von 12
NN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 04.09.2014
9A	64222100	HGG	RZ	0001	00		



Anhang 1: Auszug aus dem Salzlösungskataster der Schachtanlage Asse II (/5/) für die 658-m-Sohle



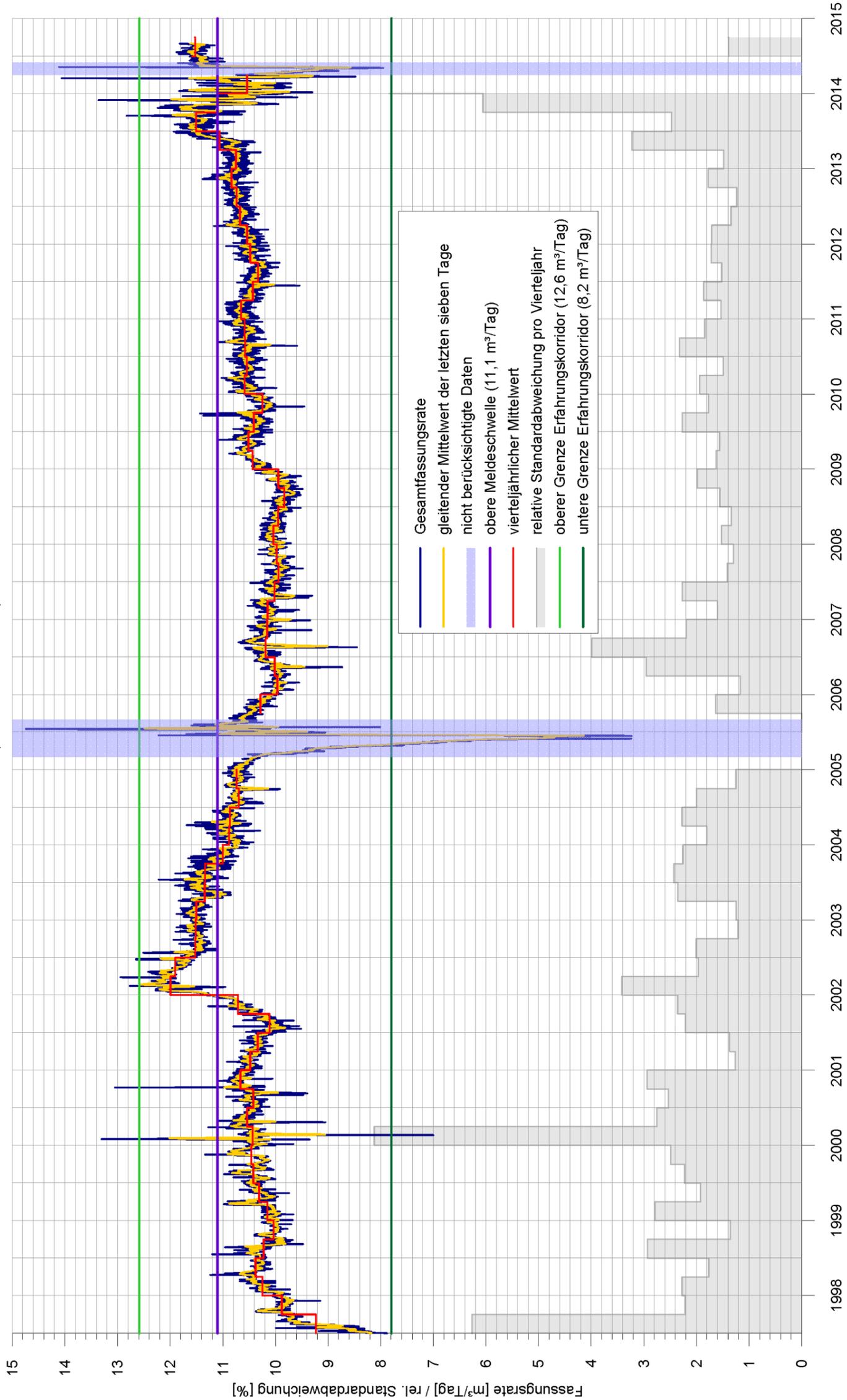
Bundesamt für Strahlenschutz

Der Erfahrungskorridor bezüglich der Austrittsraten an der Hauptfassungsstelle (L658008) und der Bohrung 119 (L658020)

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2188744	Seite: 12 von 12
NN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 24.07.2014
9A	64222100	HGG	RZ	0001	00		

**Schachtanlage Asse II**  
 tägliche Fassungsraten, relative Standardabweichung  
 sowie laufendes 7-tägiges und vierteljährlicher Mittelwert  
 L658008+L658020

dargestellter Zeitraum: 01.01.1995 - 01.01.2015  
 (Daten bis 01.09.2014)



Anhang 2: tägliche Fassungsraten, relative Standardabweichung sowie laufendes 7-tägiges und vierteljährliches Mittel